



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095





Proyecto constructivo para la ampliación de la planta de secado de lodos en el CTR de Cañada Hermosa (Murcia)

ferrovial
servicios



cespa

Documento visado electrónicamente con número de MU1702095

Consultor:



MURCIA, OCTUBRE DE 2017



ÍNDICE DE CONTENIDO

DOCUMENTO N° 1 MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
- ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO 3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEJO 4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- ANEJO 5. INSTALACIONES TÉRMICAS
- ANEJO 6. MEMORIA AMBIENTAL
- ANEJO 7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO N° 2 PLANOS

- 1. SITUACIÓN
- 2. EMPLAZAMIENTO
- 3. PLANOS DE URBANIZACIÓN
 - 3.1. DEMOLICIONES
 - 3.2. REPLANTEO
 - 3.3. PLANTA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN
 - 3.3.1. PLANTA GENERAL
 - 3.3.2. SECCIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS FIRMES
 - 3.4. PLANTA DE PENDIENTES SUPERFICIALES
 - 3.5. PLANTA DE UBICACIÓN DE PERFILES
 - 3.6. PERFIL LONGITUDINAL CAMINO DE ACCESO
 - 3.6.1. PERFIL LONGITUDINAL
 - 3.6.2. PERFILES TRANSVERSALES
 - 3.6.2.1. P.T. 1, 2 Y 3
 - 3.6.2.2. P.T. 4, 5 Y 6
 - 3.6.2.3. P.T. 7, 8 Y 9
 - 3.6.2.4. P.T. 10, 11 Y 12
 - 3.7. CAMINO PERIMETRAL
 - 3.7.1. PERFIL LONGITUDINAL
 - 3.7.2. PERFILES TRANSVERSALES

- 3.7.2.1. P.T 1, 2, 3, 4, 5 Y 6
- 3.7.2.2. P.T. 7, 8, 9, 10, 11 Y 12°
- 3.8. IMPLANTACIÓN NAVE DE SECADO DE LODOS
 - 3.8.1. PERFILES TRANSVERSALES
 - 3.8.1.1. P-T-1, 2, 3, 4, 5 Y 6
 - 3.8.1.2. P.T.- 7, 8, 9, 10, 11 Y 12
- 3.9. MUROS
 - 3.9.1. DIMENSIONES
 - 3.9.2. PLANTA UBICACIÓN SECCIONES
 - 3.9.3. SECCIONES TRANSVERSALES 7.1 A 8.1
 - 3.9.4. SECCIONES TRANSVERSALES 7.8.1'A 8.3
 - 3.9.5. MURO DE HORMIGÓN
- 3.10. ALUMBRADO EXTERIOR
 - 3.10.1. PLANTA
 - 3.10.2. DETALLES (2 HOJAS)
- 3.11. PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
- 3.12. PLANTA DE RED DE BIOGÁS.
- 4. PLANOS DE LA PLANTA DE SECADO SOLAR**
 - 4.1. COTAS Y SUPERFICIES PLANTA DE SECADO SOLAR
 - 4.2. CIMENTACIONES Y MUROS PLANTA DE SECADO SOLAR.
 - 4.3. ESTRUCTURA PLANTA DE SECADO SOLAR.
 - 4.4. CUBIERTA
 - 4.5. ALZADOS
 - 4.6. SECCIONES
 - 4.7. SOLERA PLANTA DE SECADO SOLAR
 - 4.8. PLANTA GENERAL DE B.T. NAVE
 - 4.8.1. FUERZA Y CANALIZACIONES
 - 4.8.2. ALUMBRADO
 - 4.8.3. ESQUEMA UNIFILAR (2 HOJAS)
 - 4.8.4. RED DE TIERRAS
 - 4.9. PLANTA GENERAL "PCI".
 - 4.10. PLANTA EVACUACIÓN.
 - 4.11. INSTALACIÓN DE EQUIPOS
 - 4.12. DETALLE CASETA DE CONTROL.
- 5. PLANOS DE INSTALACIONES AUXILIARES**
 - 5.1. IMPLANTACIÓN DE CALDERA

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

5.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS EDIFICIO CALDERA

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ÍNDICE DE CONTENIDO / PLAN DE



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Agentes	3
1.3 Información previa.....	3
1.3.1 Antecedentes y Condicionantes de partida	3
1.3.2 Datos del emplazamiento.....	3
1.3.3 Programa de necesidades	7
1.3.4 Régimen de usos	8
1.3.5 Código técnico de la edificación y normativa de obligado cumplimiento.....	8
1.4 Descripción del proyecto	8
1.4.1 Solución adoptada.....	8
1.4.2 Descripción geométrica del edificio.....	8
1.5 Prestaciones y limitaciones del edificio	8
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	10
2.1 Sustentación del edificio.....	10
2.2 sistema estructural	11
2.3 Sistema envolvente	12
2.4 Sistema de compartimentación	12
2.5 Sistema de acabados.....	12
2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones	12
2.7 Equipamiento.....	12
2.8 Obra civil.....	13
2.8.1 Pavimentación.....	13
2.8.2 Evacuación de las aguas pluviales	14
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	15
3.1 seguridad estructural.....	15
3.2 Cumplimiento del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales	15
3.3 Seguridad de utilización	15
3.4 Salubridad	15
3.5 Protección contra el ruido.....	15
3.6 Ahorro de energía	16
4. MAQUINARIA Y PROCESO	16
5. INSTALACIONES.....	19
6. FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA.....	
6.1 Justificación de precios	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)*

6.2	Mediciones	20
6.3	Presupuesto	20
7.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	20
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	21

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



MEMORIA/P



Memoria

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

Por encargo de **CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.**, con CIF A-73.698.557y domicilio social en C/ Alcalde Clemente, 28. Polígono Industrial Oeste, 30169 - San Ginés - Murcia, los técnicos que suscriben redactan el presente Proyecto de ejecución en el que se describe la ampliación de la planta de secado de lodos existente en el Centro de Tratamiento de Residuos de Cañada Hermosa, en Murcia.

1.2 AGENTES

Promotor: **CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.**, con C.I.F: A-73.698.557 y domicilio social en C/ Alcalde Clemente, 28. Polígono Industrial Oeste, 30169 - San Ginés - Murcia.

Proyectistas: **D. Francisco José López Vera**
 Ingeniero de Caminos Canales y Puertos Colegiado nº 9.295
D. Alejandro Coll López Colegiado nº 799
D. Manuel A. Martínez Bernal. Colegiado nº 492
 Ingenieros Industriales

1.3 INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

El Centro de Tratamiento de Residuos (en adelante CTR) de Cañada Hermosa situado en la pedanía murciana del mismo nombre, es una instalación gestionada por Cespa Servicios Urbanos de Murcia, S.A.U. que incluye diferentes plantas para el tratamiento de residuos sólidos urbanos y asimilables. Dentro de estas instalaciones se encuentra la Fase I de la planta Secado Solar, que actúa como paso previo al compostaje de los lodos que entran al Centro de Tratamiento.

La planta actual de secado de lodos, se construyó en el año 2013 y se diseñó para el tratamiento del 50% de las necesidades, previéndose su ampliación futura conocida como Fase II, mediante la construcción de otra planta de las mismas características, lo que supone el objeto de este proyecto .

1.3.2 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

Localización:

El CTR se encuentra ubicado en la salida nº4 de la Autovía del Noroeste, dentro de la pedanía de Cañada Hermosa, T.M. de Murcia. La construcción de la Fase II de la Planta de Secado Solar, objeto del presente proyecto, se realizará adosada a la Fase I existente, dado que en la configuración del CTR estaba previsto la construcción de esta segunda fase en dicho lugar.

La orografía del solar es bastante regular, no precisándose grandes movimientos de tierra para su acondicionamiento, contando actualmente con un pavimento de hormigón con pendiente hacia Rambla Salada.

La nueva construcción a realizar quedará incluida dentro de la zona de policía del cauce de Rambla Salada, por esta razón se realizará la solicitud de construcción en zona de policía ante Confederación Hidrográfica del Segura.



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

IMAGEN 1. SITUACIÓN

Entorno físico:

El terreno, en el que se ubicará la Fase II de la planta de secado solar es llano, aunque cuenta con una ligera pendiente. Presenta una serie de construcciones auxiliares y en desuso, que será necesario dismantelar previamente a la ejecución de las obras.

Al norte y al oeste de la instalación se localiza el cauce de Rambla Salada incluido dentro del D.P.H. y gestionado por la Confederación Hidrográfica del Segura.



IMAGEN 2. ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Límites

La zona de actuación limita al norte con la Rambla Salada, y la valla de cerramiento de la propiedad que discurre por el borde de la mota de esta rambla.



IMAGEN 3. ZONA LÍMITROFE CON RAMBLA SALADA

Al sur limita con un tramo de murete de 50 cm de altura y un talud provisto de arbolado compuesto fundamentalmente de pinos, con un desnivel de 10 metros sobre la zona de actuación.



En la coronación de este talud discurre un camino asfaltado que da servicio a la planta de Biogas

En la zona **sur-este**, se encuentra una instalación de carga, con una tolva, y una zonas de almacenamiento o “trojes”, actualmente en desuso y destinados a desaparecer.



Al este existen un murete de altura variable, entre 0,20 y 1,2 metros que separan la zona de actuación, de una superficie plana sobre elevada respecto a la explanada, y un talud que contiene el camino de acceso a la planta de biogás.



En la explanada se ubica un edificio, cuyas dimensiones en planta son de 17,40 por 18,50 metros, denominado “Sandach”, y destinado a la cremación de animales. Que se conserva en esta actuación.



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Existe también un muelle de carga, que será demolido ya que está situado en la zona de actuación de la futura nave.



1.3.3 PROGRAMA DE NECESIDADES

La ampliación proyectada contempla la construcción de cuatro túneles de secado adosados, realizados en estructura tipo invernadero en configuración "multicapilla", con dimensiones 12,55 m x 67,75 m y un pasillo frontal de distribución de 7,75 m x 50,95 m. Estas dimensiones implican que será necesaria una superficie mínima de 3.904,00 m², a la que habrá que añadir los viales de circulación perimetrales que contarán con un ancho de 5 m.

La Fase I de la planta de secado solar cuenta con un bunker de descarga, comunicado con su pasillo de distribución, dicho bunker será aprovechado para la Fase II proyectada, ya que ambos pasillos de distribución quedarán comunicados y desde los mismos se efectuará la carga de cada uno de los 8 túneles que compondrán el conjunto final.

El solar cuenta con todos los servicios necesarios para su funcionamiento:

- Acometida eléctrica.
- Acometida agua potable.
- Acometida exterior de telecomunicaciones.
- Conexión con el resto de las instalaciones mediante viales

Normativa urbanística: Es de aplicación el PGOU de Murcia.

La ampliación de la planta de secado solar proyectada se sitúa en terrenos clasificados según el vigente P.G.O.U. del T.M. de Murcia como E.E. (Equipamiento estructurante), siendo sus características principales las siguientes:

- Superficie mínima de 5.000,00 m², salvo que de manera justificada se establezca una dimensión inferior según la naturaleza del equipamiento correspondiente y las características del ámbito a desarrollar.
- Edificabilidad máxima: 0,5 m²/m².
- Retranqueo a lindero frontal: 3 m.
- Retranqueo al resto de linderos: 1/2 de la altura edificación.

La ampliación proyectada cumple con las condiciones urbanísticas especificadas en el P.G.O.U. de Murcia para el suelo tipo EE.

1.3.4 RÉGIMEN DE USOS

Uso característico del edificio:

El uso característico de la ampliación proyectada será el mismo que el de la Fase I existente, es decir el secado de lodos, si bien la instalación es capaz de secar otros productos.

1.3.5 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La aplicación y justificación del cumplimiento del CTE se desarrolla en las páginas siguientes de este Proyecto, atendiendo al esquema general dado en el Anejo I del R.D. 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

A nivel medioambiental es destacable que el CTR y en concreto la Fase II de la planta de secado solar dispone de Autorización Ambiental Integrada con nº expte: 9/11 AAI, de 6 de febrero de 2013, emitida por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1 SOLUCIÓN ADOPTADA

La planta de secado de lodos que se pretende construir, es una instalación que utiliza la energía solar como base del secado de residuos y consta de una serie de túneles o zonas cerradas independientes entre sí en operación, en los que se extienden los lodos y se les somete a un proceso de volteo, aportación de calor y renovación de aire, a fin de disminuir sensiblemente su contenido de humedad.

Dichos túneles serán realizados en estructura tipo invernadero en configuración "multicapilla", presentando forma rectangular, y a los mismos se accede por un pasillo frontal, que se comunicará con el existente de la Fase I.

1.4.2 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL EDIFICIO

La Fase II de la planta de secado solar estará formada por cuatro túneles de geometría rectangular y un pasillo de distribución también rectangular, formando todo ello un conjunto de dimensiones 76,25 m x 51,20 m, es decir con una superficie construida de 3.904,00 m². Su altura de alero será de 4,29 m, incluyendo en esta, tanto los muros perimetrales como la estructura metálica que se apoya en los mismos.

1.5 PRESTACIONES Y LIMITACIONES DEL EDIFICIO

Prestaciones del edificio.

El edificio que alberga la instalación se realiza con una estructura tipo invernadero en configuración "multicapilla", a continuación se describen los requisitos básicos relativos a la funcionalidad del edificio proyectado:

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitarán la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

La configuración de los distintos espacios y elementos proyectados posibilitan un uso adecuado, sin riesgo de accidentes para los usuarios de los mismos.

2. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se tendrán en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Su justificación se realizará en el correspondiente anexo de cálculo.

3. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

El proyecto al tratarse de una edificación industrial se ajusta a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos Industriales aprobado por el RD 2267/2004, de 3 de diciembre.

Su justificación se realiza en el apartado correspondiente de cumplimiento de la Reglamentación en materia de Protección contra incendios.

Limitaciones del edificio.

Limitaciones de uso del edificio:	El edificio invernadero solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
Limitaciones de uso de las dependencias:	La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
Limitación de uso de las instalaciones:	Los cuartos proyectados para la dotación de instalaciones de los distintos usos, cumplen los DBs del CTE, con las exigencias pedidas en cada caso de acuerdo con los valores estadísticos previsibles para su adecuado funcionamiento.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Bases de cálculo
Norma UNE-EN 13031-1:2002
Invernaderos, Proyecto y construcción
Parte 1: Invernaderos para producción comercial

Según ha sido indicado anteriormente la sustentación del edificio realizado con estructura tipo invernadero en configuración "multicapilla", se realizará mediante cimentación superficial ó semiprofunda con pozos de cimentación y correas de atado perimetrales, ubicándose los primeros coincidiendo con la posición de cada pilar ,todo ello realizado en hormigón armado HA-25/B/20/IIa y acero B500-SD, sirviendo el conjunto para arranque de un muro de 0,25m de espesor y de 1,10m de altura media, que soportará la estructura del edificio.

Su justificación se incluye en el correspondiente anejo de cálculo.

Características del terreno

Del estudio geotécnico realizado para el Proyecto de Construcción de una Planta de Secado de Lodos, se extraen las siguientes conclusiones para la zona de ubicación de la instalación:

Niveles geotécnicos: El subsuelo en el emplazamiento de la futura nave de lodos está formado por una capa superficial de Rellenos (Nivel 0), de 0.70 m de espesor (según prospecciones realizadas), si bien no son descartables mayores espesores dentro de la parcela, debajo de estos materiales, se detectan un nivel de materiales detríticos finos a gruesos que puede dividirse en dos niveles: el nivel la constituido por limos arenoarcillosos y el nivel Ib formado por gravas en matriz limomargosa, si bien este último no presenta continuidad lateral y cuando aparece lo hace de forma intercalada entre el nivel la y el Nivel II de Margas.

Nivel freático: no se ha detectado la presencia de agua subterránea de ningún origen en las profundidades investigadas, y dado que no se contemplan excavaciones importantes, no será un factor limitante.

Modelo de cimentación y plano de apoyo: La cimentación podrá resolverse de forma directa mediante zapatas cuadradas aisladas, corridas, o losa de cimentación apoyadas directamente sobre los Niveles la (Limos arcilloarenosos), Ib (Gravas en matriz limomargosa) o II (Margas).

Tensiones admisibles:

Opción 1: Plano de apoyo en Nivel la (Limos arenoarcillosos)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 0.74 kg/cm²
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 0.65 kg/cm²
- Losa armada incluida descarga del terreno: 0.75 kg/cm²

Opción 2: Plano de apoyo en Nivel Ib (Gravas en matriz limomargosa)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 2.50 kg/cm²
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 2.45 kg/cm²
- Losa armada incluida descarga del terreno: 2.95 kg/cm²

Opción 3: Plano de apoyo en Nivel II (Margas)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 3.00 kg/cm²
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 3.00 kg/cm²
- Losa armada incluida descarga del terreno: 3.50 kg/cm²

Excavabilidad y estabilidad: La excavación de los Niveles 0 y Ia, Ib y II resultará de fácil acometida con medios mecánicos habituales (excavadoras o retroexcavadoras potentes). Cuando en las excavaciones afecten a las margas del Nivel II, es posible que dicha excavación requiera el empleo de algún medio más energético para poder superarlo.

A corto plazo la cohesión de los materiales resultara suficiente para efectuar la excavación sin la necesidad de emplear métodos de contención.

En caso de que los taludes queden expuestos, se pueden producir desprendimientos en algunas zonas debido a la elevada alterabilidad de los materiales frente a los agentes ambientales (lluvias, cambios de humedad, etc...).

Agresividad y alterabilidad: los resultados del análisis de contenido en sulfatos realizados sobre los materiales implicados en las excavaciones, indican que todos ellos presentan una agresividad nula (valor máximo 1403.4 mg/Kg), según Tabla 8.2.3.a de la EHE - 08, por lo que no resulta preceptivo el empleo de cementos sulforresistentes (SR) en los hormigones que puedan entrar en contacto con el terreno. Los materiales donde quedará apoyada la cimentación, son muy susceptibles a accesos de agua a presión si se producen durante un periodo prolongado de tiempo (fugas de agua), que provocarían una disminución de su competencia. Por ello es importante que todas las conducciones resulten seguras y fácilmente controlables de forma que una previsible fuga pueda ser identificada y reparada con rapidez.

Los materiales del Nivel I, presentan una presión de hinchamiento media comprendida entre 20 y 165 KPa, por lo que el apoyo de cualquier elemento estructural o no sobre los mismos, deberá tener en cuenta este dato, ya que cualquier cambio en el estado de humedad de este nivel, conllevará un aumento de volumen puntualmente importante, pudiendo ocasionar graves desperfectos en los elemento apoyados sobre el mismo, si no se tiene en cuenta este aspecto.

Sismicidad: Según la aplicación de las prescripciones contenidas en la Norma Sismorresistente N.C.S.E.-02, Parte General y Edificación, el resultado obtenido es de 0.16 g para construcciones de importancia normal, y de 0.20g para construcciones de importancia especial.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Estructura portante

La estructura del invernadero será metálica y estará compuesta por pilares, cerchas, correas y atados de perfilera tubular sección rectangular, fabricados en acero conformado en frio galvanizado. Dicha estructura será del tipo "multicapilla" quedando los pilares anclados a los muros perimetrales mediante placas con anclajes químicos y tornillería de nivelación. A continuación se muestra figura esquemática de la estructura del invernadero que será desarrollada en el correspondiente Anejo de cálculo.

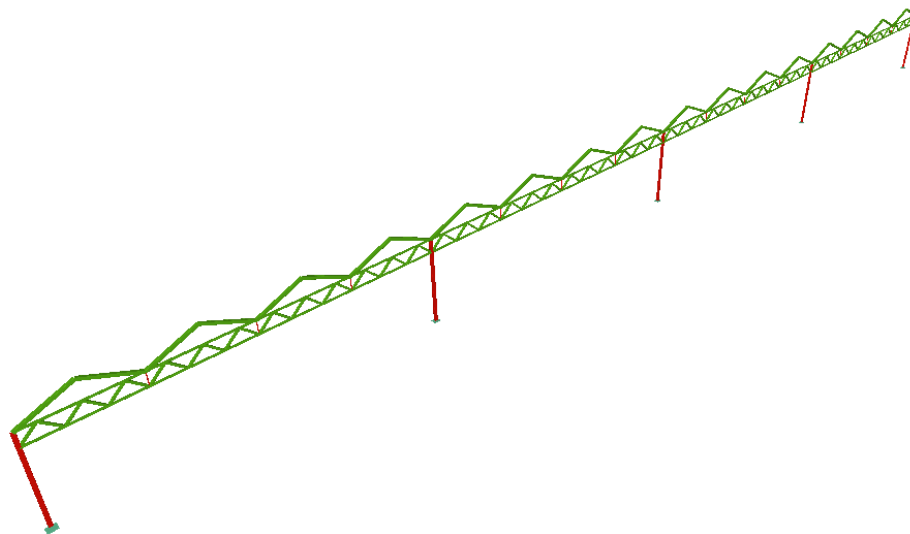


FIGURA 1

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Dado que la planta de secado solar aprovecha la energía procedente del sol, es necesario para aumentar la eficacia de la instalación, que los cerramientos perimetrales y la cubierta se realicen con vidrio tipo ISO 16mm 4ESG/8/4ESG o similar; estos cristales serán colocados sobre marcos metálicos.

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

La planta de secado solar formará con la ampliación proyectada un conjunto de ocho túneles, con funcionamiento independiente entre sí y compartimentados mediante murete de hormigón y cerramiento de vidrio tipo FLOAT 4mm ESG entre túneles.

2.5 SISTEMA DE ACABADOS

Debido al carácter eminentemente industrial que cumplen la Planta de Secado Solar el único acabado preciso realizar será el correspondiente al solado, realizado mediante solera de hormigón HM-25, armadura #20x20x8 y de $e=0,20m$, acabada mediante la adición de sílice y fratasado mecánico.

2.6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

La planta de secado solar dispondrá de las siguientes instalaciones auxiliares que serán descritas en los correspondientes Anejos:

- Instalación eléctrica de baja tensión.
- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación de suministro de agua a caldera de biogás.
- Instalación de suministro de biogás a Caldera.

2.7 EQUIPAMIENTO

La planta de secado solar dispondrá de los siguientes equipos por cada uno de los túneles:

- Robot de mezclado (Topo eléctrico). 1ud
- Ventiladores de recirculación de aire. 12ud.
- Ventiladores de extracción. 6ud.
- Intercambiadores de calor. 12ud.

2.8 OBRA CIVIL

La ampliación de la planta de secado de lodos conlleva además de la construcción de una nave de secado de lodos gemela a la existente, la urbanización del entorno.

La urbanización del entorno de la nave, se articula en base a dos elementos básicos.

- 1.-La pavimentación.
- 2.-La evacuación de las aguas pluviales superficiales.

2.8.1 PAVIMENTACIÓN

ESTADO ACTUAL

La zona de actuación está formada por una explanada con firme de hormigón, que no presenta asentamientos, pero si zonas cuarteadas, en mal estado.



Esta zona tiene pendientes hacia el este, donde se ubica una arqueta con un sistema de bombeo para evacuar las aguas superficiales de cualquier origen, incluso los lixiviados procedentes de la instalación de carga existente, y que se acumulan en esta zona deprimida.



ACTUACIONES DE PAVIMENTACIÓN PROYECTADAS

Este proyecto contempla la pavimentación de la zona de acceso y la explanada de su entorno, que será renovada en su totalidad, así como el denominado camino perimetral a la futura nave.

En el entorno de la futura nave se prolongará el camino existente al sur de la primera nave, y rodeando la nueva edificación conectará con la explanada de acceso a la altura de la nave del "Sandach".

El firme de este "Camino perimetral", estará formado por 0.40 m., de zahorra artificial tipo ZA-25, sobre un terraplén de Suelo seleccionado, para regulación de la rasante y formación de las pendientes.

Como capa de rodadura se colocará una capa de M.B.C de 5 cm de espesor. Tipo AS 16 SURF 50/70 S.

Los taludes existentes al este y sur, se contendrán con un **muro de gaviones** según se especifica en planos, previo desmontaje de las instalaciones industriales existentes y demolición de trojes y muros afectados.

Asimismo se ha previsto un **muro de altura variable**, con 1.05 m. de altura máxima, destinado a contener la zona de acopios y aparcamiento existente, al este, situado en un plano sobre elevado respecto a la explanada de la zona de actuación.

La pavimentación de la zona de acceso y explanada, situada entre las naves, y el límite de la propiedad al norte, se resolverá con una losa de 20 cm de espesor, de hormigón armado con fibras de polipropileno, materiales cuyas características se expresan en otros documentos de este proyecto.

2.8.2 EVACUACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES

La desaparición de la instalación de carga, ubicada en la zona sur-este, hace innecesaria la existencia del sistema de bombeo mencionado anteriormente, por lo que las aguas superficiales serán exclusivamente procedente de lluvias.

Por tanto se ha previsto la evacuación de la totalidad de las aguas pluviales tanto las recogidas por las cubiertas de la nave como las procedentes de la escorrentía de la superficie urbanizada, al cauce natural de evacuación, esto es, a Rambla Salada.

Para ello se ha diseñado la rasante de toda la superficie a pavimentar, con un sistema de pendientes que evacuarán a la mencionada rambla, por debajo del cerramiento de la propiedad, y a lo largo de una zona de vertedero de 18,00 metros de longitud.

Por otra parte se ha evitado con este diseño, el vertido de las aguas pluviales a la carretera de servicio de la Planta, evitando así que se vea afectada la báscula existente en el acceso a la planta, situada aguas debajo de la zona de acceso a la urbanización prevista en este proyecto.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para la comprobación de la estructura proyectada y el cálculo de la cimentación se han considerado las siguientes normativas:

- Código Técnico de la edificación (R.D. 314/2006).
 - ✓ DB SE. Seguridad Estructural.
 - ✓ DB SE-A. Seguridad Estructural. Acero.

DB SE-C. Seguridad Estructural. Cimentaciones

Tal y como se describe en el correspondiente Anejo de cálculo para el cálculo de las estructuras, la obtención de esfuerzos y dimensionamiento seccional se ha empleado el siguiente software:

- Nuevo metal 3D de Cype ingenieros con licencia nº 61846.

3.2 CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Se adjunta anejo específico en el que se da cumplimiento a los requisitos indicados en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales aprobado por el RD 2267/2004 de 3 de diciembre.

3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

El documento básico DB-SUA de seguridad de utilización y accesibilidad, incluido en el CTE aprobado por el RD 314/2016 de 17 de marzo, indica en el punto II, "ámbito de aplicación", en el apartado de comentarios que en los edificios de uso principal industrial, en las zonas de actividad propiamente industrial no es de aplicación este apartado del CTE, siendo de aplicación en estas zonas el Reglamento de Seguridad Industrial y de Seguridad en el trabajo.

Por tanto no en el proyecto que nos ocupa NO es de aplicación el DB-SUA.

3.4 SALUBRIDAD

El documento básico DB-HS de salubridad, incluido en el CTE aprobado por el RD 314/2016 de 17 de marzo, indica en su objeto que "El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios padezcan molestias o enfermedades", dado que dentro de la definición de usuarios del edificio no se encuentra el personal de mantenimiento de la planta, que es el único que ocasionalmente entrará en la planta de secado solar, se considera que NO aplica el DB-HS a la planta de secado solar.

3.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

El documento básico DB-HR de protección contra el ruido, incluido en el CTE aprobado por el RD 314/2016 de 17 de marzo, indica en su ámbito de aplicación que se excluyen del mismo los recintos

denominados ruidosos entre los que se encuentran los edificios industriales, se considera por tanto que NO aplica el DB-HR a la planta de secado solar.

3.6 AHORRO DE ENERGÍA

El documento básico DB-HE de ahorro de energía, incluido en el CTE aprobado por el RD 314/2016 de 17 de marzo, indica en el ámbito de aplicación de cada una de sus secciones que se excluyen del ámbito de aplicación los edificios de carácter industrial, se considera por tanto que NO aplica el DB-HE a la planta de secado solar.

4. MAQUINARIA Y PROCESO

La planta de secado de lodos tiene como objetivo la reducción de la masa de lodos entre un 60-80%, obteniendo un producto biológicamente estable con una mínima cantidad de agua y sin olores.

La energía térmica necesaria para el secado provendrá fundamentalmente del sol, si bien en la Fase I se complementó, para su mayor eficacia, con un sistema de aprovechamiento de calor de los gases de escape de los motores de biogás, existentes en el CTR. Para la Fase II objeto de proyecto, se prevé la instalación de una caldera de biogás, con la que se conseguirá un aporte de agua caliente que dará servicio a los nuevos túneles de secado.

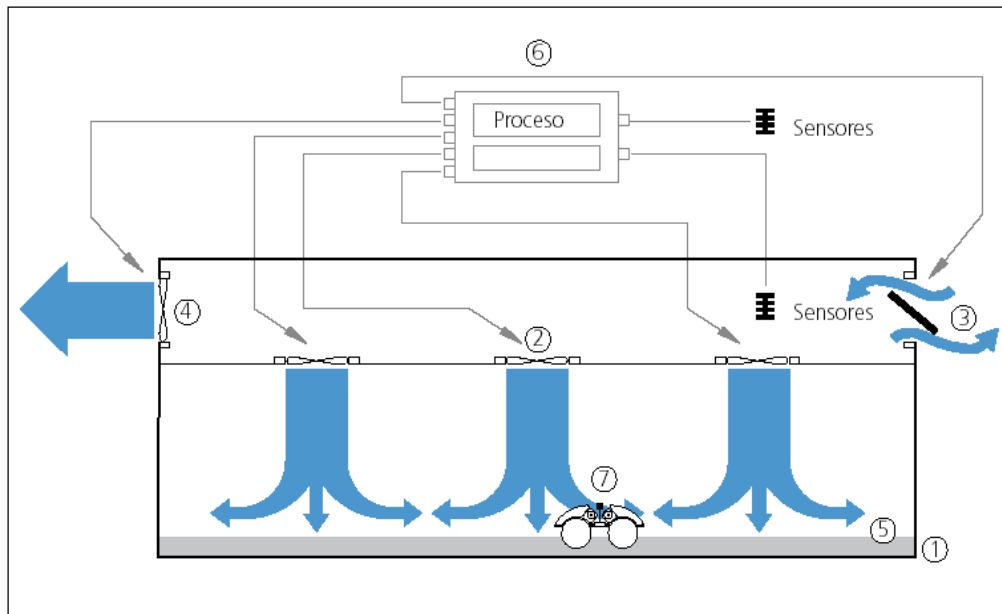
Características y parámetros básicos

Tras la ampliación proyectada, las características y parámetros básicos del conjunto de la planta serán los siguientes:

PLANTA DE SECADO SOLAR		FASES I y II
Datos de diseño	Capacidad máxima de lodos a tratar	40.000,00 t/a
	Materia seca inicial	18%
	Materia seca final	50%
	Cantidad final de lodo seco	14.400 t/a
	Cantidad de agua evaporada	25.600 t/a
Planta de secado	Superficie total	8.680,89 m ²
	Número de cámaras de secado	8 ud
	Longitud de cada cámara	67,75 m
	Anchura de cada cámara	12,55 m
	Altura acceso a interior de cámaras	3,73 m
Potencia térmica	Calor residual aprovechado	4.000 KW
	Numero de intercambiadores agua-aire	10x8
Maquinaria	Robots de mezclado "Topo eléctrico"	1x8
	Ventiladores de recirculación	4x3x8
	Ventiladores de extracción	6x8

Diagrama de proceso.

El diagrama siguiente presenta las diferentes unidades de que consta el sistema de secado solar. Todas ellas se describen en el siguiente punto con más detalle.



- 1-Cámara de secado
- 2-Ventiladores de recirculación
- 3-Compuerta de ventilación
- 4-Ventiladores de extracción
- 5-Eras de secado
- 6-Sistema de control
- 7-Sistema automático de volteo

Balance de materiales.

Capacidad de secado de lodos	40.000 t/a
Producción lodo seco	14.400 t/a
Agua evaporada	25.600 t/a
Calor residual aprovechado	32.000 MWh/a

Descripción de la instalación de secado solar.

Para conseguir unos resultados de secado óptimos, y evitar de forma paralela la posible generación de malos olores, la planta de secado de lodos trabaja con un proceso por lotes (“batch”). De esta manera es posible regular el proceso de secado de forma óptima.

Las cámaras de secado se alimentan mediante palas mecánicas y camiones acondicionados. Este sistema se utiliza tanto para el transporte de lodos desde las EDARs, como para la alimentación de la planta de compostaje una vez tratados en la planta de secado.

El lodo se recepcionará en un recinto contiguo a la zona de maniobra delante de los túneles de secado solar, desde donde mediante la pala se irán distribuyendo los lodos en los distintos túneles.

El proceso de secado se desarrolla de manera completamente automática, sin ser necesaria ninguna intervención por parte del operador hasta que se alcance el nivel deseado de materia seca final en el lodo. El control centralizado de proceso regula todos los componentes.

La evacuación y carga del lodo seco en camión, contenedor o silo se realiza mediante pala mecánica. Gracias a la gran reducción de la masa durante el secado, los tiempos son mínimos.

Este lodo seco se transportará con el camión desde la zona de descarga, que es la misma zona de maniobra utilizada para la carga de lodos, hasta los reactores biológicos.

Ventilación de las cámaras de secado.

Cada una de las cámaras de secado está equipada con una compuerta de ventilación integrada en el cerramiento frontal del edificio. Las compuertas están accionadas mediante motores eléctricos de tres fases. En el frontal opuesto de cada cámara se instalan 6 ventiladores de extracción de velocidad variable.

Cada cámara cuenta además con bloques de aireación de ventiladores de recirculación distribuidos bajo la cubierta y que proporcionarán en todo momento una velocidad óptima del flujo de aire proyectado sobre la superficie de los lodos en función de su grado de sequedad y contenido de humedad.

Todos los ventiladores son de alto rendimiento y baja velocidad de rotación axial (890 r.p.m.). Asimismo los ventiladores están adecuadamente protegidos contra la humedad (IP54) y contra la corrosión (marcos de aluminio y pintura epoxi).

El nuevo diseño de los rotores garantiza una reducción sustancial de la energía consumida en comparación con los diseños convencionales, así como una reducción del nivel sonoro, de tal forma que el consumo energético de secado queda reducido al mínimo posible.

Sistema automático de volteo de lodos.

La aireación, mezclado y volteado de los lodos con la frecuencia adecuada resulta esencial dentro del proceso global de secado.

Tan sólo un proceso óptimo de control permite alcanzar altos rendimiento de secado, una buena homogeneización del producto y la prevención de olores y emisiones durante el secado.

Cada cámara de secado está equipada con sistema automático de volteo. El dispositivo volteador consiste en un robot dotado de cuatro ruedas especiales y es controlado por un microprocesador que, de forma totalmente automática, airea, mezcla y voltea el lodo.

El sistema automático de volteo se encuentra completamente fabricado a base de materiales altamente resistentes a la corrosión tales como el acero inoxidable y la fibra de vidrio con objeto de asegurar una vida útil larga y mínimos requerimientos de mantenimiento.

Dentro de la cámara de secado, el sistema automático de volteo se orienta por si mismo mediante la ayuda de 6 sensores de ultrasonidos instalados en el propio equipo. Esto permite un funcionamiento simple y altamente flexible. En cualquier momento el dispositivo puede ser fácilmente retirado de la cámara

bien mediante control remoto, o bien mediante el empleo de un vehículo de carga para su reemplazamiento o labores de mantenimiento.

Su diseño robusto (peso total ~ 600 kg), el escaso mantenimiento que requiere y el mínimo número de partes móviles, convierten al sistema automático de volteo, en un sistema absolutamente robusto y fiable con una disponibilidad operativa extremadamente alta.

El dispositivo ha sido diseñado para los usos industriales más exigentes.

Sistema de control.

El conjunto de la planta estará controlada por una unidad central (PLC SIEMENS) existente, ubicada en la actual sala de control.

Los diferentes sensores junto con el PLC miden, calculan y supervisan todos los parámetros relevantes dentro y fuera de la planta como son la temperatura, humedad relativa del aire, radiación solar, velocidad del viento, contenido de humedad en los lodos y otros parámetros del proceso. El software de control calcula automáticamente las condiciones óptimas de funcionamiento controlando y supervisando todos los componentes como los sistemas de ventilación, compuertas y sistema automático de volteo. En cuanto las puertas de una cámara son abiertas, un sistema de seguridad se encarga de parar inmediatamente los sistemas automáticos de volteo que operan en dicha cámara.

5. INSTALACIONES

La Fase II de la planta de secado de lodos contará con una serie de instalaciones auxiliares destinadas a dar servicio a los diferentes elementos que componen el proceso. A continuación se describen los parámetros fundamentales de cada una de las instalaciones, que serán desarrolladas en el correspondiente proyecto de ejecución.

Instalación eléctrica de baja tensión.

Se adjunta anejo específico de la instalación eléctrica a realizar en la Fase II de la planta de secado solar.

Instalación de agua potable.

La Fase I de la planta de secado solar cuenta en la actualidad con agua potable procedente de la red municipal, para la futura ampliación será necesario dar suministro de agua a la caldera de biogás a instalar, para ello se construirá una prolongación de la red en disposición enterrada.

Instalación de gas acometida caldera biogás.

La Fase II del secado solar requerirá la instalación de una caldera de biogás, que se situará en las inmediaciones de la planta, es por esto que se debe construir una prolongación de la red de biogás existente en el CTR.

Se adjunta anejo específico de la instalación térmica a realizar en la Fase II de la planta de secado solar.

6. FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA

6.1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el **Anejo 10. Justificación de precios**, se justifican los precios aplicados a las distintas unidades de obra, teniendo en cuenta la legislación laboral vigente y los costes de maquinaria y materiales.

Se incluye además la justificación de los precios auxiliares utilizados en la definición presupuestaria del proyecto y la descomposición de todos los precios utilizados en la configuración de las unidades de obra del proyecto.

6.2 MEDICIONES

En el **Documento nº 4: Presupuesto**, se incluye la medición de todas las unidades de obra proyectadas.

6.3 PRESUPUESTO

Aplicando los precios del **Cuadro de precios Nº 1** a las mediciones realizadas se obtienen los siguientes presupuestos:

- Presupuesto de Ejecución Material: **2.232.422,00 €** (DOS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS).

- Presupuesto de Ejecución por Contrata (incluye un 8% de Gastos generales): **2.411.015,76 €** (DOS MILLONES CUATROCIENTOS ONCE MIL QUINCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS).

7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Anejos a la Memoria

- ANEJO 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
- ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO 3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEJO 4. INSTALACIONES DEL EDIFICIO
- ANEJO 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA
- ANEJO 6. MEMORIA AMBIENTAL
- ANEJO 7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)*

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se prevé un plazo de ejecución de obra de cuatro (4) meses.

Murcia, Octubre de 2017

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo. Francisco Jose López Vera

Fdo. Alejandro Coll López

Fdo. Manuel A. Martinez Bernal

I.C.C.P. Colegiado nº: 9.295

I.I. Colegiado nº: 799

I.I. Colegiado nº: 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702p95



CONSULTOR:



MEMORIA / PÁG. 121



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJOS A LA MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

1. OBJETO DEL ANEJO	2
2. ESTUDIO GEOTÉCNICO. TRABAJOS DE CAMPO	2
3. CONCLUSIONES	3

APÉNDICE 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA / P. 01



Anejo nº 1. Información geotécnica

1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo de este anejo es definir la información geotécnica que ha servido de base para el diseño de la planta de secado de lodos en el CTR de Cañada Hermosa, en Murcia.

2. ESTUDIO GEOTÉCNICO. TRABAJOS DE CAMPO

A petición de CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA., el Departamento de Geotecnia de ITC laboratorio de ensayos, S.L.L. ha realizado un **Estudio Geotécnico** Centro de Tratamiento de Residuos de Cañada Hermosa, que sirva como referencia **tanto para el desarrollo del proyecto constructivo de la planta de secado de lodos (zona inferior) como para el proyecto constructivo para un cuarto reactor de MOR (zona superior).**

Por tanto el estudio geotécnico realizado, contempla de forma conjunta ambas zonas. Se adjunta el estudio completo como **Apéndice 1** al presente anejo.

A nivel global se han realizado 8 sondeos mecánicos y 8 penetraciones dinámicas de las cuales, los sondeos 2,3 y 4 sirven para el objeto del presente proyecto, así como las penetraciones dinámicas 4,5 y 6. La ubicación de los sondeos y penetraciones dinámicas es la que se muestra en la siguiente imagen:

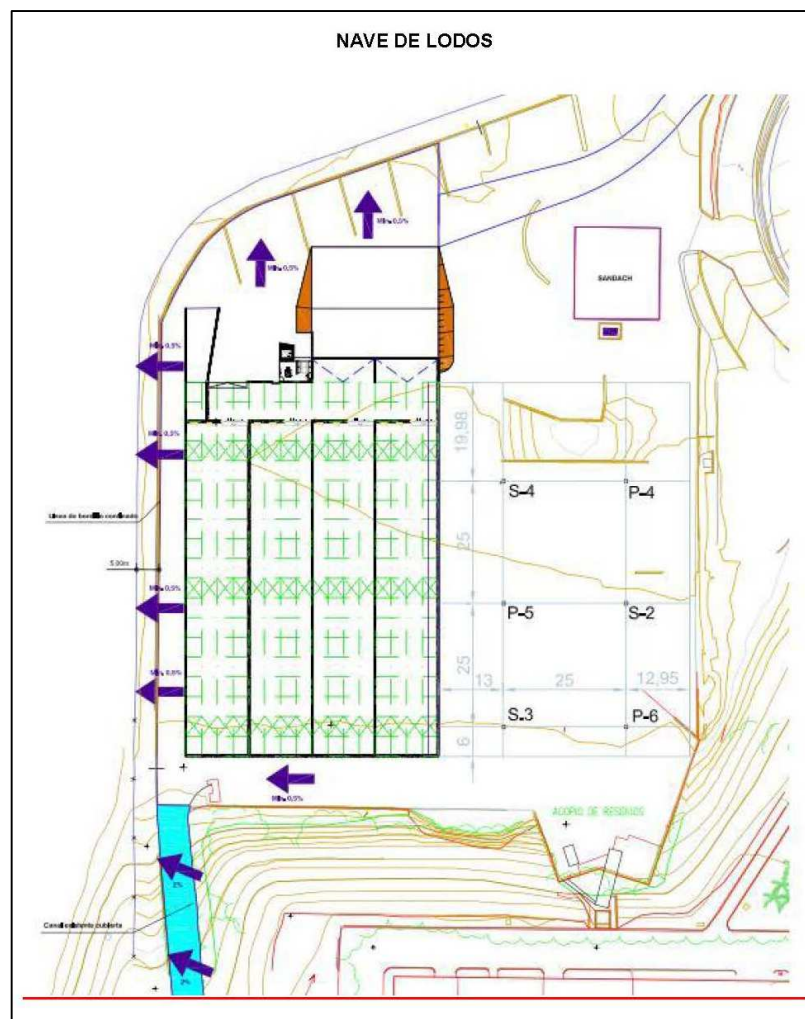


FIGURA 2-1. UBICACIÓN ENSAYOS Y PENETRÓMETROS

Además se han realizado los correspondientes ensayos de laboratorio a partir de las muestras y testigos procedentes de los sondeos.

3. CONCLUSIONES

Del estudio geotécnico realizado para el Proyecto de Construcción de una Planta de Secado de Lodos, se extraen las siguientes **conclusiones para la zona de ubicación de la planta de secado de lodos**:

Niveles geotécnicos: El subsuelo en el emplazamiento de la futura nave de lodos está formado por una capa superficial de Rellenos (Nivel 0), de 0.70 m de espesor (según prospecciones realizadas), si bien no son descartables mayores espesores dentro de la parcela, debajo de estos materiales, se detectan un nivel de **materiales detríticos finos a gruesos** que puede dividirse en dos niveles: el nivel la constituido por limos arenarcillosos y el nivel lb formado por gravas en matriz limomargosa, si bien este último no presenta continuidad lateral y cuando aparece lo hace de forma intercalada entre el nivel la y el Nivel II de Margas.

Nivel freático: no se ha detectado la presencia de agua subterránea de ningún origen en las profundidades investigadas, y dado que no se contemplan excavaciones importantes, no será un factor limitante.

Modelo de cimentación y plano de apoyo: La cimentación podrá resolverse de forma directa mediante zapatas cuadradas aisladas, corridas, o losa de cimentación apoyadas directamente sobre los Niveles la (Limos arcilloarenosos), lb (Gravas en matriz limomargosa) o II (Margas).

Tensiones admisibles:

Opción 1: Plano de apoyo en *Nivel la* (Limos arenarcillosos)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 0.74 kg/cm².
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 0.65 kg/cm².
- Losa armada incluida descarga del terreno: 0.75 kg/cm²

Opción 2: Plano de apoyo en *Nivel lb* (Gravas en matriz limomargosa)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 2.50 kg/cm².
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 2.45 kg/cm².
- Losa armada incluida descarga del terreno: 2.95 kg/cm²

Opción 3: Plano de apoyo en *Nivel II* (Margas)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 3.00 kg/cm².
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 3.00 kg/cm².
- Losa armada incluida descarga del terreno: 3.50 kg/cm²

Excavabilidad y estabilidad: La excavación de los *Niveles 0 y la, lb y II* resultará de fácil acometida con medios mecánicos habituales (excavadoras o retroexcavadoras potentes). Cuando en las excavaciones afecten a las margas del *Nivel II*, es posible que dicha excavación requiera el empleo de algún medio más energético para poder superarlo.

A corto plazo la cohesión de los materiales resultara suficiente para efectuar la excavación sin la necesidad de emplear metodos de contención.

En caso de que los taludes queden expuestos, se pueden producir desprendimientos en algunas zonas debido a la elevada alterabilidad de los materiales frente a los agentes ambientales (lluvias, cambios de humedad, etc...).

Agresividad y alterabilidad: los resultados del análisis de contenido en sulfatos realizados sobre los materiales implicados en las excavaciones, indican que todos ellos presentan una agresividad nula (valor máximo 1403.4 mg/Kg), según Tabla 8.2.3.a de la EHE - 08, por lo que no resulta preceptivo el empleo de cementos sulforresistentes (SR) en los hormigones que puedan entrar en contacto con el terreno. Los materiales donde quedará apoyada la cimentación, son muy susceptibles a accesos de agua a presión si se producen durante un periodo prolongado de tiempo (fugas de agua), que provocarían una disminución de su competencia. Por ello es importante que todas las conducciones resulten seguras y fácilmente controlables de forma que una previsible fuga pueda ser identificada y reparada con rapidez.

Los materiales del Nivel I, presentan una presión de hinchamiento media comprendida entre 20 y 165 KPa, por lo que el apoyo de cualquier elemento estructural o no sobre los mismos, deberá tener en cuenta este dato, ya que cualquier cambio en el estado de humedad de este nivel, conllevará un aumento de volumen puntualmente importante, pudiendo ocasionar graves desperfectos en los elementos apoyados sobre el mismo, si no se tiene en cuenta este aspecto.

Sismicidad: Según la aplicación de las prescripciones contenidas en la Norma Sismorresistente N.C.S.E.-02, Parte General y Edificación, el resultado obtenido es de 0.16 g para construcciones de importancia normal, y de 0.20g para construcciones de importancia especial.

PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

APÉNDICE 1
ESTUDIO GEOTÉCNICO
Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA / APÉNDICE 1



CONTROL DE CALIDAD Y ASISTENCIA TÉCNICA EN EDIFICACIÓN, OBRA CIVIL, INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE

Obra / Servicio:

**CAMPAÑA DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA LA
AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
RESÍDUOS**

VERTEDERO MUNICIPAL DE MURCIA - CAÑADA HERMOSA (MURCIA).

Obra nº:

MU-1907/EG

Peticionario:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.

**C/ Alcalde Clemente García, Parc. 28/8, Polígono Industrial Oeste
30169, San Ginés (Murcia)**

**ITC laboratorio de ensayos, S.L.L.
C/ Río Pliego, 14
30010 Murcia**

Informe nº



Fecha: 16/03/2017

Página 1 de 49

Los resultados indicados son solamente aplicables y válidos para las muestras/items sometidos a ensayo/inspección. Este documento no podrá publicarse ni reproducirse total o parcialmente sin la debida autorización de ITC laboratorio de ensayos, S.L.L.. Cuando este documento, por autorización expresa de ITC laboratorio de ensayos, S.L.L., forme parte de un documento más amplio, deberá hacerse mención expresa de su procedencia



ÍNDICE

I.- MEMORIA	Pág.
1.- INTRODUCCION	3
1.1.- Antecedentes	3
1.2.- Objeto y alcance	3
2.- DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO Y DATOS GENERALES	4
2.1.- Localización geográfica y datos generales	4
2.2.- Datos climáticos	15
2.3.- Acción del viento	17
2.4.- Situación geológica	18
3.- RECONOCIMIENTO Y ENSAYOS	20
3.1.- Trabajos de campo	20
3.2.- Ensayos de laboratorio	23
3.3.- Trabajos de gabinete	25
4.- CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES	26
4.1.- Niveles establecidos	26
4.2.- Parámetros geotécnicos	34
5.- AGUA SUBTERRÁNEA	36
6.- CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS DE LA CIMENTACIÓN Y ALTERNATIVAS	37
6.1.- Modelo de cimentación y plano de apoyo	37
6.2.- Sismicidad	37
6.3.- Asientos previsibles	38
6.4.- Tensiones admisibles	39
6.5.- Excavabilidad y estabilidad	42
6.6.- Agresividad y alterabilidad	42
7.- CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFIA	48

II.- ANEXOS
A.- EMPLAZAMIENTO DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO
B.- SITUACIÓN GEOLOGICA
C.- COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS Y PERFILES LITOLÓGICOS
D.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
E.- ACTAS DE LAS PENETRACIONES DINÁMICAS
F.- ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

1. INTRODUCCIÓN

A petición de **CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA**., el Departamento de Geotecnia de ITC laboratorio de ensayos, S.L.L. ha realizado un Estudio Geotécnico en el vertedero municipal de Murcia, situado en el paraje conocido como Cañada Hermosa, donde se proyecta la construcción de una nave de lodos (zona inferior) y el cuarto reactor de MOR (zona superior).

Para tal fin se han realizado trabajos de campo que han consistido en siete (8) sondeos mecánicos y ocho (8) penetraciones dinámicas superpesadas (DPSH), y ensayos en nuestro laboratorio sobre las muestras y testigos procedentes de los sondeos.

Todos estos trabajos han permitido obtener una información precisa sobre la conformación y caracterización geotécnica del subsuelo en las zonas donde se construirán las edificaciones proyectadas.

1.1.- Antecedentes

La nave de lodos ocupará una superficie de aproximadamente 4458.42 m² (84.6 x 52.7 m) y tendrá una altura de aproximadamente 4.00 m. Por otro lado, el cuarto reactor de MOR, ocupará una superficie de aproximadamente 4550 m² (130 x 50 m), cuya altura será de 12.00 m.

Según el CTE, la edificación sería tipo C-1 C-2, y el terreno pertenece al grupo T-1 Zona III-IV (Depósitos aluviocoluviales - Margas).

Su estructura, cargas y demás características generales serán las normales para este tipo de construcción.

Además de esta información, se ha dispuesto de otra documentación para la confección de este Informe: Guía de Planificación de Estudios de la Región de Murcia, cartografía 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército, Mapa Geológico 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España, Mapa Geotécnico General 1:100.000 de la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria junto con el Instituto Geológico y Minero de España y toda la bibliografía que figura al final de esta Memoria.

1.2.- Objeto y alcance

El estudio pretende identificar y caracterizar mecánicamente los materiales sobre los que apoyará la cimentación de la futura nave de lodos y del cuarto reactor de MOR. Para ello se han definido y localizado espacialmente los diferentes niveles que conforman el subsuelo en cada uno de los puntos

de investigación, interpretando cómo quedan interrelacionados entre sí y analizando las posibles causas que puedan suponer motivo de inestabilidad para las construcciones que se pretenden proyectar; todo ello bajo la perspectiva de la mecánica de suelos y rocas.

De igual forma, se determinarán los parámetros y características geotécnicas del terreno que permiten analizar la interacción entre éste y las estructuras de cimentación, para poder someter a examen el presumible comportamiento de los diferentes modelos de cimentación que se consideren aptos para las estructuras previstas.

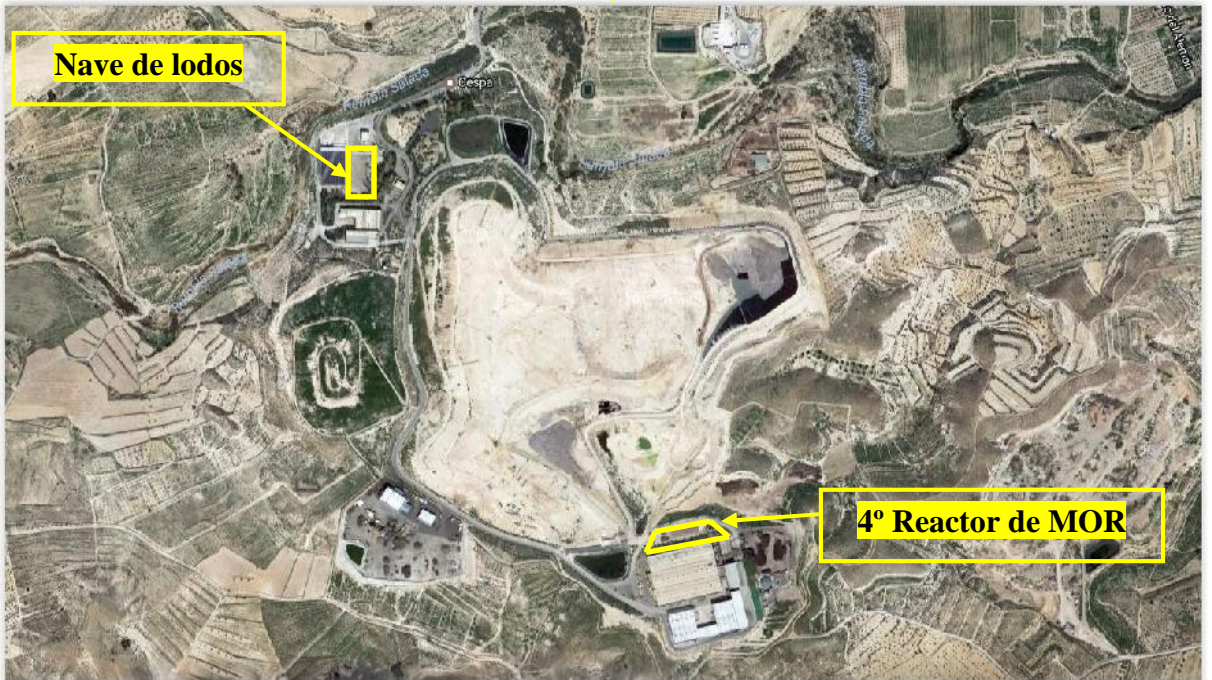
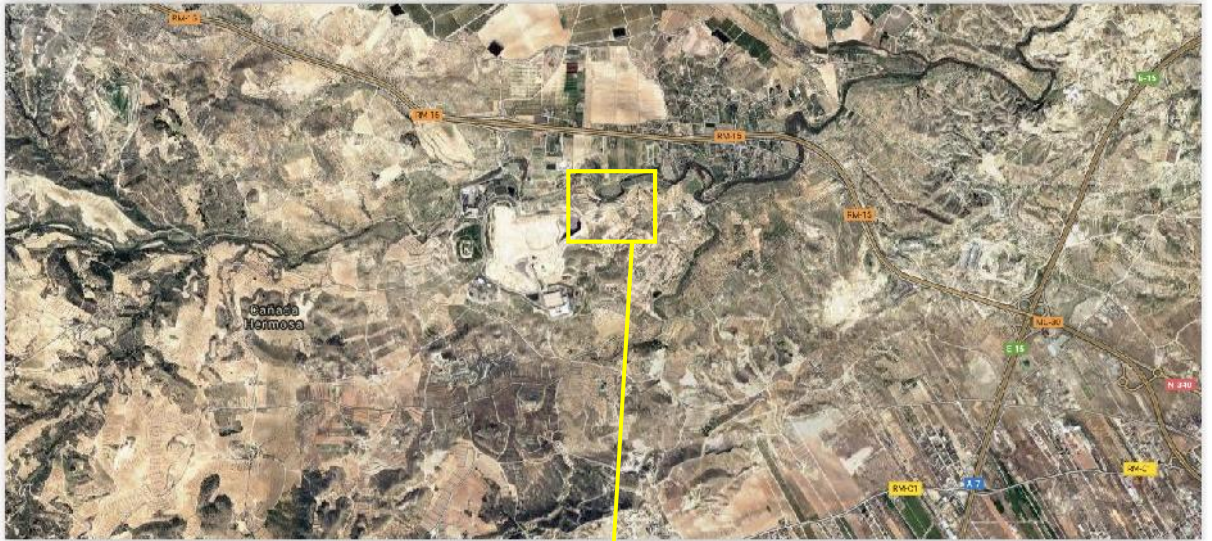
Se excluye tanto el diseño como el cálculo del tipo de cimentación seleccionado, donde intervienen aspectos del Proyecto que no se llegan a considerar.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y DATOS GENERALES

2.1.- Localización geográfica y datos generales

Las parcelas se encuentran ubicadas dentro de las instalaciones del Vertedero Municipal de Murcia en el paraje de Cañada Hermosa. La zona donde se ubican las parcelas presenta una pendiente generalizadas hacia el Norte, si bien ambas parcelas, debido a las regularizaciones realizadas con anterioridad, no presentan pendiente alguna. La parcela donde se ubicara la nave de lodos se sitúa a 128 m.s.n.m., mientras que la parcela donde se construirá el 4º reactor de MOR se sitúa a 175 m.s.n.m.

Las siguientes imágenes muestran vistas aéreas de la localización de las parcelas objeto de estudio.



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Las siguientes fotos muestran el estado de las parcelas en el momento de la realización de los trabajos de campo:



Sondeo 2 (Nave de lodos)



Sondeo 3 (Nave de lodos)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Sondeo 4 (Nave de lodos)



D.P.S.H. 4 (Nave de lodos)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



D.P.S.H. 5 (Nave de lodos)



D.P.S.H. 6 (Nave de lodos)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Sondeo 1 (4º Reactor de MOR)



Sondeo 3 (4º Reactor de MOR)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Sondeo 5 (4º Reactor de MOR)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Sondeo 8 (4º Reactor de MOR)



Sondeo 10 (4º Reactor de MOR)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



D.P.S.H. 2 (4º Reactor de MOR)



D.P.S.H. 4 (4º Reactor de MOR)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



D.P.S.H. 6 (4º Reactor de MOR)



D.P.S.H. 7 (4º Reactor de MOR)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



D.P.S.H. 9 (4º Reactor de MOR)

Las zonas de estudio se encuentran situadas dentro del Vertedero municipal de Murcia, y en sus inmediaciones existen edificaciones de similares características a las proyectadas, por lo que es segura la presencia de servicios, los cuales deben discurrir por las inmediaciones de las parcelas objetos de estudio, aunque desconocemos su localización exacta.

2.2.- Datos climáticos

Debe considerarse que el área de estudio se encuentra dentro de una franja climática mediterránea (figura 1), por lo que su régimen pluviométrico general desarrolla periódicamente aguaceros de gran intensidad, consecuencia de los cuales pueden producirse escorrentías importantes, anegando áreas considerables y haciendo funcionar barrancos inactivos en épocas de sequía. Este tipo de precipitaciones tiene lugar fundamentalmente en otoño y ocasionalmente en primavera.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Figura. Mapa climático de España.

Los datos medios de precipitación en la zona, medidos en la Estación Meteorológica Automática de "Murcia Vistabella" (Periodo: 1992-2012 Latitud: 37°58'59"N, Longitud: 01°07'14"W, Altitud:57m; la más próxima al área de estudio con datos disponibles), son los siguientes:

Tabla 1: Datos de temperatura, precipitación y humedad.

MES	T	TM	Tm	SLP	H	PP
ENE	10.5	16.7	5.8	1021.9	66.9	21.4
FEB	11.7	18.2	6.5	1021.3	63.8	22.1
MAR	14.2	20.9	8.5	1019.1	61.2	25.7
ABR	16.8	23.6	10.7	1015.0	55.8	26.8
MAY	20.4	27.1	14.3	1015.5	55.2	19.9
JUN	24.5	31.3	18.2	1016.1	53.2	20.5
JUL	27.1	34.0	21.0	1015.6	55.5	6.7
AGO	27.4	34.3	21.6	1015.2	58.3	10.9
SEP	23.7	30.1	18.4	1016.1	62.6	32.2
OCT	19.6	25.8	14.7	1016.9	65.7	39.0
NOV	14.6	20.5	9.9	1018.6	66.6	28.7
DIC	11.3	17.3	6.6	1020.3	68.4	27.3
AÑO	18.5	25.0	13.0	1017.6	61.1	255.2

T: Temperatura media (°C); TM: Temperatura máxima (°C); Tm: Temperatura mínima (°C)

SLP: Presión atmosférica a nivel del mar (hPa); H: Humedad relativa media (%)

PP: Precipitación total de lluvia y/ nieve derretida (mm)

A pesar de estas valoraciones medias, se debe tener en cuenta el régimen pluviométrico general de la zona, donde se dan periódicamente aguaceros de gran intensidad, consecuencia de los cuales pueden llegar a anegarse áreas considerables y/o condicionar el funcionamiento de barrancos y rieras inactivos en época de sequía.

2.3.- Acción del viento

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de las características de la construcción y las derivadas de este agente ambiental. La acción del viento ó presión estática q_e que en general actúa perpendicularmente a la superficie expuesta puede calcularse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

$$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

Donde:

q_b = Presión dinámica del viento.

ρ = Densidad del aire. En general puede adoptarse 1.25 kg/m^3 pudiendo ser mayor en zonas costeras.

v_b = Velocidad básica del viento en la zona de estudio, 27 m/s correspondiente a una Zona tipo B (Documento Básico SE-AE, Anejo D. Acción del viento, Figura D.1. Valor básico de la velocidad del viento, V_b).

C_e : Coeficiente de exposición que tiene en cuenta las turbulencias originadas. Depende del grado de aspereza del entorno y de la altura del punto considerado (Documento Básico SE-AE, Apartado 3.3.3. Coeficiente de exposición, Tabla 3.3. Valores del coeficiente de exposición, C_e). Para edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor, independiente de la altura, de 2.0.

C_p : Coeficiente eólico ó de presión que depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento (Documento Básico SE-AE, Apartado 3.3.4. Coeficiente eólico de edificios de pisos, Tabla 3.4. Coeficiente eólico en edificios de pisos y Anexo D.2 Coeficiente de exposición, Tabla D.2 Coeficiente para tipo de entorno).

De esta forma se obtiene un valor de presión dinámica $q_b = 0.45 \text{ kN/m}^2$.

Deberá considerarse además que la acción del viento genera fuerzas tangenciales paralelas a la superficie equivalentes al 1% de la presión exterior si la superficie es lisa, como acero ó aluminio, al

2% de la presión exterior para superficies rugosas, como hormigón, y al 4% si existen ondas, nervaduras ó pliegues (ver figura 2).

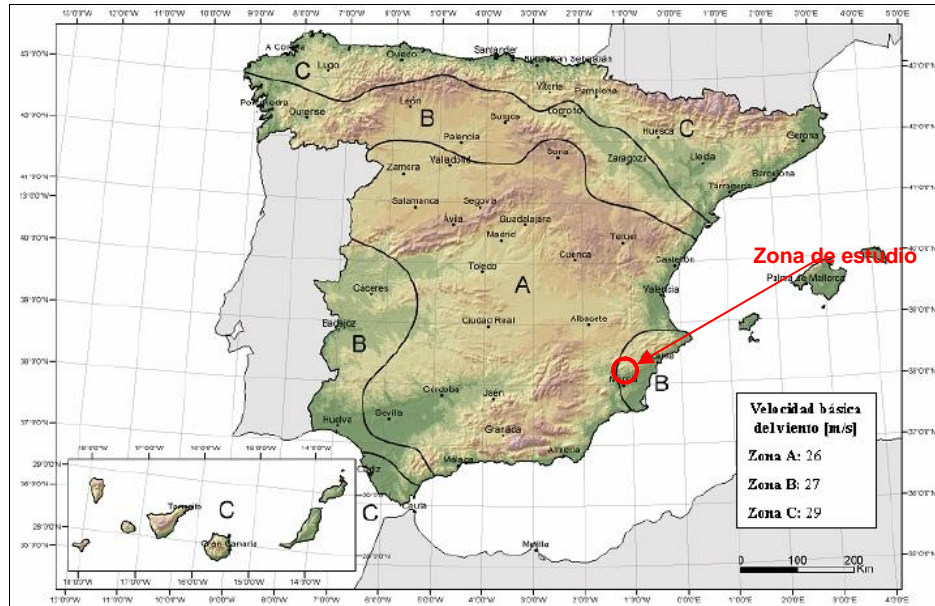


Figura 2: Valor básico de la velocidad del viento en el territorio español.

2.4.- Situación geológica

.- Introducción:

La Cordillera Bética se extiende desde Cádiz hasta el S de Valencia y continúa bajo el Mediterráneo hasta Baleares, quedando limitada al N por la Meseta Ibérica y al S por el mar Mediterráneo. Está dividida en dos dominios principales: las Zonas Externas situadas al N y las Zonas Internas al S. Otro dominio de menor extensión en la Cordillera es el Complejo del Campo de Gibraltar y finalmente sobre todos estos dominios se localizan numerosas cuencas neógeno-cuaternarias.

.- Estilo tectónico:

Las Zonas Internas constituyen un conjunto de mantos metamórficos alóctonos limitados al N por el dominio de las Zonas Externas (localmente por el Complejo del Campo de Gibraltar) y al S por el mar Mediterráneo. Se diferencian tres complejos ó unidades principales superpuestas tectónicamente según el siguiente orden: Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide.

Las Zonas Externas limitan al N por la Meseta Ibérica (antepaís) ó por la Cuenca del Guadalquivir (antefosa) y, al S, principalmente por la Zonas Internas. También limita con el Complejo del Campo de Gibraltar al W y con el mar Mediterráneo al E. Están formadas por una cobertera sedimentaria intensamente deformada por pliegues y cabalgamientos vergentes aproximadamente hacia el N. Una división paleogeográfica permite separar dos conjuntos principales: Zona Prebética (al N) y Zona Subbética (al S). Entre ambos se sitúan las Unidades Intermedias que presentan características estratigráficas mixtas.

En los materiales postmanto quedan reflejados los movimientos de origen tectónico, así como las continuas removilizaciones del Trías (diapirismo), a partir del Mioceno inferior.

Como aspecto relevante de la Neotectónica conviene señalar los terremotos que recientemente afectaron a Lorca, La Paca y Mula.

.- Estratigrafía y geomorfología:

La zona de estudio se emplaza en una amplia depresión neógeno-cuaternaria que se extiende entre Mula, Archena, Murcia, Espinardo y el Embalse de Santomera, enclavada en las Zonas Externas de la Cordillera.

Los depósitos que rellenan esta depresión son, en su mayor parte de edad Tortoniense y, en su parte más superior Andaluciense. El Río Segura surca la depresión de Norte a Sur, formando un valle relleno por sedimentos cuaternarios de origen fluvial y aluvial que sellan los depósitos terciarios que rellenan la depresión. Estos materiales cuaternarios, junto con otros afloramientos (aluviales y coluviales) dispersos por toda la depresión constituyen el techo de la serie.

El vertedero municipal de Murcia se sitúa en un área donde afloran materiales de edad Andaluciense constituidos por margas arenosas, con intercalaciones de areniscas, que corresponden a depósitos marinos; y conglomerados, areniscas y margas a veces de color rojo, que parecen equivaler al paso hacia facies más continentales.

En los sondeos realizados se han localizado conglomerados (gravas con arenas) y los materiales de la serie margosa.

3. RECONOCIMIENTO Y ENSAYOS

3.1.- Trabajos de campo

La campaña prevista para el reconocimiento del terreno consistió en la perforación de **ocho (8)** sondeo mecánico con modelo a rotación y recuperación continua de testigo (XP P94-202) y **ocho (8)** penetraciones dinámicas superpesadas (DPSH), empleando equipos TECOINSA TP-50D y ROLATEC ML-76^a respectivamente.

La situación de los puntos de investigación se indica en el plano que se adjunta en el *Anexo A*.

Sondeos mecánicos

La profundidad alcanzada en los sondeos, así como la naturaleza y distribución de los materiales cortados en los mismos son las siguientes:

Tabla 2: Distribución de los materiales prospectados

Zona	Sondeo	Rellenos		Materiales detríticos finos a gruesos		Margas		Total
		m.l.	%	m.l.	%	m.l.	%	
Nave de lodos	2	0.70	7.00	4.70	47.00	4.60	46.00	10.00
	3	0.55	5.50	3.05	30.50	6.40	64.00	10.00
	4	0.70	7.00	5.30	53.00	4.00	40.00	10.00
4º Reactor de MOR	1	8.30	53.21	-	-	7.30	46.79	15.60
	3	5.40	35.07	-	-	10.00	64.93	15.40
	5	4.90	31.92	-	-	10.45	68.08	15.35
	8	4.70	30.52	-	-	10.70	69.48	15.40
	10	2.40	15.38	-	-	13.20	84.62	15.60
	Total	27.65	25.76	13.05	12.15	66.65	62.09	107.35

Durante los trabajos de perforación se realizaron **treinta y un (31)** *Ensayos de Penetración Estándar* (S.P.T.- UNE 103800/92), que facilitan una idea de la compacidad del terreno. Igualmente se procedió a la toma de **cuatro (4)** muestras con carácter inalterado (ASTM 3550/84) para su posterior ensayo en el laboratorio. Complementariamente se realizaron un total de **siete (7)** testigos parafinados.

La profundidad a la que se han realizado estos ensayos, así como los valores de golpeo para su realización, son los siguientes:

Tabla 3: Ensayos de campo

Zona	Sondeo	Tipo	Profundidad	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₁₅	N ₃₀
Nave de lodos	2	INAL	1.80-2.40	6	5	5	7	-
		SPT	5.40-6.00	16	11	15	22	26
		SPT	9.00-9.30	27	50	-	-	R
	3	INAL	1.80-2.40	10	11	15	18	-
		SPT	5.40-6.00	10	18	24	29	42
		SPT	8.40-8.65	32	50	-	-	R
	4	INAL	1.20-1.80	5	6	8	10	-
		SPT	1.80-2.40	3	3	3	4	9
		SPT	5.10-5.70	14	16	13	8	29
	4º Reactor de MOR	1	SPT	2.20-2.80	5	5	6	7
INAL			4.80-5.40	8	13	16	17	-
SPT			9.00-9.40	10	33	50	-	R
SPT			12.00-12.35	16	20	50	-	R
SPT			15.00-15.60	14	18	33	41	51
3		SPT	3.00-3.60	14	15	13	12	28
		SPT	6.00-6.25	17	50	-	-	R
		SPT	9.00-9.45	15	31	50	-	R
		SPT	12.00-12.45	16	26	50	-	R
5		SPT	15.00-15.40	13	24	50	-	R
		SPT	3.80-4.40	3	2	4	12	6
		SPT	5.30-5.85	12	22	31	50	53
		SPT	8.00-8.40	20	37	50	-	R
		SPT	11.40-11.80	14	29	50	-	R
8		SPT	15.00-15.35	13	30	50	-	R
		SPT	3.20-3.25	50	-	-	-	R
		SPT	6.00-6.60	13	20	29	37	49
		SPT	8.70-9.00	18	50	-	-	R
10		SPT	12.00-12.60	9	14	18	26	32
		SPT	15.00-15.40	11	21	50	-	R
	SPT	3.00-3.05	50	-	-	-	R	
	SPT	6.20-6.80	16	24	31	42	55	
	SPT	9.00-9.40	19	29	50	-	R	
	SPT	12.00-12.60	11	15	21	30	36	
	SPT	15.00-15.60	14	22	30	39	52	

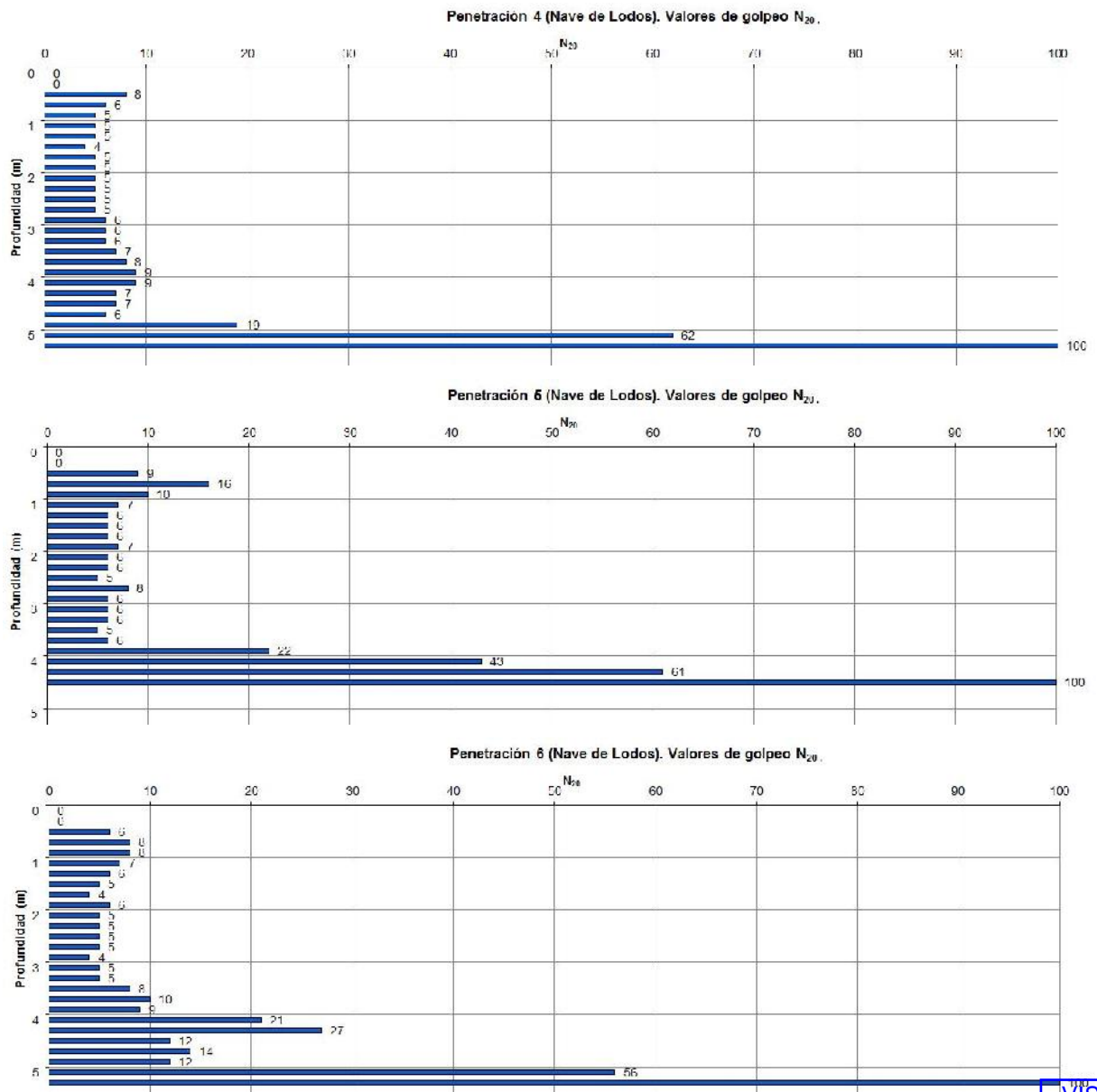
*R: Rechazo

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

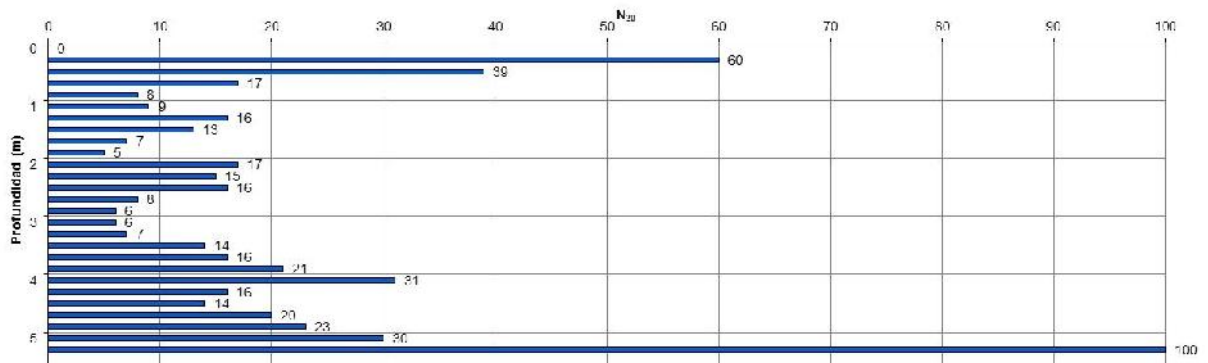
Las columnas litológicas de los sondeos, con los niveles atravesados, la situación exacta de las muestras obtenidas y las fotos de las cajas donde se guardan los testigos, se encuentran reflejadas en el Anexo C.

Penetraciones dinámicas superpesadas (DPSH):

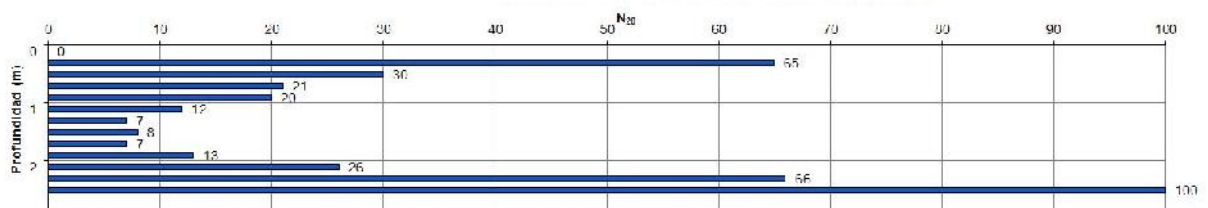
Complementariamente se han ejecutado **ocho (8)** ensayos de penetración dinámica superpesada (D.P.S.H. UNE 103801-94) que han alcanzado un máximo de 5.20 m de profundidad. Los valores de golpeo N_{20} obtenidos en las DPSH se muestran en los siguientes gráficos:



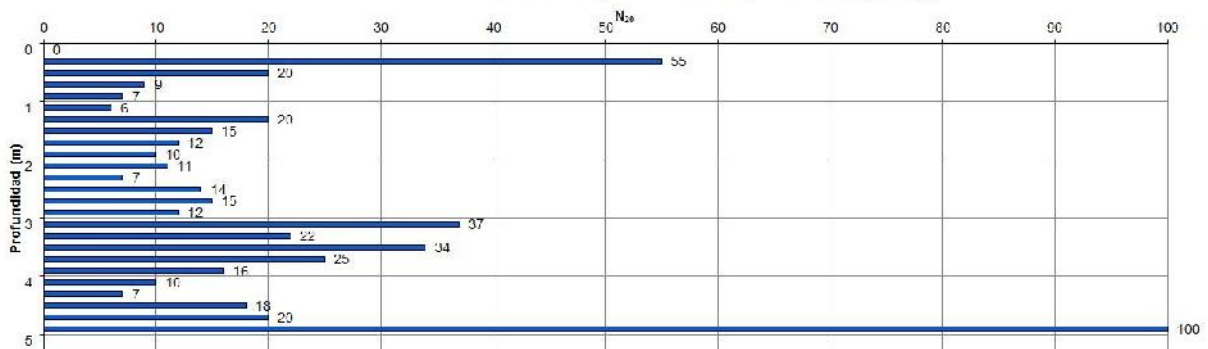
Penetración 2 (4º Reactor de MOR). Valores de golpeo N_{20} .



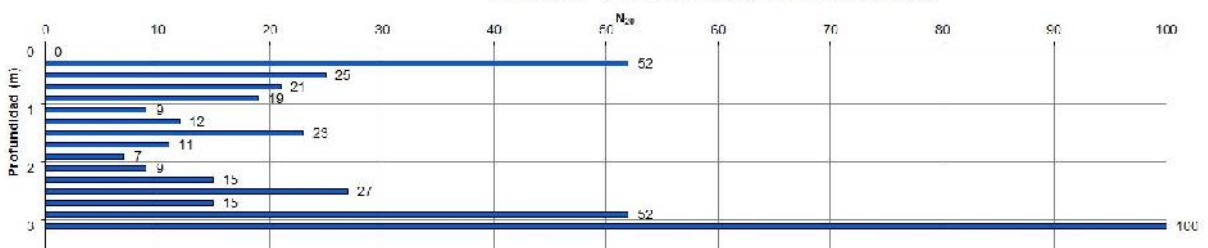
Penetración 4 (4º Reactor de MOR). Valores de golpeo N_{20} .



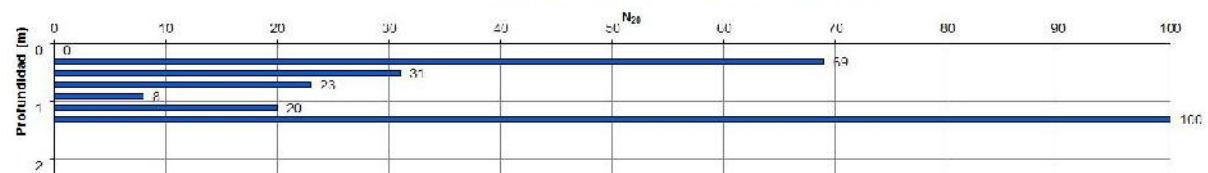
Penetración 6 (4º Reactor de MOR). Valores de golpeo N_{20} .



Penetración 7 (4º Reactor de MOR). Valores de golpeo N_{20} .



Penetración 9 (4º Reactor de MOR). Valores de golpeo N_{20} .



Las actas de las penetraciones dinámicas se pueden consultar en el Anexo E.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

3.2.- Ensayos de laboratorio

Los ensayos realizados tienen en cuenta dos aspectos fundamentalmente, el primero es la naturaleza de los materiales atravesados, que condiciona la selección de los mismos, y el segundo la tipología de la obra a realizar. Con los testigos y muestras recuperados en los sondeos se han efectuado los siguientes ensayos:

Tabla 4: Ensayos de laboratorio

Unidades	Designación
8	Análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103 101-95)
8	Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103 103-94 y 103 104-93)
9	Densidad aparente de un suelo (UNE 103 301/94)
2	Ensayo de corte directo de un suelo CD (UNE 103 401/98)
4	Ensayo de rotura a compresión simple de probetas de suelo (UNE103 400/93)
8	Determinación de la presión de hinchamiento (UNE 103602/96)
2	Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe (UNE 103 600/96)
35	Determinación de la humedad natural de un suelo (UNE 103 300/93)
5	Determinación del contenido en sulfatos (EHE-08, Cap. Art. 8)

A continuación se muestra un resumen de las muestras ensayadas y los resultados obtenidos:

Tabla 5a: Resultados de ensayos de laboratorio Nave de lodos

S	Muestra	Prof.	G	A	L-CL	L _L	I _p	H	Ds	Da	c		P _{Hin}	Lambe	q _u	Sulf
2	INAL	1.80-2.40						15.0			4.1	29.0			1.73	
	SPT	5.40-6.00						17.0								
	PARAF	6.00-6.25											20			
	SPT	9.00-9.30		16	84	41.9	21.9	18.1	1.61	1.90						
3	INAL	1.80-2.40	4	20	76	39.5	19.1	19.5	1.64	1.96					1.34	1131.7
	PARAF	4.60-4.80											165			
	SPT	5.40-6.00						18.0								
	SPT	8.40-8.65						12.1								
4	INAL	1.20-1.80						10.9	1.48	1.64					0.28	949.2
	SPT	1.80-2.40						15.0								
	SPT	5.10-5.70	61	32	7	0.0	0.0	4.5	1.58	1.65						
	SPT	8.00-8.60						15.7					30			

S: Sondeo; Prof.: Profundidad (m); G: % Grava (2.0-63 mm); A: % Arena (0.08-2.0 mm); L-CL: % Limos y arcillas (<0.08 mm); L_L: límite líquido; I_p: Índice de plasticidad; H: Humedad natural (%); Ds: Densidad seca (g/cm³); Da: Densidad aparente (g/cm³); : Ángulo de rozamiento interno (°); c: Cohesión (kPa); P_{Hin}: Hinchamiento libre (KPa); Lambe: Clasificación Lambe; q_u: Resistencia a compresión simple (Kg/cm²); Sulf: Contenido en sulfatos (mg/Kg).

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Tabla 5b: Resultados de ensayos de laboratorio 4º Reactor de MOR

S	Muestra	Prof.	G	A	L-CL	L _L	I _p	H	D _s	Da	c		P _{Hin}	Lambe	q _u	Sulf
2	SPT	2.20-2.80						15.3								
	INAL	4.80-5.40						21.9	1.61	1.97					1.24	1403.4
	SPT	9.00-9.40	9	17	74	36.1	20.2	17.5						No Crítico		
	PARAF	11.20-11.40											20			
	SPT	12.00-12.35						13.6								
	SPT	15.00-15.40						13.5								
3	SPT	3.00-3.60						7.0								
	SPT	6.00-6.60		15	85	53.2	28.4	19.4	1.70	2.03						
	PARAF	8.40-8.65									0.0	29.4	55			
	SPT	9.00-9.45						14.1								
	SPT	12.00-12.45						13.5								
5	SPT	15.00-15.40						11.0								
	SPT	3.80-4.40						17.2	1.77	2.07						
	SPT	5.30-5.85	2	17	81	35.7	16.6	16.6					70			722.6
	SPT	8.0-8.40						20.0								
8	SPT	11.40-11.80						9.9								
	SPT	15.10-15.35						13.6								
	SPT	3.20-3.25						7.1								
	SPT	6.00-6.60		20	80	57.7	34.5	19.6	1.71	2.05				Marginal		
	PARAF	8.20-8.40											60			
	SPT	8.70-9.00						20.8								
10	SPT	12.00-12.60						25.7								
	SPT	15.00-15.40						24.4								
	SPT	3.00-3.05						17.1	1.77	2.06						
	TESTIGO	3.20-5.20	4	43	53	33.5	12.1									
	PARAF	6.00-6.20											60			
	SPT	6.20-6.80						18.8								
10	SPT	9.00-9.40						29.5								
	SPT	12.00-12.60						16.6								
	SPT	15.00-15.60						27.2								

S: Sondeo; Prof.: Profundidad (m); G: % Grava (2.0-63 mm); A: % Arena (0.08-2.0 mm); L-CL: % Limos y arcillas (<0.08 mm); L_L: límite líquido; I_p: Índice de plasticidad; H: Humedad natural (%); D_s: Densidad seca (g/cm³); Da: Densidad aparente (g/cm³); δ: Ángulo de rozamiento interno (°); c: Cohesión (kPa); P_{Hin}: Hinchamiento libre (KPa); Lambe: Clasificación Lambe; q_u: Resistencia a compresión simple (Kg/cm²); Sulf: Contenido en sulfatos (mg/Kg).

En el Anexo F se muestran las actas de resultados de los ensayo de laboratorio.

3.3.- Trabajos de gabinete

En una primera fase se recopila toda la información disponible del área de estudio a través de la documentación bibliográfica y las inspecciones realizadas, que básicamente se ha expuesto en los apartados precedentes. Seguidamente, los resultados de los trabajos de campo y laboratorio se

presentan en actas. Su interpretación permite establecer niveles de suelo con características geotécnicas semejantes y, por tanto, comportamiento semejante frente a cargas externas.

Estos trabajos permiten confeccionar los Anexos que figuran en la segunda parte de este Informe, salvo el Anexo de Cálculo, que corresponde a una tercera fase. En ésta, a partir de Ensayos de Campo (S.P.T. y D.P.S.H.), y de Laboratorio (Compresión simple) se calcula la tensión admisible de los Niveles geotécnicos establecidos, y se modeliza su distribución en profundidad para valorar el asentamiento total y diferencial.

En esta valoración se aplica un método elástico a partir de las determinaciones del Módulo de Elasticidad, obtenidas por correlación del número de golpes de los S.P.T. (N_{30}) y las D.P.S.H. (N_{20}), y los resultados obtenidos en los Ensayos de compresión simple, con las características litológicas de los Suelos.

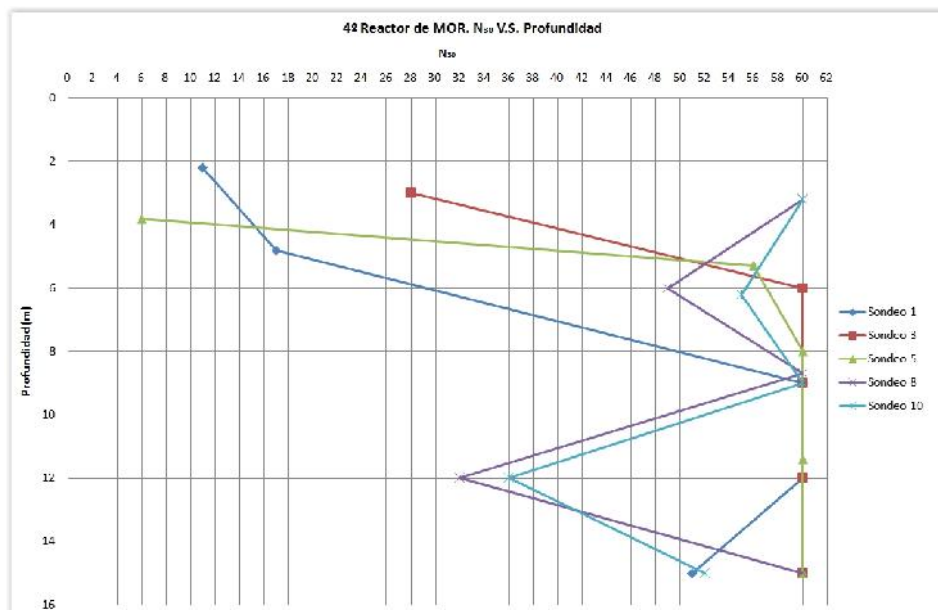
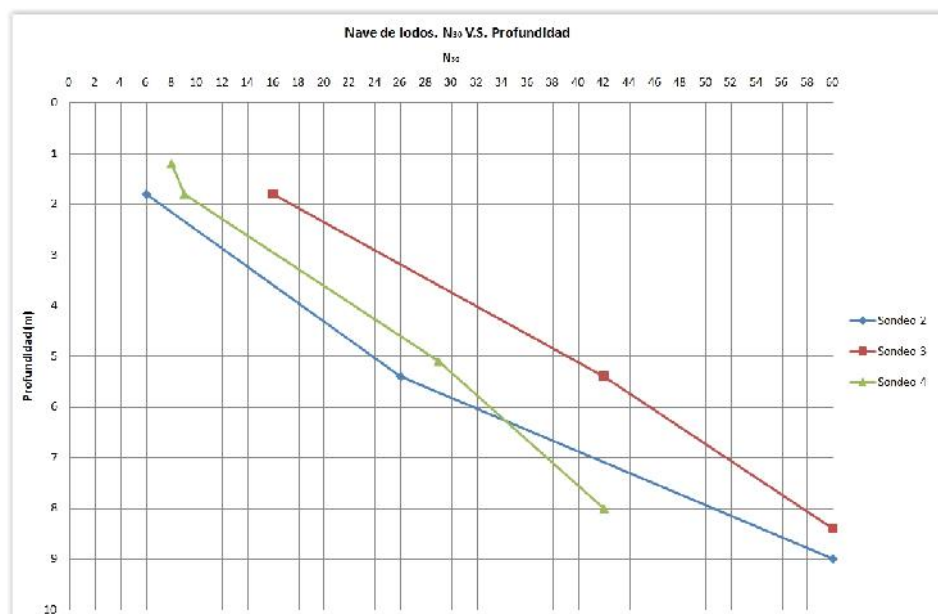
La interpretación de todos estos datos permite dar algunas Recomendaciones para el diseño de las estructuras que se proyectan. Finalmente, se procede a redactar la *Memoria del Informe*, a la que acompañarán los Anexos con Planos y Actas.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

4.1.- Niveles establecidos

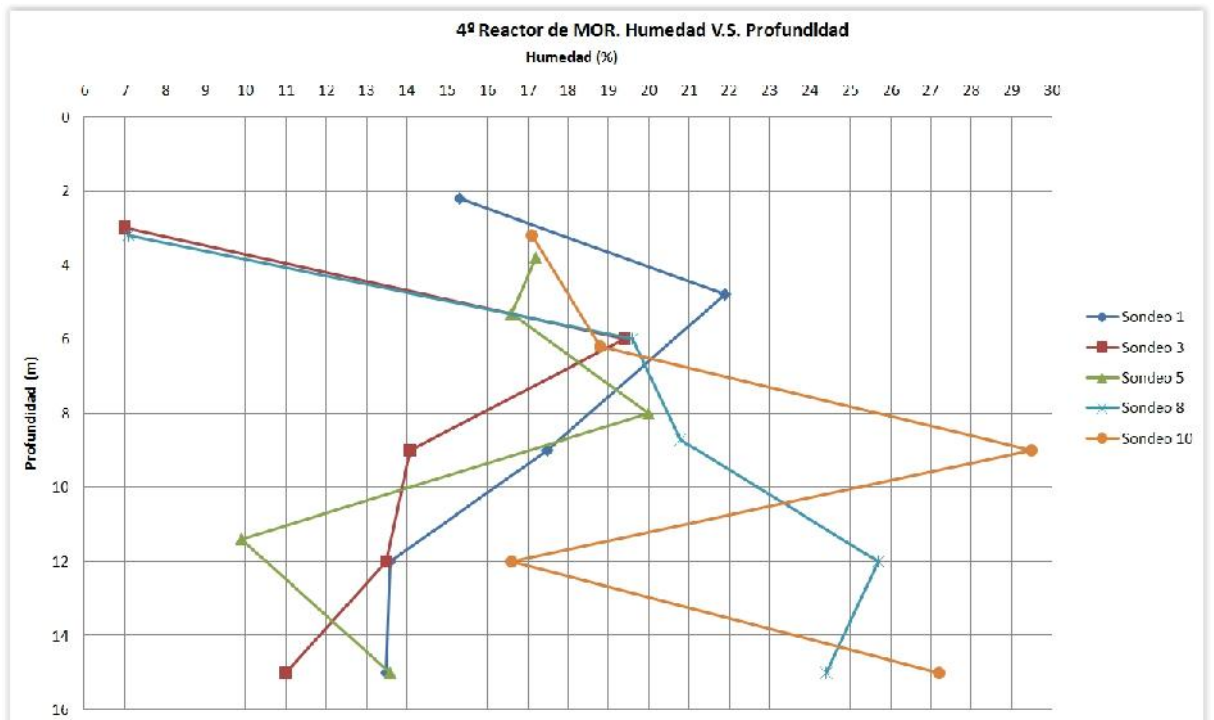
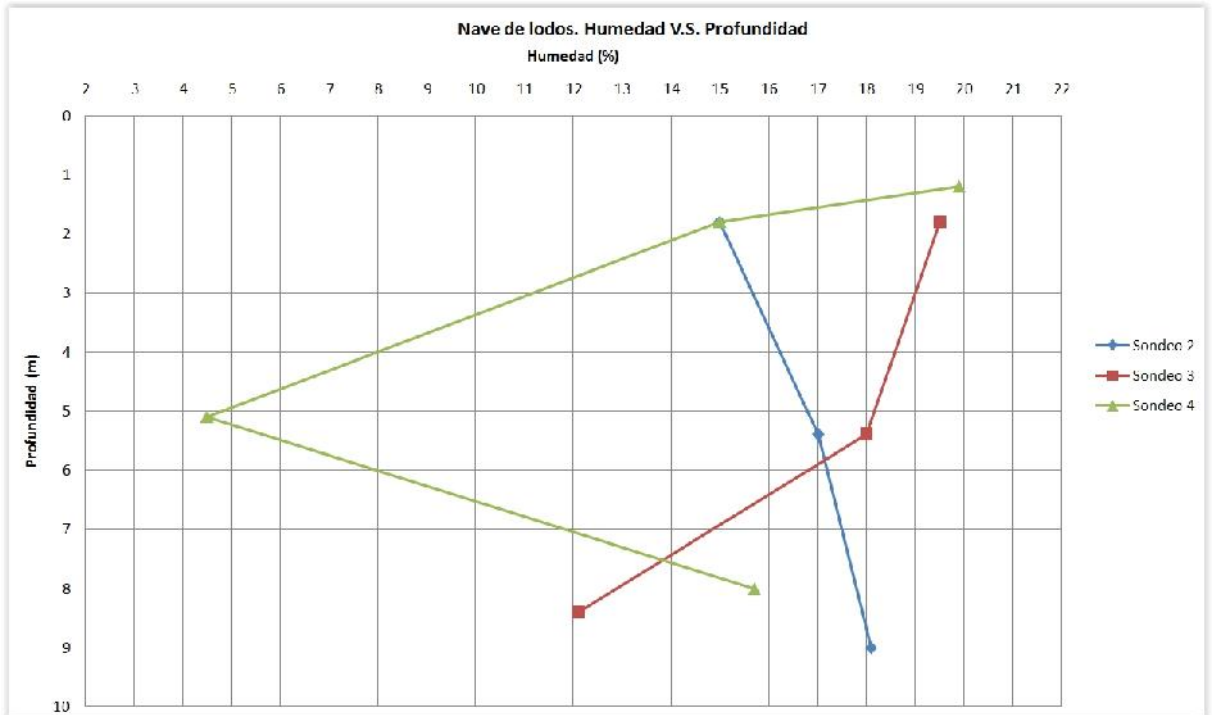
A partir de los Ensayos S.P.T. ejecutados en los Sondeos, se ha realizado los siguientes gráficos, que correlaciona la profundidad de ejecución con N_{30} (incorporando el valor de golpeo medio de la Muestra Inalterada, según la correlación establecida por esta Empresa, que considera el 60% de la suma de los dos valores centrales), para obtener una primera aproximación de la competencia del subsuelo.



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

De estos valores se deduce que el terreno resulta muy competente en profundidad.

Los siguientes gráficos muestran la variación de la humedad con la profundidad.



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Considerando las características geológicas generales de la zona expuestas en el *Apartado 2.4.* y el análisis de los testigos y muestras obtenidos en los sondeos, se han establecido 3 niveles con significado geotécnico cuya distribución se refleja en la tabla 6, realizándose su descripción a continuación.

Tabla 6: Niveles establecidos

Zona	Sondeo	Nivel	Profundidad (m)	Espesor (m)	
Nave de lodos	2	0 Rellenos	0.00-0.70	0.70	
		Ia Limos arcilloarenosos	0.70-3.50	2.80	
		Ib Gravas en matriz limomargosa	3.50-5.40	1.90	
	3	II Margas	5.40-10.00	4.60	
		0 Rellenos	0.00-0.55	0.55	
		Ia Limos arcilloarenosos	0.55-3.60	3.05	
	4	II Margas	3.60-10.00	6.40	
		0 Rellenos	0.00-0.70	0.70	
		Ia Limos arcilloarenosos	0.70-4.80	4.10	
		Ib Gravas en matriz limomargosa	4.80-6.00	1.20	
	4º Reactor de MOR	1	II Margas	6.00-10.00	4.00
			0 Rellenos	0.00-8.30	8.30
3		II Margas	8.30-15.60	7.30	
		0 Rellenos	0.00-5.40	5.40	
5		II Margas	5.40-15.40	10.00	
		0 Rellenos	0.00-4.90	4.90	
8		II Margas	4.90-15.35	10.45	
		0 Rellenos	0.00-4.70	4.70	
10		II Margas	4.70-15.40	10.70	
		0 Rellenos	0.00-2.40	2.40	
		II Margas	2.40-15.60	13.20	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Nivel 0. Rellenos.

Este nivel ha sido cortado en todos los sondeos realizados, así como en las D.P.S.H. en ambas zonas de actuación, y ocupa la zona superior del tramo investigado, alcanzando profundidades máximas de 8.30 m. en las prospecciones realizadas.

En la zona donde se ubicará la nave de lodos, se presenta como una capa, que según prospecciones realizadas, oscila entre 0.55 y 0.70 m, si bien no son descartables mayores en la parcela. (0.50 m en el sondeo 1, 0.40 m en la D.P.S.H. 1 y 0.80 cm en la , D.P.S.H. 2), si bien no es descartable la existencia de espesores mayores en la parcela. Aquí el paquete de rellenos está compuesto por una

solera de hormigón (0.15-0.20 m de espesor), bajo la cual se sitúan gravas y bolos en matriz limoarenosa.

En la parcela que contendrá el 4º Reactor de MOR, este nivel de rellenos, presenta un espesor variable entre 1.00 y 8.30 m, y está constituido por arcillas arenosas con presencia de gravas y bolos. Se trata de un relleno de regularización, del cual no tenemos constancia de su control de calidad.

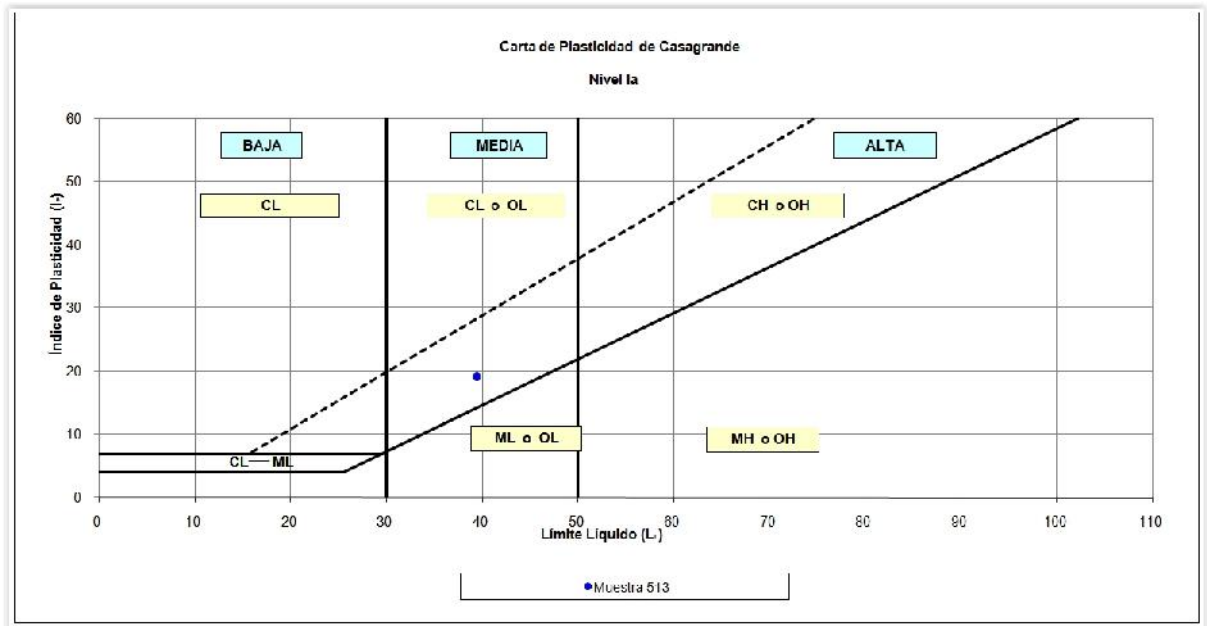
Dadas sus características, este nivel resulta inadecuado para soportar cualquier tipo de elemento (estructural o no). Por lo que la cimentación que se diseñe para las Obras previstas, superará en todo momento este Nivel.

Para las excavaciones previstas en estos materiales, puede considerarse una cohesión efectiva nula y un ángulo de rozamiento interno efectivo de unos quince grados ($C = 0 \text{ kg/cm}^2$ y $\phi = 15^\circ$).

Nivel Ia.- Limos arcilloarenosos.

Textura y plasticidad

Este nivel sólo se detecta en la zona de la nave de lodos. Se trata de los materiales Cuaternarios que constituyen el techo de la serie estratigráfica de la zona, tal y como se indica en el Apartado 2.4., y pueden definirse como limos arcilloarenosos con presencia de algunas gravas. Están compuestos granulométricamente por un 4% de partícula tamaño grava, un 20% de partículas de tamaño arenas y un 76% de finos (limos y arcillas) según ensayo realizado. Presenta una plasticidad media como puede observarse en el siguiente gráfico, donde se han representado el límite líquido y el índice de plasticidad de la muestra ensayada:



Este nivel se extiende con continuidad vertical y horizontal desde el muro del *Nivel 0* y hasta el techo de los niveles Ib o II.

Se trata de un paquete bastante homogéneo, tanto desde el punto de vista geológico como desde el punto de vista geotécnico, observándose sólo ligeras variaciones en su color, que como se ha comentado anteriormente, es debido a contaminación por filtraciones, que no afectan a la textura.

En función del ensayo granulométrico y determinación de plasticidad, se han clasificado como:

- Según USCS: **CL**
- Según AASHTO: **A-6**

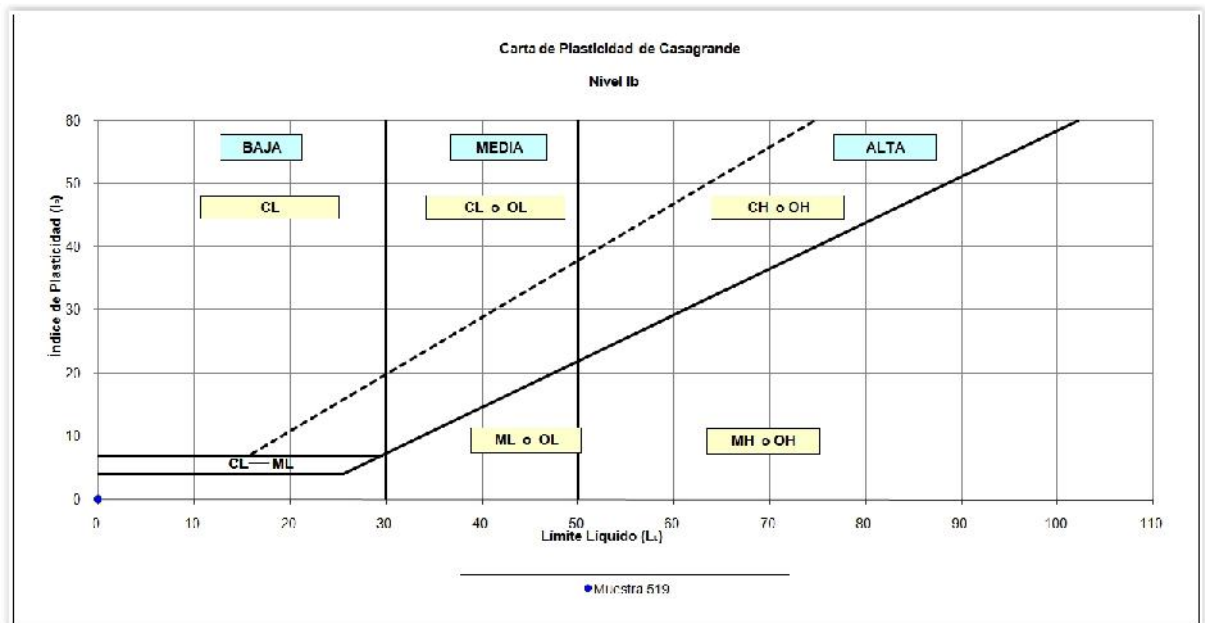
Competencia

Los materiales del *Nivel Ia* presentan una **consistencia Blanda a Compacta**, tal y como muestran los valores obtenidos en los Trabajos de Campo (D.P.S.H. y Sondeos) y de laboratorio (compresiones simples).

Nivel Ib.- Gravas en matriz limomargosa.

Textura y plasticidad

Al igual que los materiales del nivel anterior, este nivel sólo se detecta en la zona de la nave de lodos. Se trata de los materiales Terciarios, que constituyen el paso de facies marinas a facies continentales (ver Apartado 2.4.). Están compuestos granulométricamente por un 61% de partícula tamaño grava, un 32% de partículas de tamaño arenas y un 7% de finos (limos y arcillas) según ensayo realizado.. Se trata de materiales no plásticos, como puede observarse en el siguiente gráfico, donde se han representado el límite líquido y el índice de plasticidad de la muestra ensayada:



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Este nivel se presenta a forma de lentejones, sin continuidad vertical y horizontal, detectándose sólo en los sondeos 2 y 4 de la zona de la nave de lodos, donde aparece intercalado entre los materiales del Nivel I y II.

Se trata de un paquete bastante homogéneo, tanto desde el punto de vista geológico como desde el punto de vista geotécnico.

En función del ensayo granulométrico y determinación de plasticidad, se han clasificado como:

- Según USCS: **GP GM**
- Según AASHTO: **A-1-a**

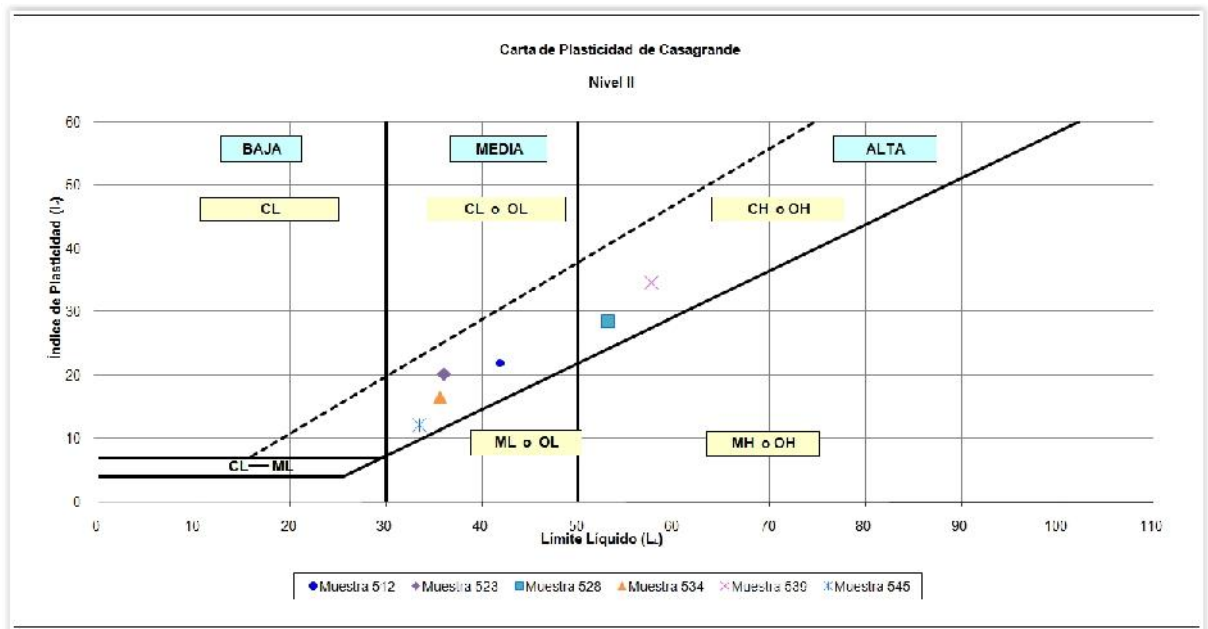
Competencia

Los materiales del *Nivel Ib* presentan una **compacidad relativa Media**, tal y como muestran los valores obtenidos en los Trabajos de Campo (D.P.S.H. y Sondeos).

Nivel I.- Margas.

Textura y plasticidad

Se trata de materiales Terciarios, concretamente del Andaluciense, y pueden definirse como margas con ciertas cantidades de arenas. Están compuestos granulométricamente por un 4-9% de partícula tamaño grava, un 15-43% de partículas de tamaño arenas y un 53-85% de finos (limos y arcillas), según ensayos realizados. Las partículas tamaño grava, no se corresponden con gravas propiamente dichas, sino que se trata de tramos de margas más cementadas que no ha sido posible deshacer durante la realización de la granulometría. Presenta una plasticidad media-alta como puede observarse en el siguiente gráfico, donde se han representado el límite líquido y el índice de plasticidad de las muestras ensayadas:



Este nivel se extiende con continuidad vertical y horizontal desde el muro del *Nivel 0* hasta el final de las prospecciones realizadas en la zona del 4º Reactor de Mor, y desde el muro de los niveles Ia y Ib hasta el final de las profundidades prospectadas, en la zona de la nave de lodos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Se trata de un paquete bastante homogéneo, tanto desde el punto de vista geológico como desde el punto de vista geotécnico, observándose sólo ligeras variaciones en su color (de marrón a verdoso), que no afectan a la textura.

En función de los ensayos granulométricos y determinaciones de plasticidad, se han clasificado como:

- Según USCS: **CL / CH**
- Según AASTHO: **A-6 / A-7-6**

Competencia

Los materiales del *Nivel I* presentan una **consistencia Dura**, tal y como muestran los valores obtenidos en los Trabajos de Campo (D.P.S.H. y Sondeos).

4.2.- Parámetros geotécnicos

En la siguiente tabla, pueden consultarse los parámetros geotécnicos calculados y estimados para los materiales de los *Niveles* detectados, y que podrán usarse en el cálculo de las estructuras previstas.

Tabla 7a: Parámetros geotécnicos del *Nivel Ia*

Parámetro	Resultado	Parámetro	Resultado
Grava (2.0-63.0 mm) % peso	4	Índice de poros ¹	0.677
Arena (0.08-2.0 mm) % peso	20	Humedad ¹ %	12.08
Limos y arcillas (<0.08 mm) % peso	76	Grado de saturación ¹ %	48.2
Límite Líquido	39.5	Valor medio N ₃₀ S.P.T.	9
Índice de plasticidad	19.1	Compresión simple Kg/cm ²	0.28-1.73
Clasificación USCS	CL	Clasificación Lambe	---
Clasificación AASTHO	A-6	Presión de hinchamiento (KPa)	---
Peso específico de partículas g/cm ³	2.700	Consistencia	Blanda a Compacta
Peso específico seco ¹ g/cm ³	1.61	Ángulo de resistencia interna ⁰	29.0
Peso específico aparente ¹ g/cm ³	1.80	Cohesión Kg/cm ²	0.04
Peso específico saturado ¹ g/cm ³	2.01	Módulo de deformación ¹ Kg/cm ²	50-150
Peso específico sumergido ¹ g/cm ³	1.01	Coefficiente de balasto ² Kg/cm ³	2.2-4.4
Porosidad ¹ %	40.4	Contenido de sulfatos ³ mg/Kg	1131.7

Nota¹: Valor medio obtenido de las muestras analizadas.

Nota²: Para placa de 1 pie².

Nota³: Valor máximo obtenido.

Tabla 7b: Parámetros geotécnicos del Nivel Ib

Parámetro	Resultado	Parámetro	Resultado
Grava (2.0-63.0 mm) % peso	61	Índice de poros ¹	0.715
Arena (0.08-2.0 mm) % peso	32	Humedad ¹ %	4.5
Limos y arcillas (<0.08 mm) % peso	7	Grado de saturación ¹ %	17.1
Límite Líquido	0.0	Valor medio N ₃₀ S.P.T.	29
Índice de plasticidad	0.0	Compresión simple Kg/cm ²	---
Clasificación USCS	GP-GM	Clasificación Lambe	---
Clasificación AASTHO	A-1-a	Presión de hinchamiento (KPa)	---
Peso específico de partículas g/cm ³	2.710	Compacidad relativa	Densa
Peso específico seco ¹ g/cm ³	1.58	Ángulo de resistencia interna °	30-35
Peso específico aparente ¹ g/cm ³	1.65	Cohesión Kg/cm ²	Nulo
Peso específico saturado ¹ g/cm ³	2.00	Módulo de deformación ¹ Kg/cm ²	200-280
Peso específico sumergido ¹ g/cm ³	1.00	Coefficiente de balasto ² Kg/cm ³	15.0-25.0
Porosidad ¹ %	41.7	Contenido de sulfatos ³ mg/Kg	---

 Nota¹: Valor medio obtenido de las muestras analizadas.

 Nota²: Para placa de 1 pie².

 Nota³: Valor máximo obtenido.

Tabla 7c: Parámetros geotécnicos del Nivel II

Parámetro	Resultado	Parámetro	Resultado
Grava (2.0-63.0 mm) % peso	4-9	Índice de poros ¹	0.558
Arena (0.08-2.0 mm) % peso	15-43	Humedad ¹ %	18.41
Limos y arcillas (<0.08 mm) % peso	53-85	Grado de saturación ¹ %	88.4
Límite Líquido	33.5-57.7	Valor medio N ₃₀ S.P.T.	42
Índice de plasticidad	12.1-34.5	Compresión simple Kg/cm ²	---
Clasificación USCS	CL / CH	Clasificación Lambe	No Crítico - Marginal
Clasificación AASTHO	A-6 / A-7-6	Presión de hinchamiento (KPa)	20-165
Peso específico de partículas g/cm ³	2.680	Consistencia	Dura
Peso específico seco ¹ g/cm ³	1.72	Ángulo de resistencia interna °	22-29
Peso específico aparente ¹ g/cm ³	2.04	Cohesión Kg/cm ²	0.0-0.1
Peso específico saturado ¹ g/cm ³	2.08	Módulo de deformación ¹ Kg/cm ²	400-500
Peso específico sumergido ¹ g/cm ³	1.08	Coefficiente de balasto ² Kg/cm ³	17.5-21.9
Porosidad ¹ %	35.8	Contenido de sulfatos ³ mg/Kg	722.6

 Nota¹: Valor medio obtenido de las muestras analizadas.

 Nota²: Para placa de 1 pie².

 Nota³: Valor máximo obtenido.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

5. AGUA SUBTERRÁNEA

Durante la realización de los Trabajos de Campo, no ha sido detectada la presencia de agua subterránea. Por lo que teniendo en cuenta la tipología de las obras proyectadas y las características hidrogeológicas de la zona, no son previsibles afecciones por esta causa.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



6. CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS DE LA CIMENTACIÓN Y ALTERNATIVAS

6.1.- Modelo de cimentación y plano de apoyo.

Dado que está prevista la realización de una nave de lodos a modo de invernadero acristalado y el 4º Reactor de MOR con placas prefabricadas de hormigón, y que en ninguna de las dos construcciones se prevé la realización de sótano, para las cimentaciones previstas, se superara en todo momento el *Nivel 0 de rellenos* y parte de los *Niveles Ia, Ib y II*, para poder empotrar la cimentación.

La cimentación podrá resolverse de forma directa mediante zapatas cuadradas aisladas o corridas apoyadas directamente sobre los *Nivel Ia (Limos arcilloarenosos)*, *Ib (Gravas en matriz limomargosa)* o *II (Margas)*, en el caso de la nave de lodos, mientras que para el 4º Reactor de MOR, serán sobre las Margas del *nivel II* donde apoye directamente la cimentación. Con una cimentación de este tipo, resulta necesario, por condicionantes sísmicos, que las zapatas queden debidamente arriostradas en las dos direcciones del espacio. De este modo, se mejora el comportamiento de la estructura, y se consigue minorar defectos por distorsión angular.

Alternativamente podrá optarse por un modelo extendido apoyado igualmente sobre los niveles arriba descritos.

En cualquier caso, la cimentación debe diseñarse de tal forma que se limiten lo máximo posible los picos de presión transmitidos al suelo, así como se asegure un comportamiento solidario de las estructuras.

6.2.- Sísmicidad.

La aceleración sísmica de cálculo, según la aplicación de las prescripciones contenidas en la *Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, N.C.S.R. - 02*, para este caso particular es:

$$a_c = a_b \cdot S \cdot \dots$$

siendo:

a_c : Aceleración sísmica de cálculo.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

S : Coeficiente de amplificación del terreno (en este caso 1.033 para $\dots = 1$ y 1.027 para $\dots = 1.3$, considerando un Coeficiente del Terreno $C = 1.30$).

\dots : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción.

Toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal: $\dots = 1.0$.
- Construcciones de importancia especial: $\dots = 1.3$.

a_b : Aceleración sísmica básica (**0.15g** en la localidad de Alcantarilla).

Aplicando la fórmula, se obtiene un resultado de **0.16g** para Construcciones de importancia normal, y de **0.20g** para Construcciones de importancia especial.

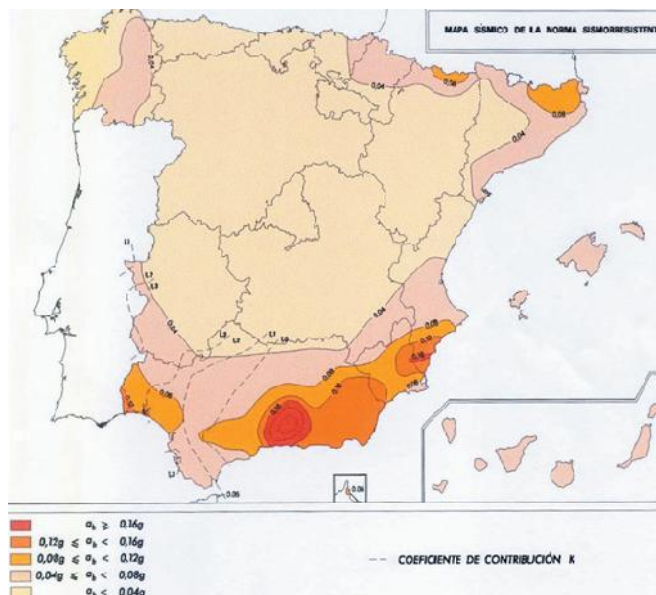


Figura nº 3.- Mapa sísmico de la Norma Sismorresistente.

6.3.- Asientos previsibles.

Para definir la Tensión Admisible de Trabajo a la profundidad considerada, se ha realizado un cálculo de asientos mediante la aplicación de un método elástico que emplea el módulo de elasticidad estimado a partir de las características geotécnicas del subsuelo y su resistencia (N_{30}), y con las

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

características geotécnicas y litológicas del subsuelo, dando como resultado los gráficos que se acompañan en el apartado D2 del *Anexo D*.

Se ha considerado el apoyo de la cimentación tanto en los materiales del *Nivel Ia, Ib y II*, dependiendo de la zona y la edificación a realizar, a una profundidad una vez alcanzados estos *niveles* más el empotramiento de la cimentación (0.50 m), y que todas las cargas se transmiten a través de estos conjuntos en profundidad.

Para valorar la *Tensión Admisible de Trabajo* se han considerado inadmisibles asientos totales superiores a 2.50 cm para zapatas y 5.00 para losa, valores generalmente aceptados en la bibliografía geotécnica.

De esta forma, se ha comprobado que *los asientos no resultan un factor limitante* en el cálculo de la Tensión Admisible de Trabajo. La consideración de asientos de otra magnitud implica otros resultados en el cálculo de la Tensión Admisible de Trabajo calculada con las ecuaciones expuestas en el apartado D1 del *Anexo D*.

6.4.- Tensiones Admisibles.

En el *Anexo D1*, se muestra una valoración para la tensión admisible, obtenida directamente mediante la aplicación de ecuaciones que emplean los resultados de los S.P.T., de la D.P.S.H. y de las compresiones simples.

Las que emplean los resultados de los S.P.T. limitan la tensión de cálculo aplicando un coeficiente de seguridad (normalmente se adopta el valor de 3). La ecuación que emplea los resultados de la Penetración Dinámica limita la tensión aplicando un coeficiente de minoración que es función de la humedad del terreno.

Sin embargo, no consideran otros factores que integren la realidad del suelo y su interacción con la estructura. Por ello, para obtener los resultados que a continuación se exponen, se han introducido correcciones que consideran la disposición real de los materiales cortados, la variación de sus características competentes, asientos, etc...

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, así como las recogidas en la totalidad del Informe, se han establecido como valores de Tensión Admisible de Trabajo para cargas normales sin mayorar (no se consideran momentos al no integrar datos estructurales) los siguientes:

Edificación: Nave de lodos (altura aproximada de 4.00 m).

Opción 1:

Excavación total: aproximadamente 0.70 metros más el empotramiento de la cimentación (0.50 m).

Plano de apoyo: *Nivel Ia* (Limos arenarcillosos)

Modelo de cimentación y tensión admisible de trabajo:

- ❖ Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: **0.74 kg/cm²**.
- ❖ Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: **0.65 kg/cm²**.
- ❖ Losa armada: **0.57 kg/cm²**

En el caso de una cimentación mediante losa armada, a la *Tensión Admisible de Trabajo Neta* se le puede sumar la descarga generada en el terreno como consecuencia de las excavaciones previstas. Ésta puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Descarga del terreno} = \frac{h \cdot \dots}{10} = \frac{0.70 \cdot 1.40}{10} = 0.10 \text{g/cm}^2$$

h = profundidad de excavación del *Nivel 0* (m).

... = densidad natural del *Nivel 0* (g/cm³).

$$\text{Descarga del terreno} = \frac{h \cdot \dots}{10} = \frac{0.50 \cdot 1.61}{10} = 0.08 \text{g/cm}^2$$

h = profundidad de excavación del *Nivel Ia* (m).

... = densidad natural del *Nivel Ia* (g/cm³).

Por tanto, la Tensión Admisible de Trabajo Bruta para losa es la siguiente:

❖ **Cimentación y Tensión Admisible de Trabajo Bruta:**

- **Losa armada de cimentación: 0.57 + 0.10 + 0.08 = 0.75 Kg/cm².**

Edificación: Nave de lodos (altura aproximada de 4.00 m).

Opción 2:

Excavación total: variable, aproximadamente 3.50-4.80 metros más el empotramiento de la cimentación (0.50 m).

Plano de apoyo: Nivel Ib (Gravas en matriz limomargosa)

Modelo de cimentación y tensión admisible de trabajo:

- ❖ Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: **2.50 kg/cm²**.
- ❖ Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: **2.45 kg/cm²**.
- ❖ Losa armada: **2.10 kg/cm²**

En el caso de una cimentación mediante losa armada, a la *Tensión Admisible de Trabajo Neta* se le puede sumar la descarga generada en el terreno como consecuencia de las excavaciones previstas. Ésta puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Descarga del terreno} = \frac{h \cdot \dots}{10} = \frac{0.70 \cdot 1.40}{10} = 0.10 \text{g/cm}^2$$

h = profundidad de excavación del Nivel 0 (m).

... = densidad natural del Nivel 0 (g/cm³).

$$\text{Descarga del terreno} = \frac{h \cdot \dots}{10} = \frac{4.15 \cdot 1.61}{10} = 0.67 \text{g/cm}^2$$

h = profundidad de excavación del Nivel Ia (m).

... = densidad natural del Nivel Ia (g/cm³).

$$\text{Descarga del terreno} = \frac{h \cdot \dots}{10} = \frac{0.50 \cdot 1.58}{10} = 0.08 \text{g/cm}^2$$

h = profundidad de excavación del Nivel Ib (m).

... = densidad natural del Nivel Ib (g/cm³).

Por tanto, la Tensión Admisible de Trabajo Bruta para losa es la siguiente:

❖ **Cimentación y Tensión Admisible de Trabajo Bruta:**

- **Losa armada de cimentación: $2.10 + 0.10 + 0.67 + 0.08 = 2.95 \text{ Kg/cm}^2$.**

Edificación: Nave de lodos (altura aproximada de 4.00 m).

Opción 3:

Excavación total: variable, aproximadamente 3.60-6.00 metros más el empotramiento de la cimentación (0.50 m).

Plano de apoyo: Nivel II (Margas)

Modelo de cimentación y tensión admisible de trabajo:

- ❖ **Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 3.00 kg/cm^2 .**
- ❖ **Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 3.00 kg/cm^2 .**
- ❖ **Losa armada incluida la descarga del terreno: 3.00 kg/cm^2**

Edificación: 4º Reactor de MOR (altura aproximada de 12.00 m).

Excavación total: variable dependiendo del espesor de rellenos existente, de 1.00 a 8.30 metros aproximadamente más el empotramiento de la cimentación (0.50 m).

Plano de apoyo: Nivel II (Margas)

Modelo de cimentación y tensión admisible de trabajo:

- ❖ **Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: 3.00 kg/cm^2 .**
- ❖ **Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: 3.00 kg/cm^2 .**
- ❖ **Losa armada incluida la descarga del terreno: 3.50 kg/cm^2**

6.5.- Excavabilidad y estabilidad.

Las excavaciones necesarias para la construcción de las edificaciones proyectadas, superará en todo momento por completo el *Nivel 0*, y dependiendo del tipo de cimentación seleccionado y la profundidad de la misma, se verán afectados en parte o totalmente los materiales de los *Niveles Ia y Ib*, y la zona superficial *del Nivel II*. Estas excavaciones podrán ejecutarse con medios mecánicos habituales (retroexcavadora potente), ya que los materiales que se verán implicados resultan fácilmente ripables. No es descartable que la compacidad de los materiales pueda ser mayor y requiera del empleo de medios más enérgicos (martillo neumático).

Con los movimientos de tierras previstos, no son previsibles inestabilidades en los frentes excavados para cortos periodos de tiempo, si bien habrá que tener especial cuidado debido a la escasa o nula cohesión de los materiales implicados. En caso de ser necesario, se deberán proteger las paredes de la excavación para aumentar su estabilidad. En todo caso, se recomienda la ejecución de estas labores en el menor plazo posible y al abrigo de una eventual inundación, evitando vibraciones inducidas por maquinaria ó tráfico pesado que pueden aumentar la posibilidad de desprendimientos.

Siempre es aconsejable una inspección visual periódica de los mismos para asegurar cualquier pequeño desprendimiento que se observe, y verificar un contacto óptimo entre la estructura de cimentación y el plano de apoyo.

6.6.- Agresividad y alterabilidad.

Los Ensayos químicos realizados sobre dos muestras de los *Nivel 0, Ia, Ib y II*, recuperadas de los Sondeos, indican que los materiales analizados arrojan una concentración máxima del ión sulfato de 1403.4 mg/Kg correspondientes, a un **ambiente de agresividad nula**, para hormigón con el que pudieran entrar en contacto, según la Tabla 8.2.3.a de la EHE - 08, por lo que no es necesario el empleo de cementos sulforresistentes (SR) en los elementos que sean susceptibles de entrar en contacto con dichos materiales.

De cualquier forma, siempre resultará interesante la utilización de un hormigón con buena relación Agua / Cemento (A/C) bien curado y que resulte compacto puesto en Obra, así como aumentar el espesor del recubrimiento para potenciar la protección de las armaduras, lo que incrementará la resistencia a posibles agresiones.

Todos los materiales prospectados resultan susceptibles frente a accesos de agua de cualquier origen, sobre todo cuando puedan prolongarse en el tiempo y, especialmente, si esta discurre con cierta presión, pudiendo generar el lavado de partículas finas o arenosas (en los niveles 0, Ia y Ib) y la “**plastificación**”, en el caso del *Nivel II*, del plano de apoyo, por lo que resulta recomendable que todas las conducciones sean seguras y fácilmente identificables, de modo que una fuga pueda ser detectada y reparada con rapidez; asimismo, se propone alejarlas, en la medida de lo posible, de la cimentación seleccionada.

La naturaleza margosa del *Nivel I* indica la posibilidad de que puedan desarrollar una expansividad importante cuando se ven afectados por la presencia de agua de cualquier origen. Igualmente podrían producirse retracciones importantes si se produce una desecación del suelo. Teniendo en cuenta estos aspectos y el índice de plasticidad determinado en estos materiales, nos indican un potencial de hinchamiento comprendido entre 20 y 165 KPa, dato que habrá que tener en cuenta a la hora de diseñar cualquier elemento estructural que apoye en los materiales del *Nivel II*. Por otro lado, la clasificación Lambe de estos materiales va de No Crítico a Marginal. Habrá que tener especial cuidado con los posibles cambios del estado de humedad que puedan sufrir estos materiales, ya que puede conllevar un cambio en su volumen.

Igualmente, resulta recomendable la ejecución de un sistema de evacuación de aguas superficiales eficaz, capaz de drenar una previsible tormenta y evite las remanencias de agua en las proximidades de la cimentación.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

7. CONCLUSIONES

Se ha realizado un estudio geotécnico para el Proyecto de Construcción de una Nave de lodos y un Reactor de MOR, sitas ambas construcciones en el interior de las instalaciones del Vertedero Municipal de Murcia, en el paraje de Cañada Hermosa (Murcia).

La nave de lodos ocupará una superficie de aproximadamente 4458.42 m² (84.6 x 52.7 m) y tendrá una altura de aproximadamente 4.00 m. Por otro lado, el cuarto reactor de MOR, ocupará una superficie de aproximadamente 4550 m² (130 x 50 m), cuya altura será de 12.00 m.

Para tal fin se han realizado trabajos de campo que han consistido en siete (8) sondeos mecánicos y ocho (8) penetraciones dinámicas superpesadas (DPSH), y ensayos en nuestro laboratorio sobre las muestras y testigos procedentes de los sondeos.

Niveles geotécnicos: El subsuelo en el emplazamiento de la futura nave de lodos está formado por una capa superficial de Rellenos (*Nivel 0*), de 0.70 m de espesor (según prospecciones realizadas), si bien no son descartables mayores espesores dentro de la parcela, debajo de estos materiales, se detectan un nivel de materiales detríticos finos a gruesos que puede dividirse en dos niveles: *el nivel la* constituido por limos arenoarcillosos y el *nivel lb* formado por gravas en matriz limomargosa, si bien este último no presenta continuidad lateral y cuando aparece lo hace de forma intercalada entre el *nivel la* y el *Nivel II* de Margas. En la zona del 4º Reactor de MOR, el subsuelo está formado por una capa superficial de Rellenos (*Nivel 0*) que se extiende, según prospecciones realizadas, hasta 8.30 m de espesor, si bien no son descartables mayores espesores dentro de la parcela. Inmediatamente debajo de estos rellenos, y hasta el final de los sondeos realizados, se han cortado las margas consistencia Dura del *Nivel II*, cuyas características geotécnicas son muy homogéneas en toda la profundidad investigada.

Nivel freático: no se ha detectado la presencia de agua subterránea de ningún origen en las profundidades investigadas, y dado que no se contemplan excavaciones importantes, no será un factor limitante.

Modelo de cimentación y plano de apoyo: La cimentación podrá resolverse de forma directa mediante zapatas cuadradas aisladas, corridas o losa de cimentación apoyadas directamente sobre los *Nivel la* (*Limos arcilloarenosos*), *lb* (*Gravas en matriz limomargosa*) o *II* (*Margas*), en el caso de la nave de lodos, mientras que para el 4º Reactor de MOR, serán sobre las Margas del *nivel II* donde apoye directamente el modelo de cimentación seleccionado.

Tensiones admisibles:

Edificación: Nave de lodos (altura aproximada de 4.00 m).

Opción 1: Plano de apoyo en *Nivel Ia* (Limos arenarcillosos)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: **0.74 kg/cm²**.
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: **0.65 kg/cm²**.
- Losa armada incluida descarga del terreno: **0.75 kg/cm²**

Opción 2: Plano de apoyo en *Nivel Ib* (Gravas en matriz limomargosa)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: **2.50 kg/cm²**.
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: **2.45 kg/cm²**.
- Losa armada incluida descarga del terreno: **2.95 kg/cm²**

Opción 3: Plano de apoyo en *Nivel II* (Margas)

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: **3.00 kg/cm²**.
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: **3.00 kg/cm²**.
- Losa armada incluida descarga del terreno: **3.50 kg/cm²**

Edificación: Nave de lodos (altura aproximada de 4.00 m).

- Zapatas cuadradas de 1.00 a 2.50 m de lado: **3.00 kg/cm²**.
- Zapatas corridas de 0.75 a 1.25 m de lado: **3.00 kg/cm²**.
- Losa armada incluida descarga del terreno: **3.50 kg/cm²**

Excavabilidad y estabilidad: La excavación de los *Niveles 0 y Ia, Ib y II* resultará de fácil acometida con medios mecánicos habituales (excavadoras ó retroexcavadoras potentes). Cuando en las excavaciones afecten a las margas del *Nivel II*, es posible que dicha excavación requiera el empleo de algún medio más energético para poder superarlo. A corto plazo la cohesión de los materiales resultará suficiente para efectuar la excavación sin la necesidad de emplear métodos de contención.

En caso de que los taludes queden expuestos, se pueden producir desprendimientos en algunas zonas debido a la elevada alterabilidad de los materiales frente a los agentes ambientales (lluvias, cambios de humedad, etc...).

Agresividad y alterabilidad: los resultados del análisis de contenido en sulfatos realizados sobre los materiales implicados en las excavaciones, indican que todos ellos presentan una agresividad nula (valor máximo 1403.4 mg/Kg), según Tabla 8.2.3.a de la EHE - 08, por lo que no resulta preceptivo el

empleo de cementos sulforresistentes (SR) en los hormigones que puedan entrar en contacto con el terreno. Los materiales donde quedará apoyada la cimentación, son muy susceptibles a accesos de agua a presión si se producen durante un periodo prolongado de tiempo (fugas de agua), que provocarían una disminución de su competencia. Por ello es importante que todas las conducciones resulten seguras y fácilmente controlables de forma que una previsible fuga pueda ser identificada y reparada con rapidez.

Los materiales del Nivel I, presentan una presión de hinchamiento media comprendida entre 20 y 165 KPa, por lo que el apoyo de cualquier elemento estructural o no sobre los mismos, deberá tener en cuenta este dato, ya que cualquier cambio en el estado de humedad de este nivel, conllevará un aumento de volumen puntualmente importante, pudiendo ocasionar graves desperfectos en los elemento apoyados sobre el mismo, si no se tiene en cuenta este aspecto.

Sismicidad: Según la aplicación de las prescripciones contenidas en la Norma Sismorresistente N.C.S.E.-02, Parte General y Edificación, el resultado obtenido es de **0.16g** para construcciones de importancia normal, y de **0.20g** para construcciones de importancia especial.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

BIBLIOGRAFÍA

1. "Código Técnico de la Edificación" (C.T.E.). Ministerio de Fomento, Marzo de 2.006.
2. "Geotecnia y Cimientos". J.A. Jiménez Salas. Ed. Rueda 1.980.
3. "Foundation Analysis and Desing". J.E. Bowles. Ed. Mc Graw-Hill 1.977.
4. "El Penetrómetro y el reconocimiento de los suelos". G. Sangrelat. Ed. Servicio de Publicaciones del M.O.P.U. 1.976.
5. "Mecánica de Suelos y Cimentaciones" . C. Crespo Villalaz. Ed. Limusa 1.990 (4ª Edición).
6. "Curso aplicado de cimentaciones". J.M. Rodríguez Ortiz. Ed. Servicio Oficial de Arquitectos de Madrid 1.989 (4ª Edición).
7. "Propiedades geofísicas de los Suelos". J.E. Bowles. Ed. Mc Graw-Hill 1.972.
8. "Soils and Foundations". Cheng Lin & J.B. Evett. Ed. Erica Orloff 1.978.
9. "Mecánica de Suelos". Lambe y Whitman. Ed. Limusa 1.976.
10. "Principio de Ingeniería de Cimentaciones". Braja M. Das. Ed. International Thomson Editores, 2.001.
11. "Ingeniería Geológica". González Vallejo et al. Pearson Educación. Madrid, 2.002.
12. "Guía de Planificación de Estudios Geotécnicos" de la Región de Murcia.
13. "La Subsistencia en Murcia. Implicaciones y consecuencias en la Edificación". N.J. Vázquez Carretero y J.L. de Justo Alpañés. Murcia 2.002.
14. "Mapa Geológico de España". Hoja 933 (E:1/50.000). Ed. I.G.M.E. de 1.974.

El Estudio ha sido realizado en base a los Trabajos de Campo y los resultados de los Ensayos de Laboratorio, así como a conocimientos previos sobre la zona. Cualquier anomalía que se presente durante la ejecución de la Obra, no recogida en este Documento, debe ser estudiada para determinar su alcance e importancia.

Este Informe consta de cuarenta y nueve (49) páginas numeradas y selladas y de seis (6) Anexos.

Murcia, a 16 de marzo de 2.017

DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA



Fdo: Francisco José Tenza Hurtado
Arquitecto Técnico



Fdo: José Quero Aleo
Geólogo
Colegiado nº 7017

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

II ANEXOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



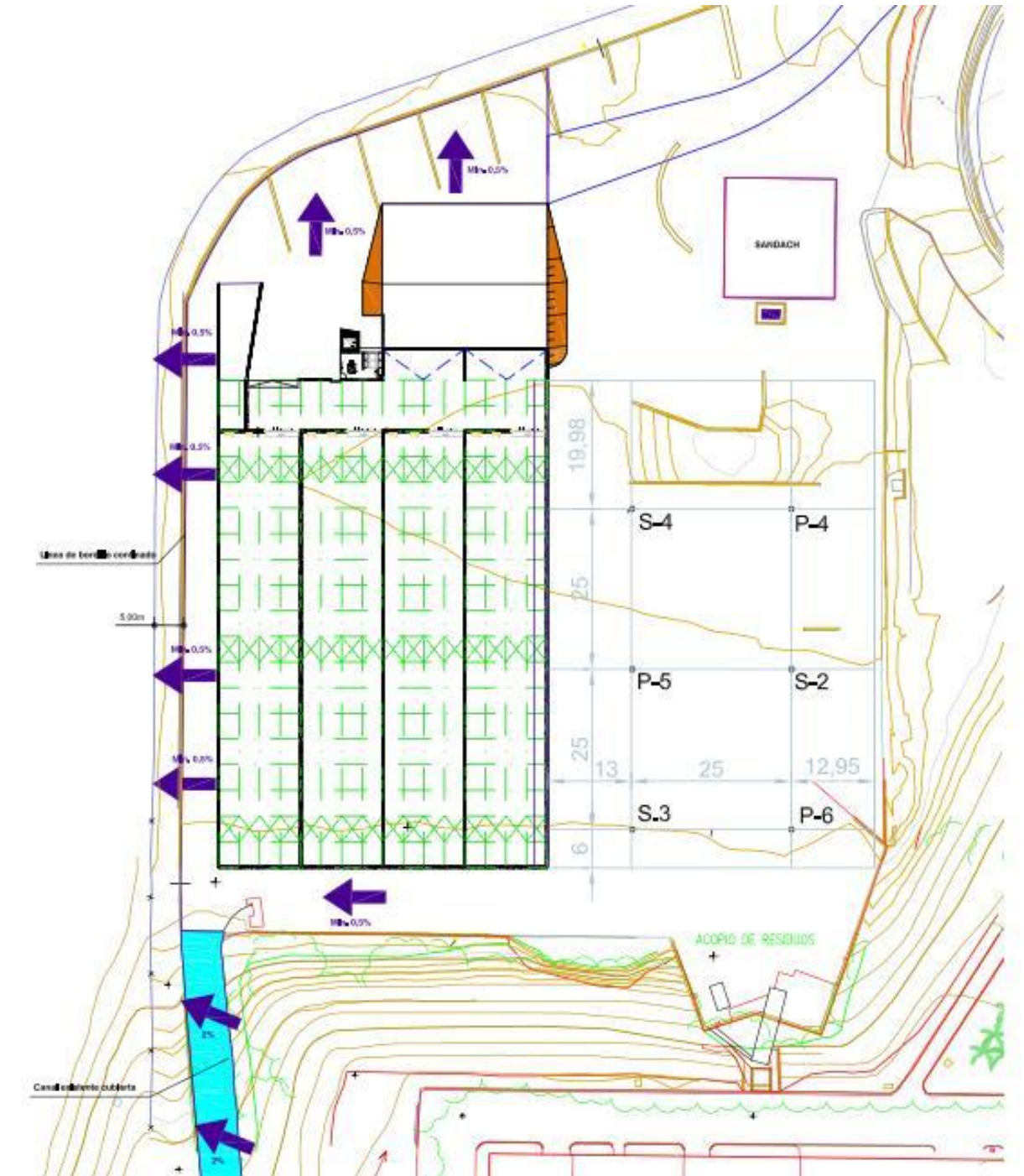
ANEXO A

EMPLAZAMIENTO DE LOS PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



NAVE DE LODOS



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

4º REACTOR DE MOR



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

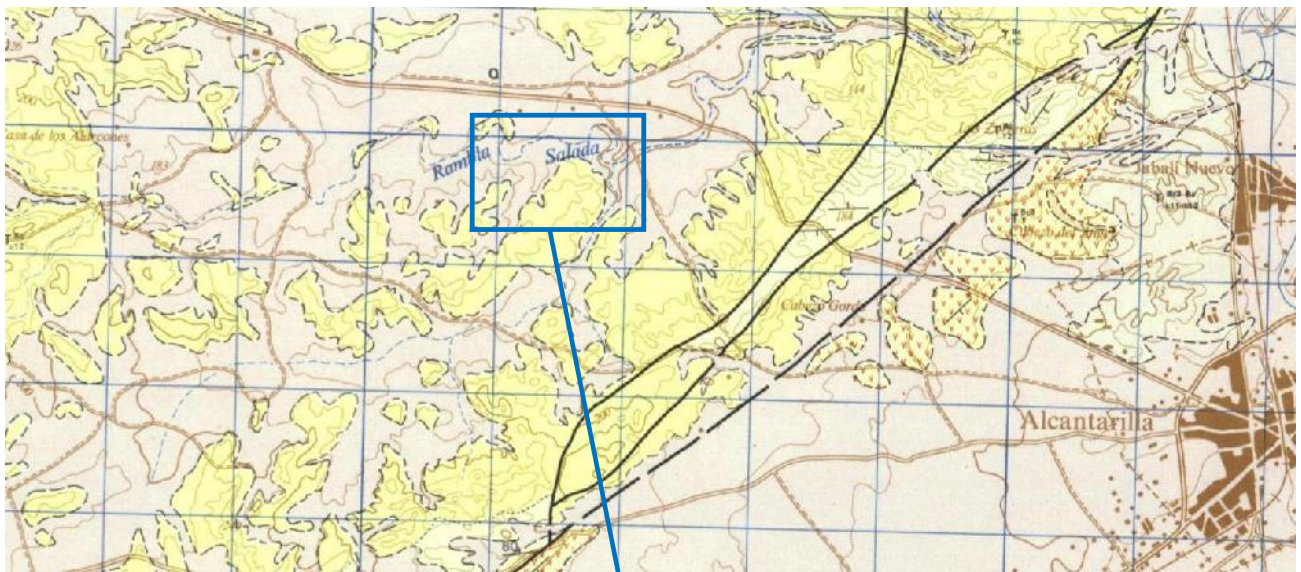


ANEXO B

SITUACIÓN GEOLÓGICA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095





Zona de estudio

LEYENDA

SEDIMENTOS POST-MANTO

EPOCA	CUATER		DESCRIPCION	
	PLEIST	EOTIRRENIENSE		
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO	Q ₁₃ Arcillas, brechas, caliche y conglomerados	
		MIOCENO	ANDALUCIENSE	T _{c12} ^{Bc} Conglomerados, arenas y margas
	SUPERIOR		TORTONIENSE	T _{c12} ^{Bc} Margas y yeso
		SUPERIOR	φ ^{v7} Veritas	
		MEDIO	v ⁷ Cineritas	
		INFERIOR	T _{c11-c12} ^{Bc3-Bc} Conglomerados	
	PALEOGENO	OLIGOCENO	MEDIO	T ₁₁ ^{Bc3} Arenas, calizas bioclásticas y conglomerados
			INFERIOR	T ₁₁ ^{Bc3} Yesos
			T ₁₁ ^{Bc3} Margas	
			T ₁₁₋₁₁ ^{Bc1-Bc2} Conglomerados, areniscas y margas	
		INFERIOR	T ₁₁ ^{Bc1} Conglomerados	
		T ₁₁ ^{Ba-Bc2} Margas arenosas, conglomerados y areniscas calcáreas		
		INFERIOR	T ₁ ^{Bb} Brechas	
			T ₁ ^{Bb} Calizas y conglomerados	
			T ₃₋₁ ^{A-Bb} Conglomerados calizos, calizas detríticas y calizas margosas	

ANEXO C

COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS Y PERFILES LITOLÓGICOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS FECHA DE EJECUCIÓN: 23/02/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Nº de golpes								
								PROFUNDIDAD (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30			
1	101/R/W	100			0.70		0.00-0.20 Solera de hormigón 0.20-0.70 Gravas y bolos con limos arcillosos (Rellenos)											
2	51/P	100					Limos arenarcillosos	1.80	INAL		6	5	5	7				--
3								2.40										
4	86/R/W	100			3.50		Gravas en matriz limomargosa											
5																		
6	51/P	100			5.40			5.40	SPT		16	11	15	22				26
7	86/R/W	100					Margas	6.00	PARAF									
8								6.25										
9	51/P	100																
10	86/R/W	100			10.00		Fin del Sondeo	9.00	SPT		27	50	-	-				R
11								9.30										
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.- NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION WIDIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE

HOJA N°1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 28/02/2017



José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS FECHA DE EJECUCIÓN: 23/02/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Nº de golpes								
								PROFUNDIDAD (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30			
1	101/R/W	100			0.55		0.00-0.20 Solera de hormigón 0.20-0.55 Gravas y bolos con limos arcillosos (Rellenos)											
2	51/P	100					Limos arenarcillosos	1.80	INAL									
3								2.40										
4	86/R/W	100			3.60			4.60	PARAF									
5								4.80										
6	51/P	100					Margas	5.40	SPT									
7	86/R/W	100						6.00										
8																		
9	51/P	100						8.40	SPT									
10	86/R/W	100			10.00		Fin del Sondeo	8.65										
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.- NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION WIDIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE

HOJA N°1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 28/02/2017



José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS

FECHA DE EJECUCIÓN: 24/02/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Nº de golpes							
								PROFUNDIDAD (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30		
1	101/R/W	100			0.70		0.00-0.15 Solera de hormigón 0.20-0.70 Gravas y bolos con limos arcillosos (Rellenos)										
2	60/P	100						1.20	INAL								
	51/P	100						1.80	SPT	5	6	8	10				--
								2.40		3	3	3	4				6
3							Limos arenarcillosos										
4	86/R/W	100															
5					4.60												
	51/P	100					Gravas en matriz limomargosa	5.10	SPT	14	16	13	8				29
6					6.00			5.70									
7	86/R/W	100					Margas										
8																	
	51/P	100						9.00	SPT	16	20	22	29				42
9								9.30									
10	86/R/W	100			10.00		Fin del Sondeo										
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.- NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION WIDIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE

HOJA N°1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 28/02/2017



José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS FECHA DE EJECUCIÓN: 27-28/02/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Nº de golpes					
								PROFUNDIDAD (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30
1	101/R/W	100				[Redacted]	Arcillas arenosas con algunas gravas y bolos (Rellenos)								
2	51/P	100						2.20	SPT		5	5	6	7	11
3	86/R/W	100						2.80							
4	86/R/W	100													
5	60/P	100						4.80	INAL		8	13	16	17	--
6	86/R/W	100						5.40							
7	86/R/W	100													
8	86/R/W	100													
9	51/P	100			8.30	[Hatched]	Margas								
10	86/R/W	100						9.00	SPT		10	33	50	-	R
11	86/R/W	100						9.40							
12	51/P	100						11.20	PARAF						
13	86/R/W	100						11.40							
14	51/P	100						12.00	SPT		16	20	50	-	R
15	86/R/W	100				12.35									
16	51/P	100			15.60										
17							Fin del Sondeo								
18															
19															
20															
21															

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.- NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION W/DIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE



José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS FECHA DE EJECUCIÓN: 28/02/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Penetración inicial (cm)	Nº de golpes							
								PROFUNDID. (m)	TIPO		15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30			
1	101/R/W	100				[Redacted]	Arcillas arenosos con algunas gravas y bolos (Rellenos)											
2																		
3	51/P	100							3.00	SPT			14	15	13	12		28
4	86/R/W	100							3.60									
5					5.40	[Hatched pattern]	Margas											
6	51/P	100							6.00	SPT			17	50	-	-		R
7									6.25									
8	86/R/W	100																
9	51/P	100							8.40	PARAF								
10									8.65									
11	86/R/W	100							9.00	SPT			15	31	50	-		R
12	51/P	100							9.45									
13									12.00									
14	86/R/W	100							12.45	SPT			16	26	50	-		R
15	51/P	100			15.40		15.00	SPT			13	24	50	-		R		
16							15.40											
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.— NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION WIDIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE

HOJA N°1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 02/03/2017



José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS FECHA DE EJECUCIÓN: 27/02/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Nº de golpes						
								PROFUNDIDAD (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30	
1	101/R/W	100					Arcillas arenosas con algunas gravas y bolos (Rellenos)									
2																
3																
4	51/P	100						3.80	SPT							
5	86/R/W	100			4.90			4.40								
6	51/P	100						5.30	SPT							
7	86/R/W	100						5.85								
8	51/P	100						8.00	SPT							
9								8.40								
10	86/R/W	100					Margas	9.60	PARAF							
11								9.80								
12	51/P	100						11.40	SPT							
13								11.80								
14	86/R/W	100														
15	51/P	100			15.35			15.00	SPT							
16							Fin del Sondeo	15.35								
17																
18																
19																
20																
21																

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.— NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION WIDIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE

HOJA N°1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 02/03/2017



José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS FECHA DE EJECUCIÓN: 28/02/2017 - 01/03/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Nº de golpes						
								PROFUNDIDAD (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30	
1	101/R/W	100				[Diagrama de corte litológico: Arcillas arenosas con algunas gravas y bolos (Rellenos)]	Arcillas arenosas con algunas gravas y bolos (Rellenos)									
2																
3																
4	51/P	100								3.20	SPT	50	-	-	-	R
5	86/R/W	100			4.70	[Diagrama de corte litológico: Margas]	Margas	3.25								
6	51/P	100							6.00	SPT	13	20	29	37	49	
7	86/R/W	100							6.60							
8	51/P	100							8.20	PARAF						
9	86/R/W	100							8.40							
10	51/P	100							8.70	SPT	18	50	-	-	R	
11	86/R/W	100							9.00							
12	51/P	100							12.00	SPT	9	14	18	26	32	
13	86/R/W	100							12.60							
14	51/P	100							15.00	SPT	11	21	50	-	R	
15	86/R/W	100			15.40		15.40									
16							Fin del Sondeo									
17																
18																
19																
20																
21																

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.— NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION WIDIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE

HOJA N°1 DE 1

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Fecha: 02/03/2017



José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (S.P.T.) UNE 103800/92, TOMA DE MUESTRA INALTERADA (INAL) XP P94-202 , TOMA DE MUESTRA PARAFINADA (TP) 7371/75, TOMA DE MUESTRA DE AGUA FREÁTICA (MA) ANEJO 5 DE LA EHE

PETICIONARIO: CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.
C/ ALCALDE CLEMENTE CARCIA, PARC. 28/8 P.I. OESTE, SAN GINÉS (MURCIA)

CIF: A73698557

OBRA: CAMPAÑA DE E.G. PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA (MAURCIA)

REFERENCIA: MU-1907/EG
Nº CLIENTE: 303045

MUESTREO: ITCSSL OTROS FECHA DE EJECUCIÓN: 01/03/2017

POR ITCSSL: --

COTAS (m)	DIÁMETRO Y TIPO DE PERFORACIÓN	% TESTIGO RECUPERADO	DIÁMETRO DE REVESTIMIENTO	NIVEL	PROFUNDIDAD (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS		Nº de golpes						
								PROFUNDID. (m)	TIPO	Penetración inicial (cm)	15 cm.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	N/30	
1	101/R/W	100					Arcillas arenosos con algunas gravas y bolos (Rellenos)									
2					2.40											
3	51/P	100						3.00	SPT		50	-	-	-		R
4								3.05								
5	86/R/W	100														
6								6.00	PARAF							
7	51/P	100						6.20	SPT		16	24	31	42		55
8	86/R/W	100					Margas	6.80								
9																
10	51/P	100						9.00	SPT		12	29	50	-		R
11	86/R/W	100						9.40								
12																
13	51/P	100						12.00	SPT		11	15	21	30		36
14	86/R/W	100						12.60								
15																
16	51/P	100			15.60		Fin del Sondeo	15.00	SPT		14	22	30	39		52
17								15.60								
18																
19																
20																
21																

EQUIPO DE PERFORACIÓN: TECOINSA TP-50D

COTA ORIGEN PERFORACIÓN: SUPERFICIE DEL TERRENO
CONDICIONES METEOROLÓGICAS: SOLEADO

OBSERVACIONES:

- No se ha detectado la presencia del Nivel Freático.

- L E Y E N D A -

- NF.- NIVEL FREÁTICO
- (H) HINCA
- (RW) ROTACION WIDIA
- (RD) ROTACION DIAMANTE



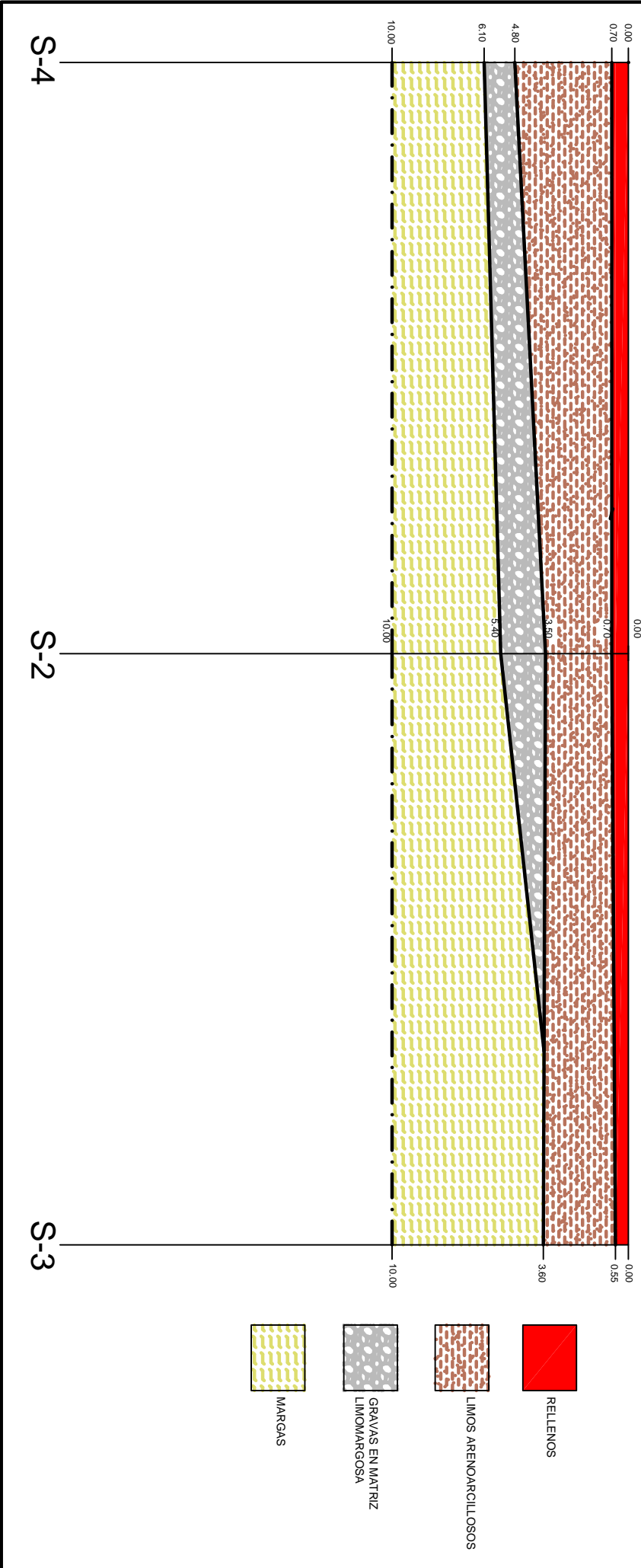
José Quero Aleo
Geólogo



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PERFIL LITOLÓGICO ZONA NAVE DE LODOS



ANEXO D

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



D.a.- COMPETENCIA DEL TERRENO

Para la valoración de la competencia del terreno se han considerado todos los niveles detectados en los trabajos de campo.

Para el cálculo de la tensión admisible se han empleado los valores de golpeo considerados más representativos obtenidos en todos los ensayos efectuados en cada nivel y se han introducido en las ecuaciones de Bowles, Meyerhof, Teng y el Código Técnico de la Edificación. La formulación empleada es la siguiente:

Fórmula de Bowles:

Q_{adm} : Tensión admisible (kPa)

N: Número de golpes en el ensayo S.P.T.

B: Ancho de la cimentación (m)

$F_d: 1+0.33 (D_f / B)$

D_f : Empotramiento de la cimentación (en este caso 0.50 m)

S_e : Asiento tolerable en mm (25 mm para zapatas y 50 mm para losa)

$$Q_{adm} = 11.98 \cdot N \cdot \left(\frac{3.28 \cdot B + 1}{3.28 \cdot B} \right)^2 \cdot F_d \cdot \left(\frac{S_e}{25.4} \right)$$

Fórmula de Meyerhof para zapatas:

Q_{adm} : Tensión admisible (kgf/cm²)

N: Número de golpes en el ensayo S.P.T.

s: Asiento en pulgadas para losa (2 pulgadas en losa)

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B} \right)^2$$

Fórmula de Meyerhof para losa:

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{18.62}$$

Fórmula de Teng:

Q_{adm} : Tensión admisible (Kgf/cm²)

N: Número de golpes en el ensayo S.P.T.

B: Ancho de la cimentación en pies

R: Factor de corrección en función de la posición del nivel freático

(1+z/B): Factor de corrección en función del empotramiento de la cimentación

z: Empotramiento de la cimentación (en este caso 0.50 m)

$$Q_{adm} = 0.0720 \cdot (N - 3) \cdot \left(\frac{B+1}{2 \cdot B} \right)^2 \cdot 4.88 \cdot R \cdot \left(\frac{1+z}{B} \right)$$

Fórmula del C.T.E. para B > 1.2 m:

Q_{adm} : Tensión admisible (kg/cm²).

N: Número de golpes en el ensayo S.P.T.

B: Ancho de la cimentación (m).

D: Factor de empotramiento (0.5 m en este caso).

S_i : Asiento admisible (50 mm).

$$Q_{adm} = 8 \cdot N \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B} \right) \cdot \left(\frac{S_i}{25} \right) \cdot \left(\frac{B+0.3}{B} \right)^2$$

Aplicando esta formulación se han obtenido los siguientes resultados:

Tensión admisible(kgf/cm ²)					
Descripción del terreno	Nivel Ia: Limos arenarcillosos				
Número de golpes S.P.T.	6*				
Cimentación	Según Bowles	Según Meyerhof	Según Teng	Según C.T.E.	Media
Zapata de 1.0 m de lado	1.4034	1.2675	0.6730	0.9653	1.08
Zapata de 1.5 m de lado	1.1370	1.0800	0.5087	0.7834	0.88
Zapata de 2.0 m de lado	1.0171	0.9919	0.4375	0.7015	0.79
Zapata de 2.5 m de lado	0.9493	0.9408	0.3981	0.6551	0.74
Zapata de 3.0 m de lado	0.9058	0.9075	0.3731	0.6253	0.70
Losa	0.7203	0.8056	0.2704	0.4984	0.57

*Nota. Valor considerado a partir de los trabajos de campo realizados.

Tensión admisible(kgf/cm²)

Descripción del terreno	Nivel Ib: Gravas en matriz limomargosa
Número de golpes S.P.T.	29*

Cimentación	Según Bowles	Según Meyerhof	Según Teng	Según C.T.E.	Media
Zapata de 1.0 m de lado	6.7831	6.1263	5.8331	4.6658	5.85
Zapata de 1.5 m de lado	5.4954	5.2200	4.4088	3.7862	4.73
Zapata de 2.0 m de lado	4.9161	4.7941	3.7915	3.3904	4.22
Zapata de 2.5 m de lado	4.5885	4.5472	3.4498	3.1663	3.94
Zapata de 3.0 m de lado	4.3781	4.3863	3.2336	3.0224	3.76
Losa	3.4815	3.8937	2.3433	2.4088	3.03

*Nota. Valor considerado a partir de los trabajos de campo realizados.

Tensión admisible(kgf/cm²)

Descripción del terreno	Nivel II: Margas
Número de golpes S.P.T.	40*

Cimentación	Según Bowles	Según Meyerhof	Según Teng	Según C.T.E.	Media
Zapata de 1.0 m de lado	9.8238	8.8725	8.7496	6.7573	8.55
Zapata de 1.5 m de lado	7.9588	7.5600	6.6132	5.4835	6.90
Zapata de 2.0 m de lado	7.1199	6.9431	5.6873	4.9102	6.17
Zapata de 2.5 m de lado	6.6453	6.5856	5.1747	4.5857	5.75
Zapata de 3.0 m de lado	6.3406	6.3525	4.8503	4.3773	5.48
Losa	5.0421	5.6391	3.5149	3.4887	4.42

*Nota. Valor considerado a partir de los trabajos de campo realizados.

Para el cálculo de la tensión admisible a partir del resultado del ensayo de penetración dinámica se ha utilizado la formulación de los holandeses, cuya expresión es la siguiente:

$$R_p = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P)}$$

R_p = Resistencia dinámica (Kgf/cm²)

M = Masa de la maza (63.5 Kg)

P = Peso del varillaje, puntaza y yunque

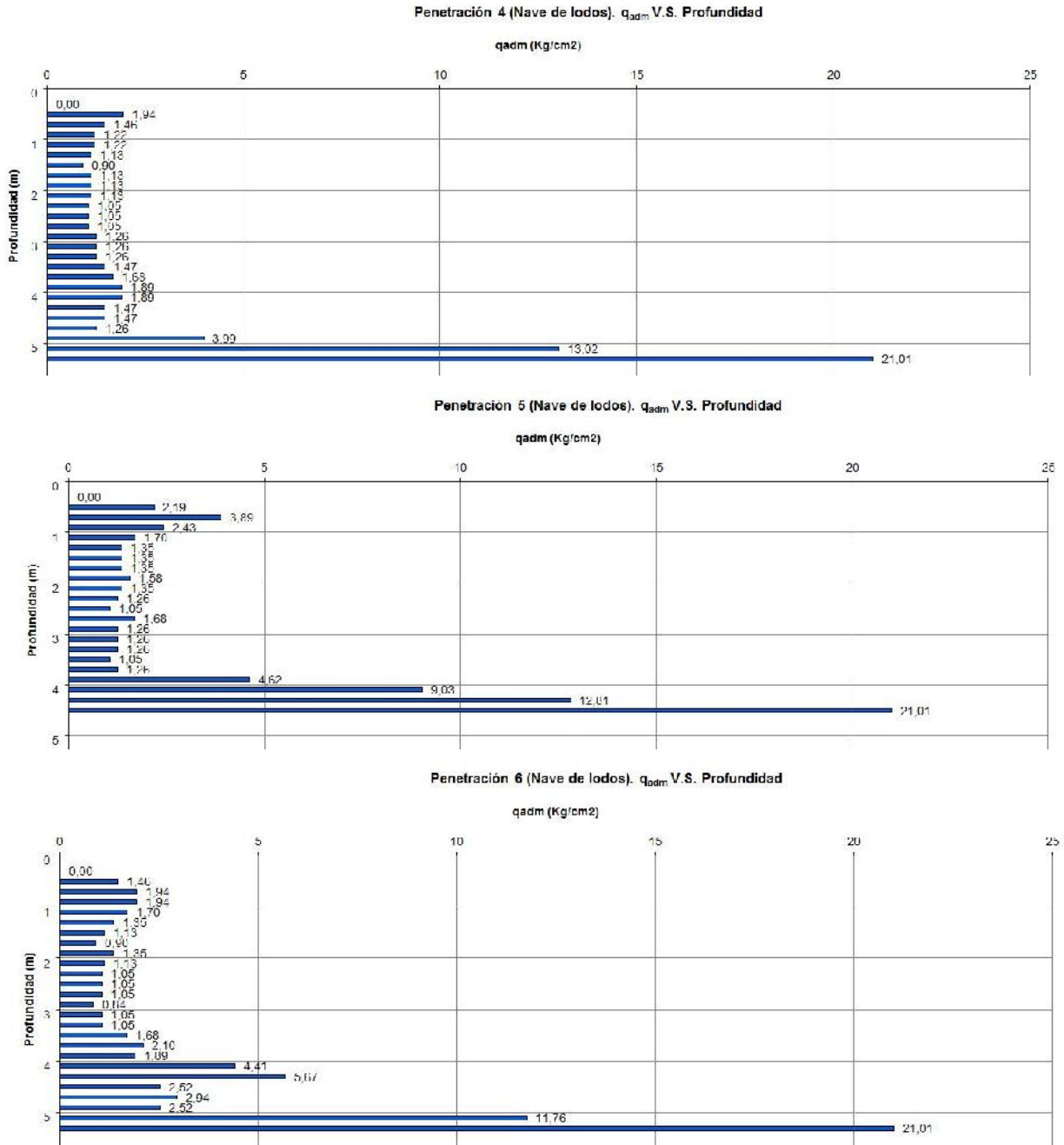
H = Altura de caída (76 cm)

E = Penetración por golpe (cm)

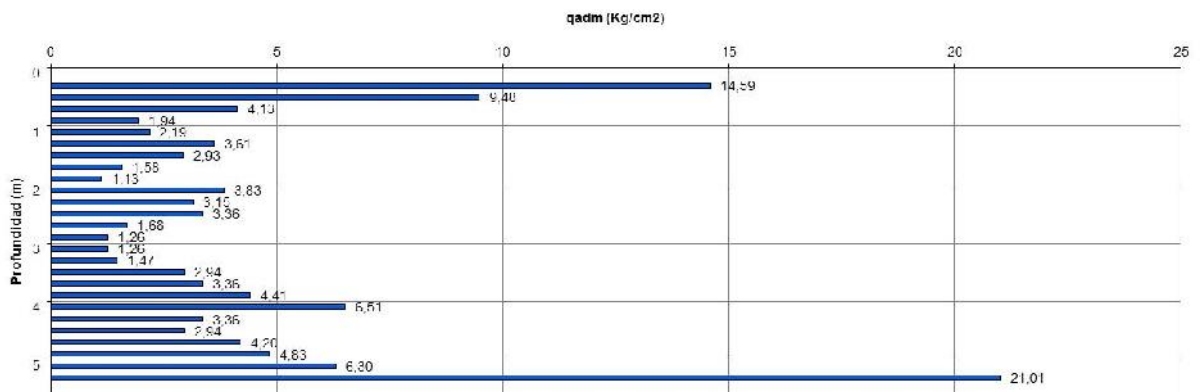
A = Sección de la puntaza (20 cm²)

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

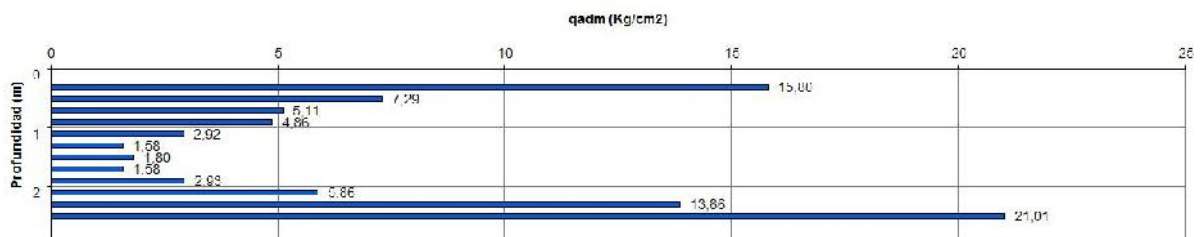
Al valor de R_p se le aplica un coeficiente de minoración según las indicaciones de Sanglerat. En este caso se ha empleado un coeficiente de 40, en función de las características del suelo y la ausencia de nivel freático. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:



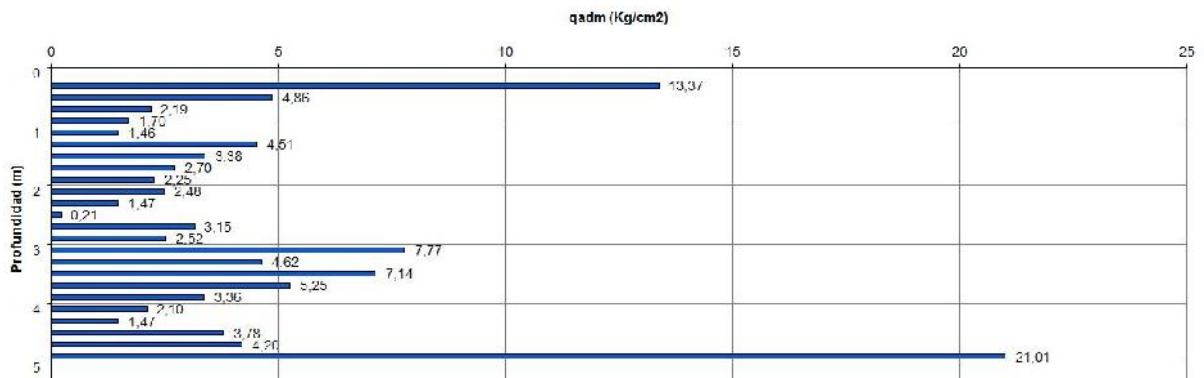
Penetración 2 (4º Reactor de MOR). q_{adm} V.S. Profundidad



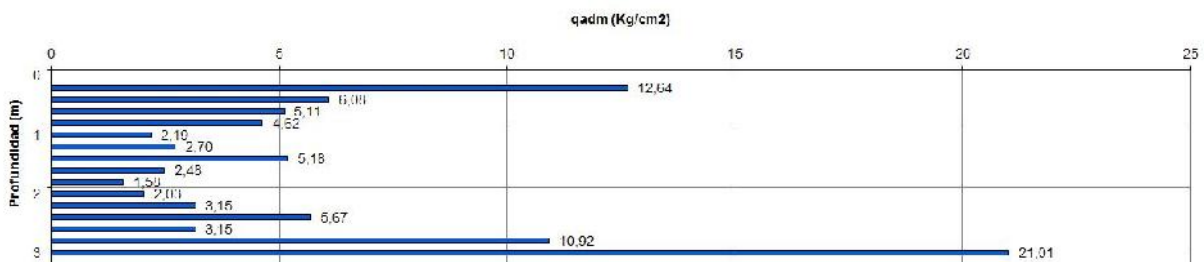
Penetración 4 (4º Reactor de MOR). q_{adm} V.S. Profundidad



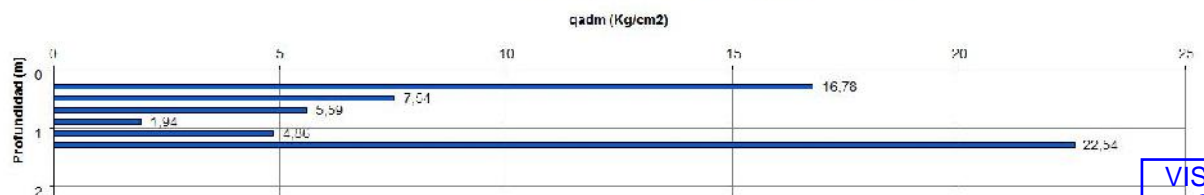
Penetración 6 (4º Reactor de MOR). q_{adm} V.S. Profundidad



Penetración 7 (4º Reactor de MOR). q_{adm} V.S. Profundidad



Penetración 9 (4º Reactor de MOR). q_{adm} V.S. Profundidad



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

D.b.- ESTIMACIÓN DE ASENTAMIENTO POTENCIAL.

Es importante comprobar que las cargas transmitidas por la cimentación superficial no se encuentren limitadas por los asientos que se puedan generar en el terreno como consecuencia de la sobrecarga ejercida por la construcción. Para la obtención de estos resultados se ha integrado la disposición real del suelo descrita en la *Memoria*, se ha limitado el asiento total admisible a 2.5 cm en el caso de zapatas y 5.0 cm para losa armada. Se han empleado los módulos de elasticidad estimados de 100Kg/cm² para el Nivel Ia, 240Kg/cm² para el Nivel Ib y 450Kg/cm² para el Nivel II (Ver tabla de Parámetros Geotécnicos del Apartado 4.2.), y se ha considerado la mejora del terreno en profundidad. Los cálculos se han realizado empleando las formulaciones de Steinbrenner donde el asiento elástico total de una cimentación con unas dimensiones determinadas viene dado por:

$$s_0 = K \frac{q \times b \times (1 - \epsilon^2)}{E} \qquad s_z = \frac{q \times b}{2 \times E} (A\Phi_1 - B\Phi_2)$$

siendo:

s_t : Asiento elástico instantáneo

q : Tensión aplicada al suelo

ϵ : Coeficiente de Poisson

E : Módulo de deformación

I_p : Coeficiente de influencia

b : ancho de la cimentación

$$s_t = s_0 - s_z$$

$$m = z/b$$

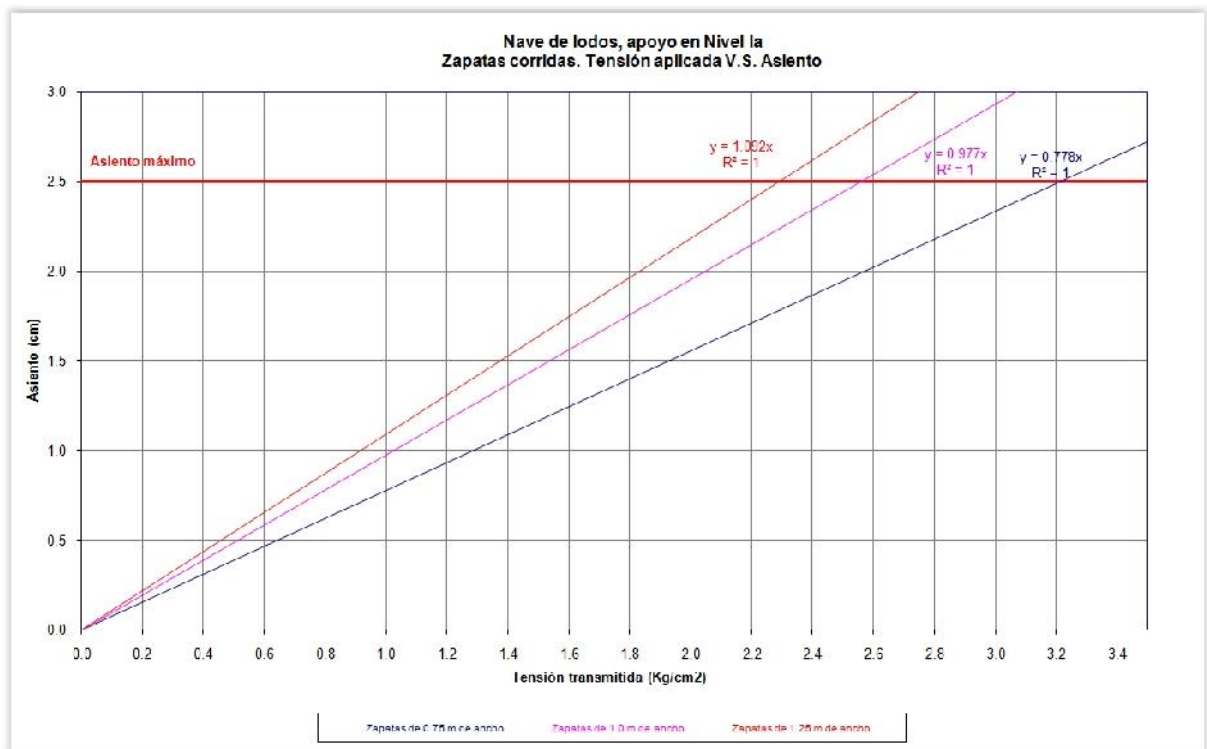
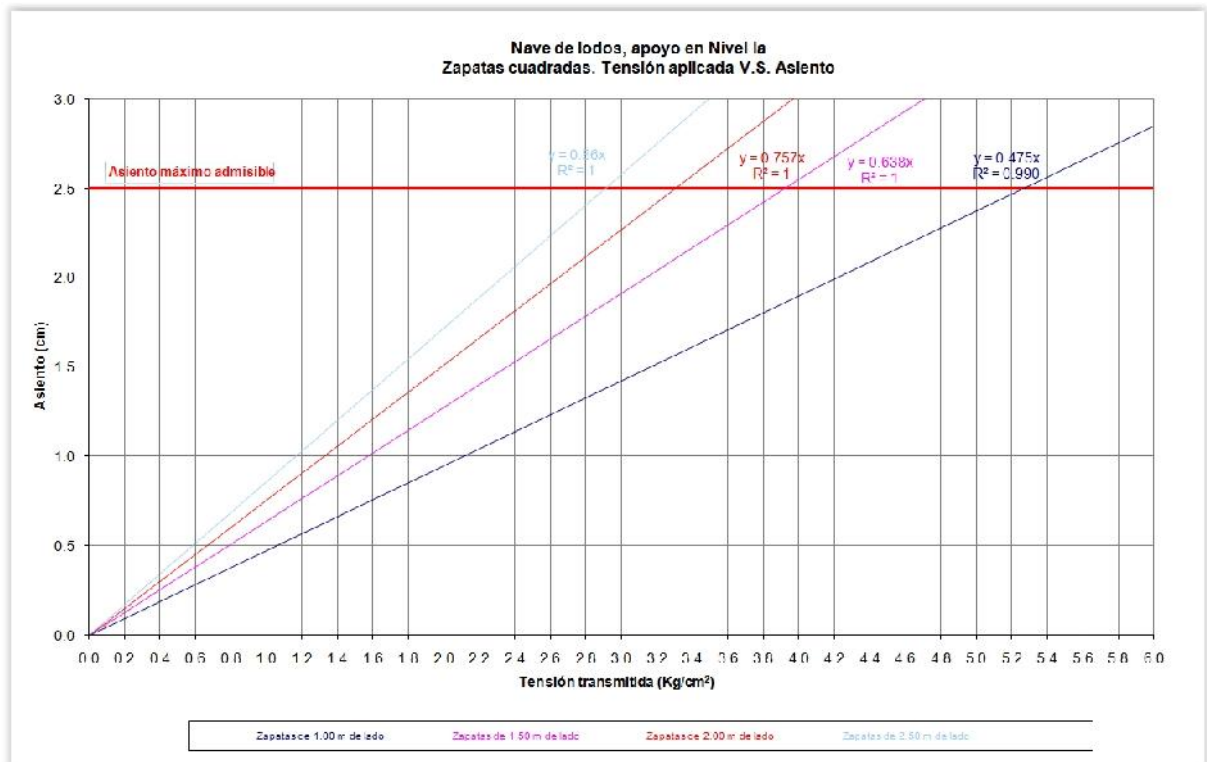
$$n = a/b$$

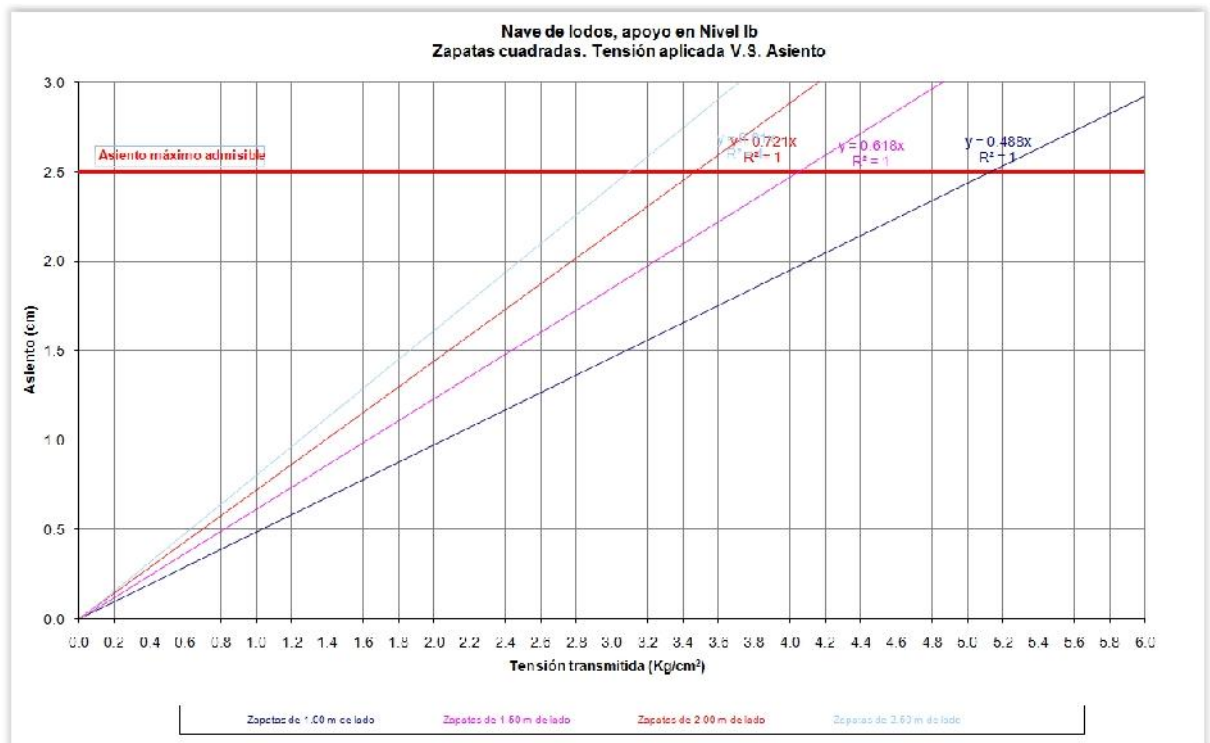
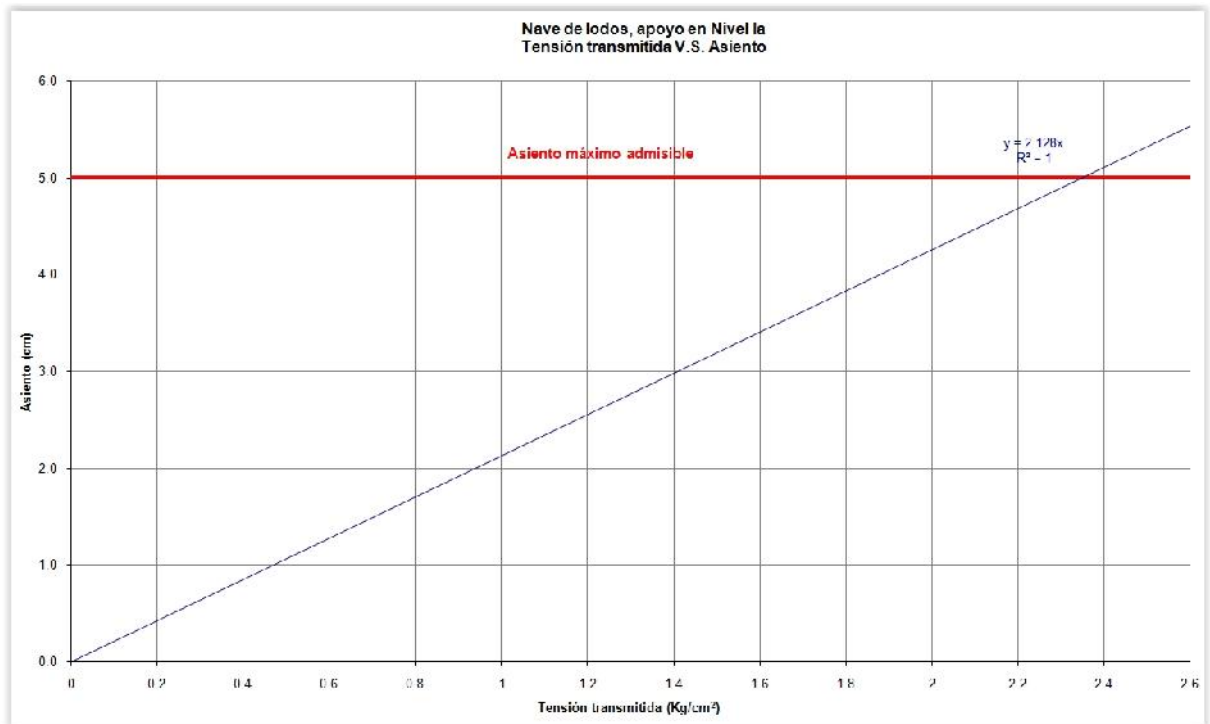
$$A = 1 - \nu^2$$

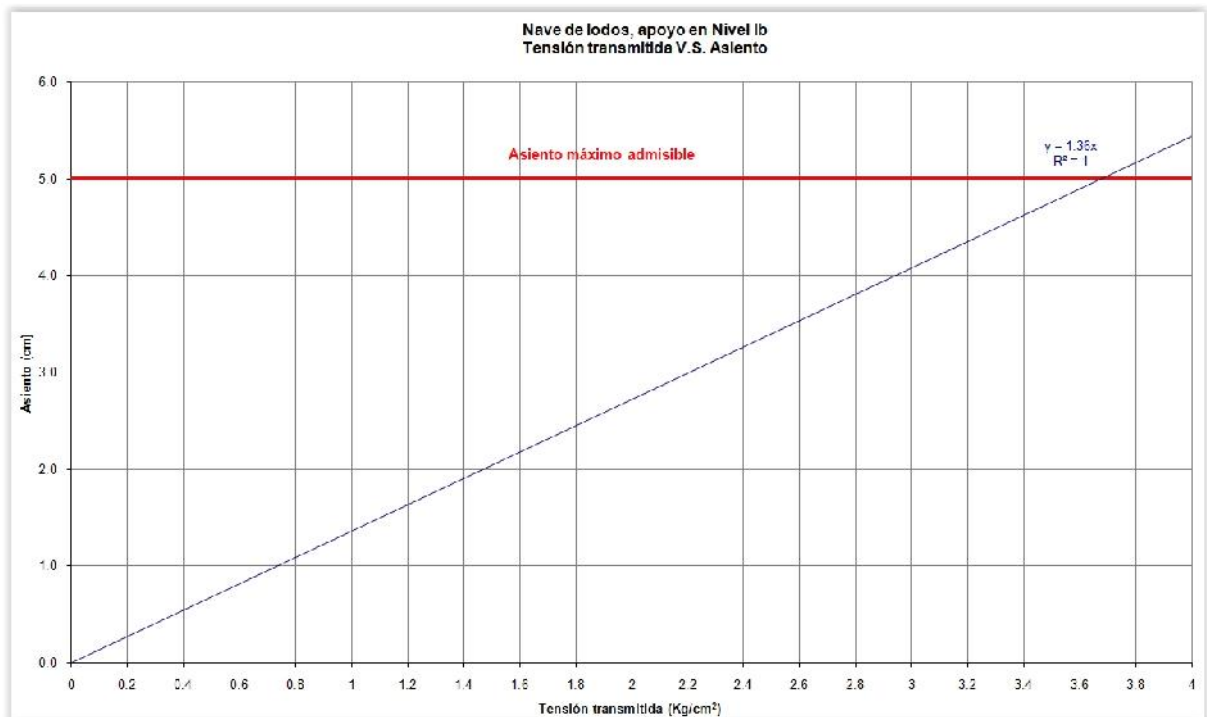
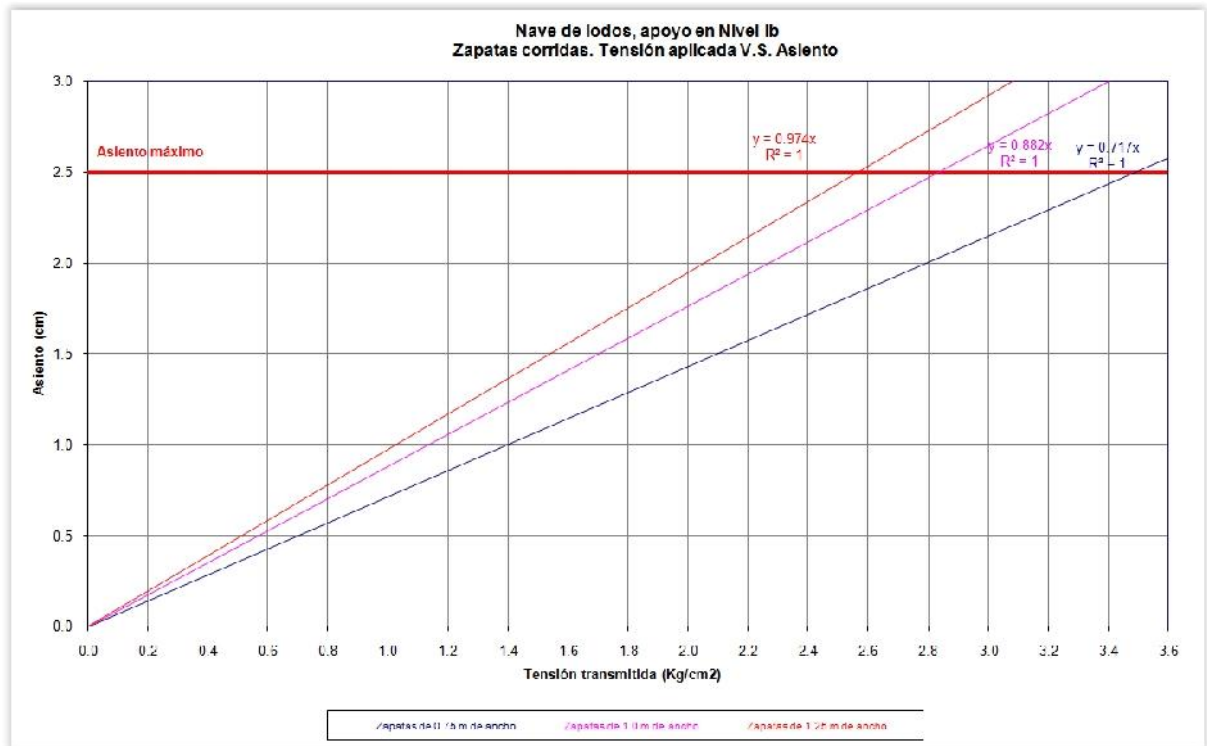
$$B = 1 - \nu - 2\nu^2$$

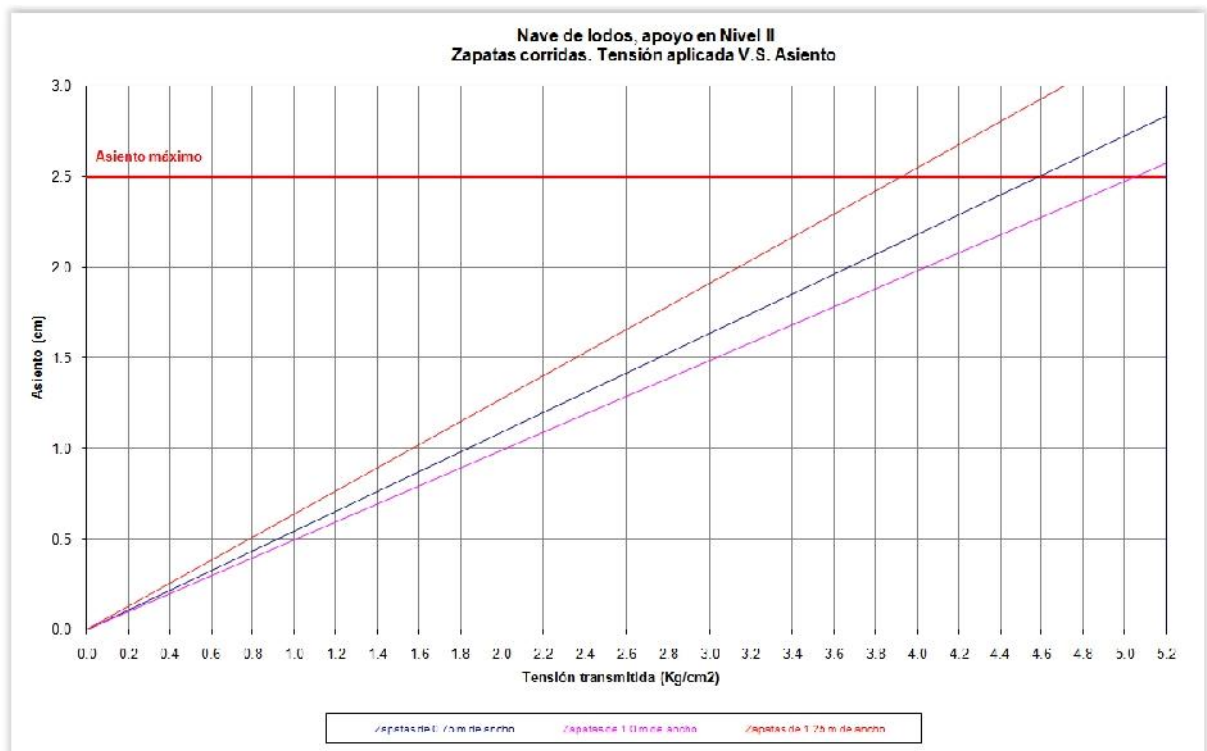
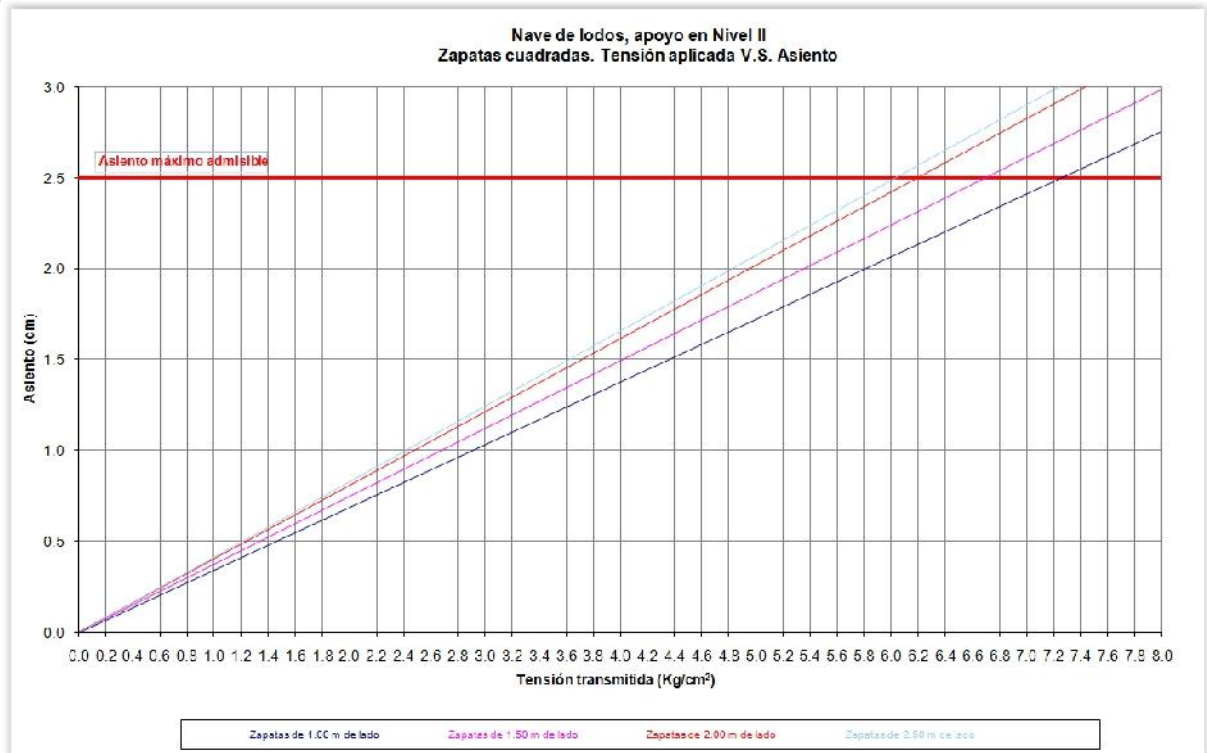
Φ_1 y Φ_2 = funciones de m y n

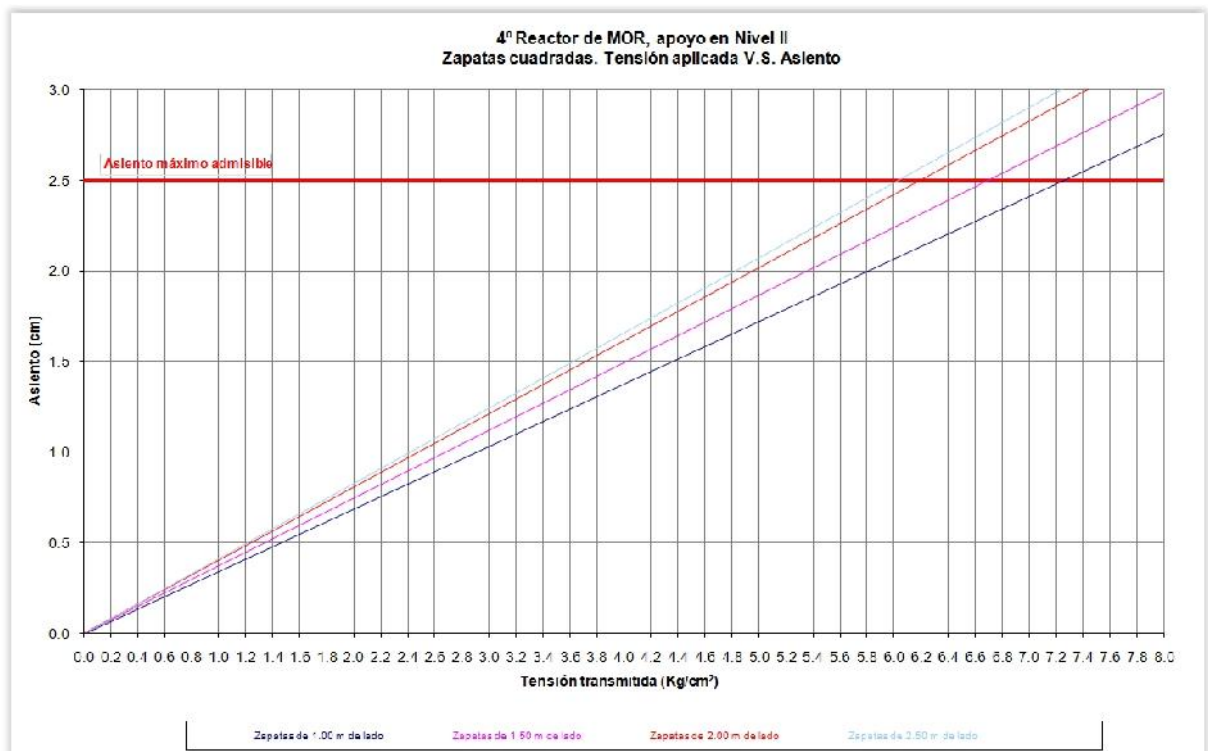
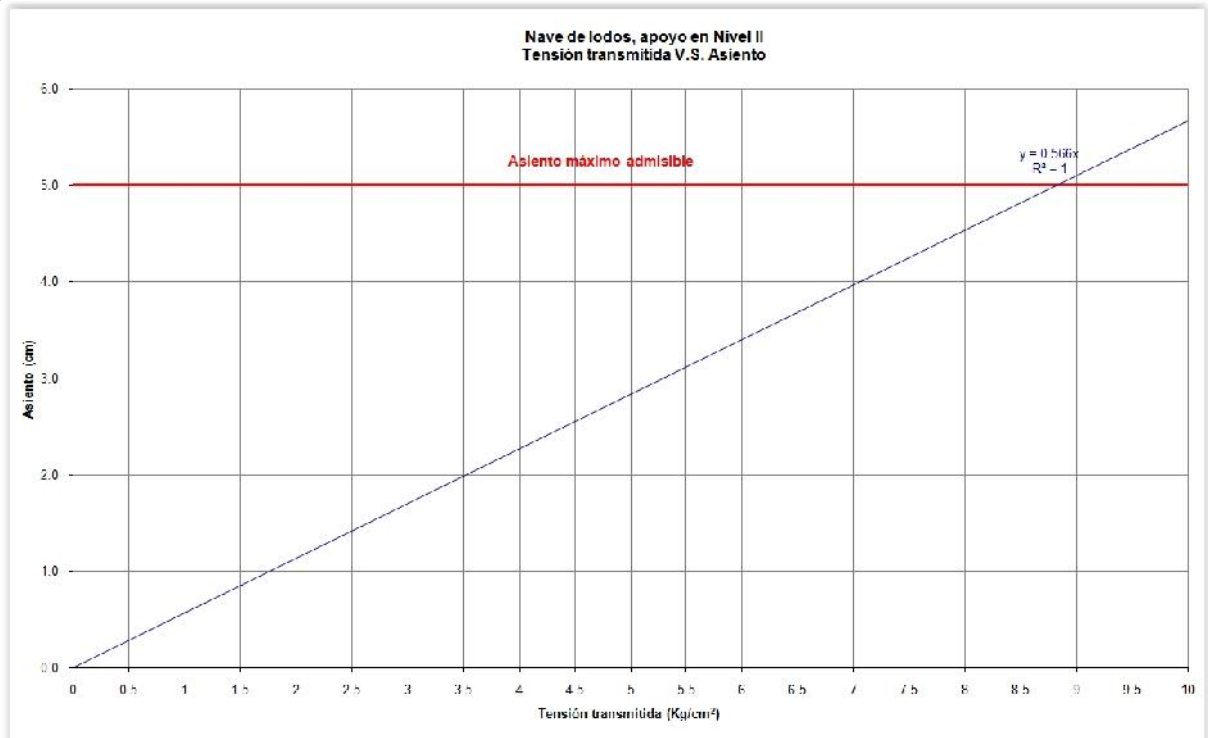
Los siguientes gráficos muestran la relación que existe entre la tensión transmitida al terreno por la cimentación, contemplando los distintos modelos de cimentación y los diferentes planos de apoyo posibles, y el asiento esperable. En estos gráficos puede apreciarse como la Tensión Admisible del Terreno no se encuentra limitada por asientos.

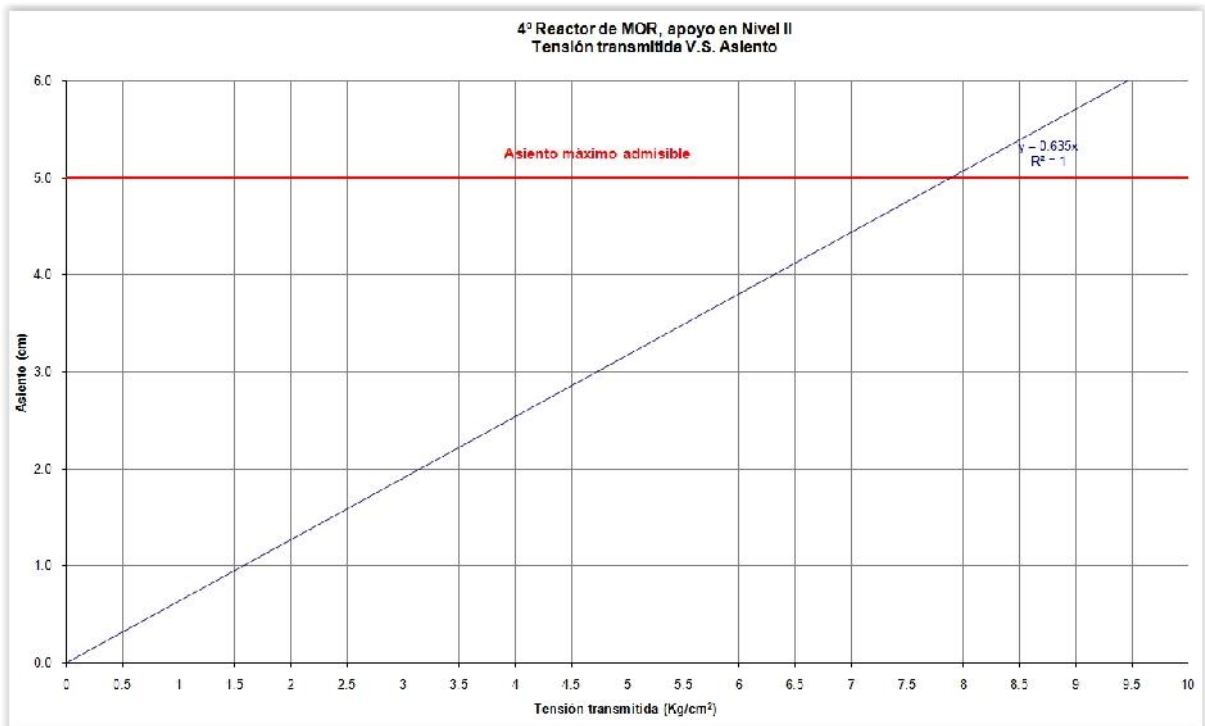
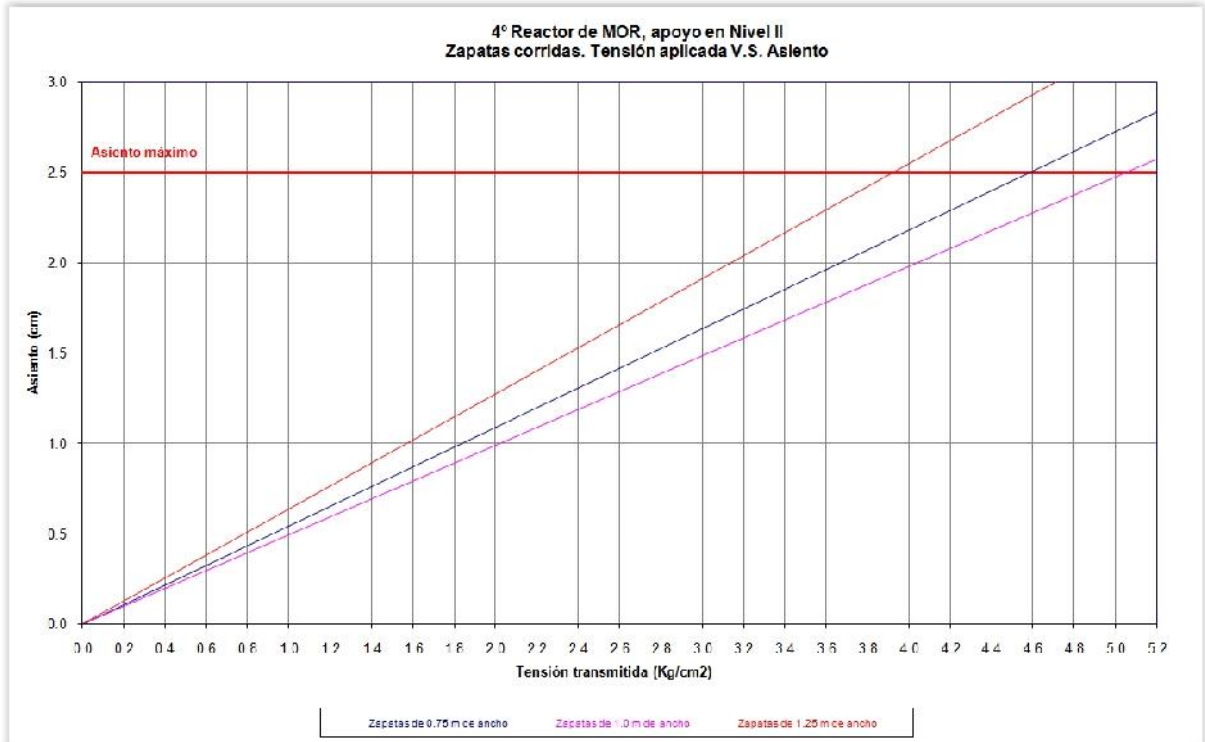












ANEXO E

ACTAS DE LAS PENETRACIONES DINÁMICAS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	501/2017	1 1038/2017	10102004	15128

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
 (UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

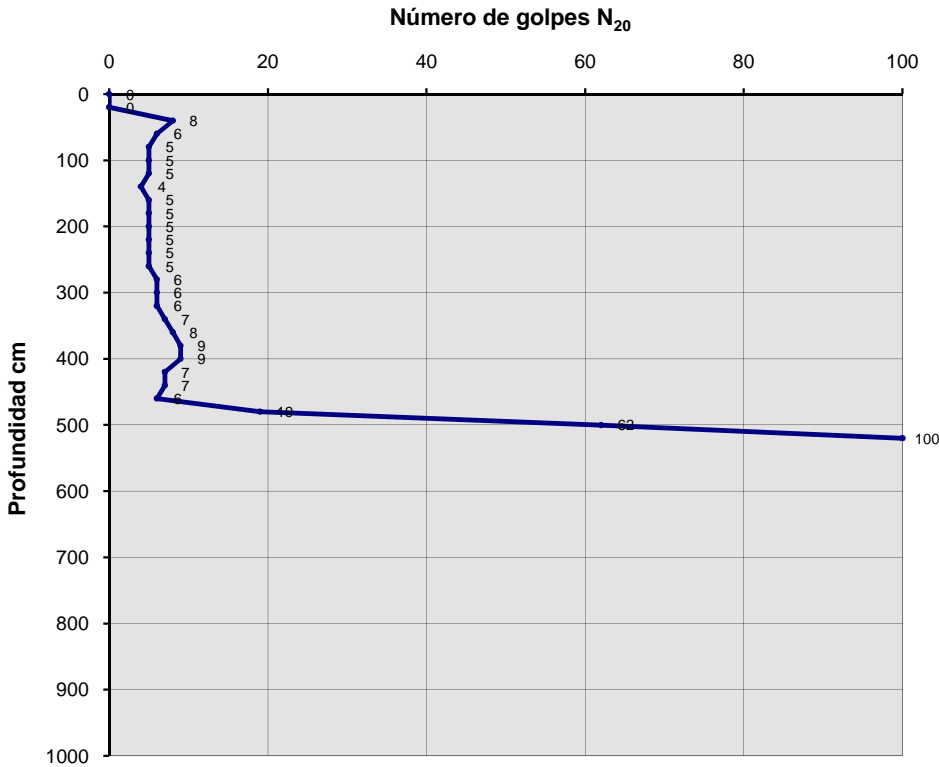
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4055
FECHA DE MUESTREO: 23/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 4		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 4		
LUGAR DE MUESTREO: NAVE DE LODOS		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 11 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, .



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	502/2017	2 1039/2017	10102004	15129

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
 (UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

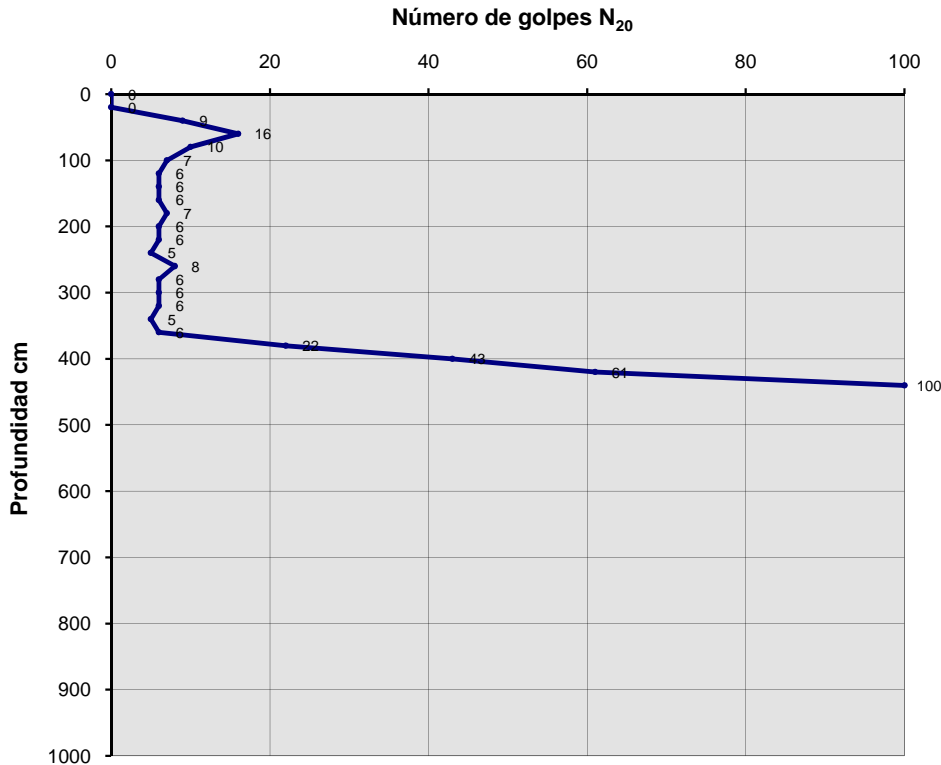
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4056
FECHA DE MUESTREO: 24/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 5		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 5		
LUGAR DE MUESTREO: NAVE DE LODOS		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 12 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	503/2017	3 1040/2017	10102004	15130

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
 (UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

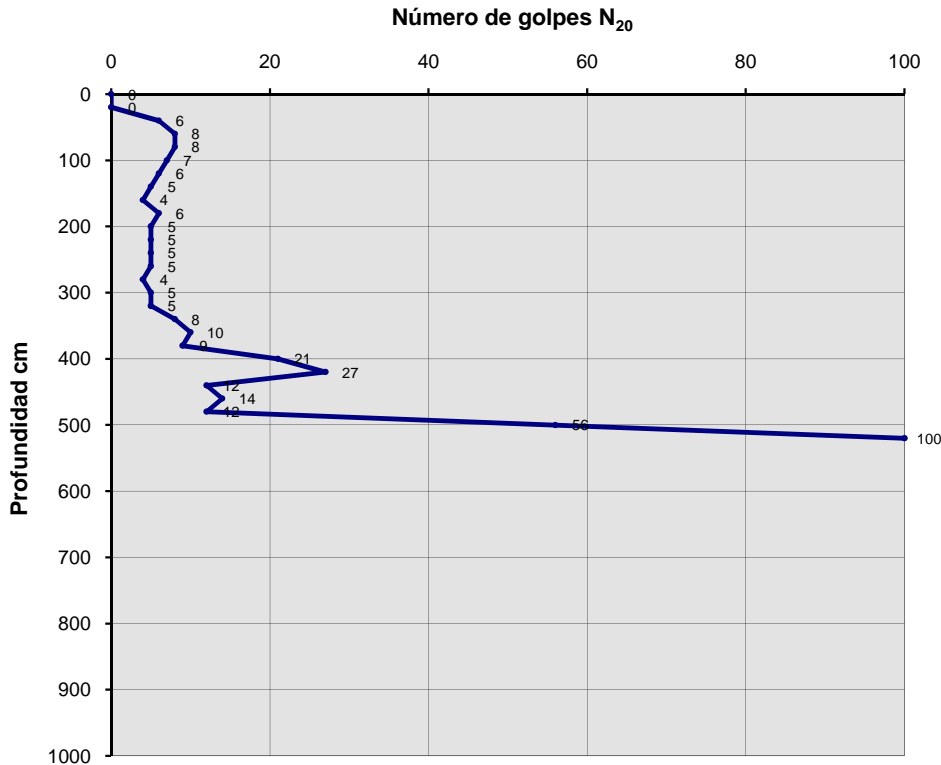
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4057
FECHA DE MUESTREO: 24/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 6		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 6		
LUGAR DE MUESTREO: NAVE DE LODOS		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 12 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.



EL RESPONSABLE TÉCNICO

(Firma)
 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

(Firma)
 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	504/2017	4 1041/2017	10102004	15131

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
(UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

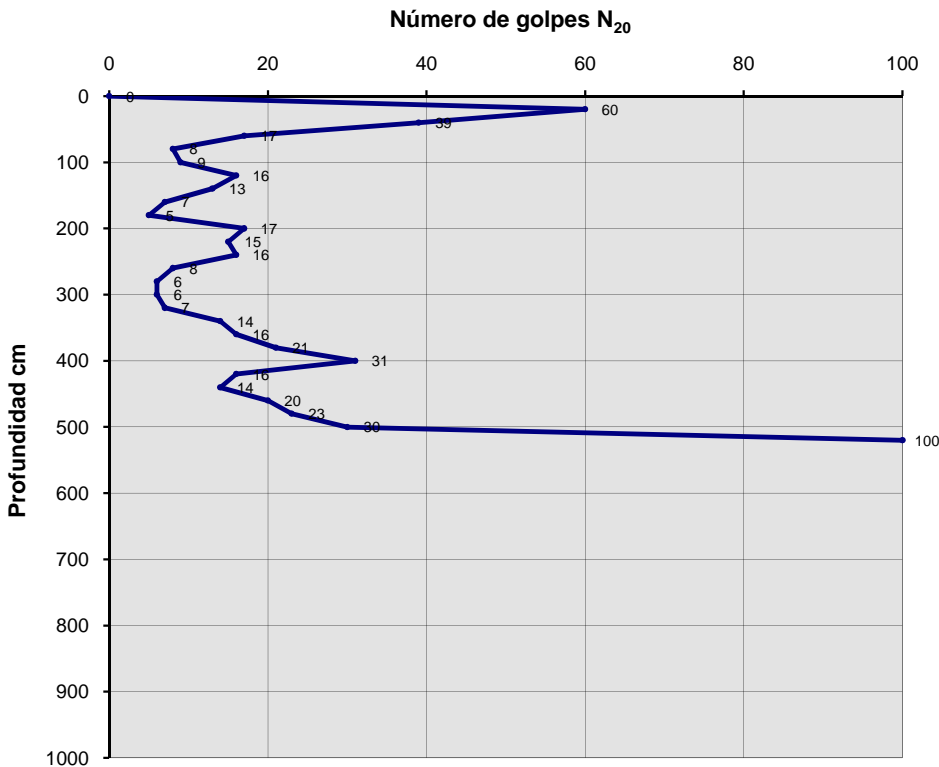
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4058
FECHA DE MUESTREO: 24/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 2		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 2		
LUGAR DE MUESTREO: 4º REACTOR		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 18 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, .



EL RESPONSABLE TÉCNICO

[Firma]
Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

[Firma]
José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	505/2017	5 1042/2017	10102004	15132

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
 (UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

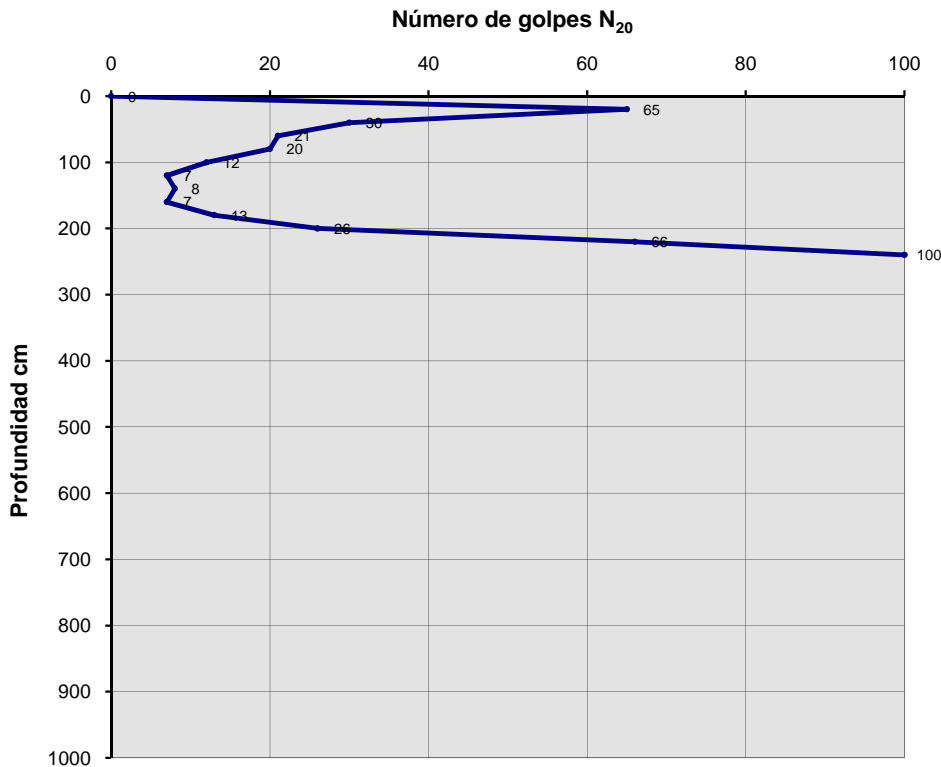
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4059
FECHA DE MUESTREO: 24/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 4		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 4		
LUGAR DE MUESTREO: 4º REACTOR		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 13 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, .



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	506/2017	6 1043/2017	10102004	15133

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
 (UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

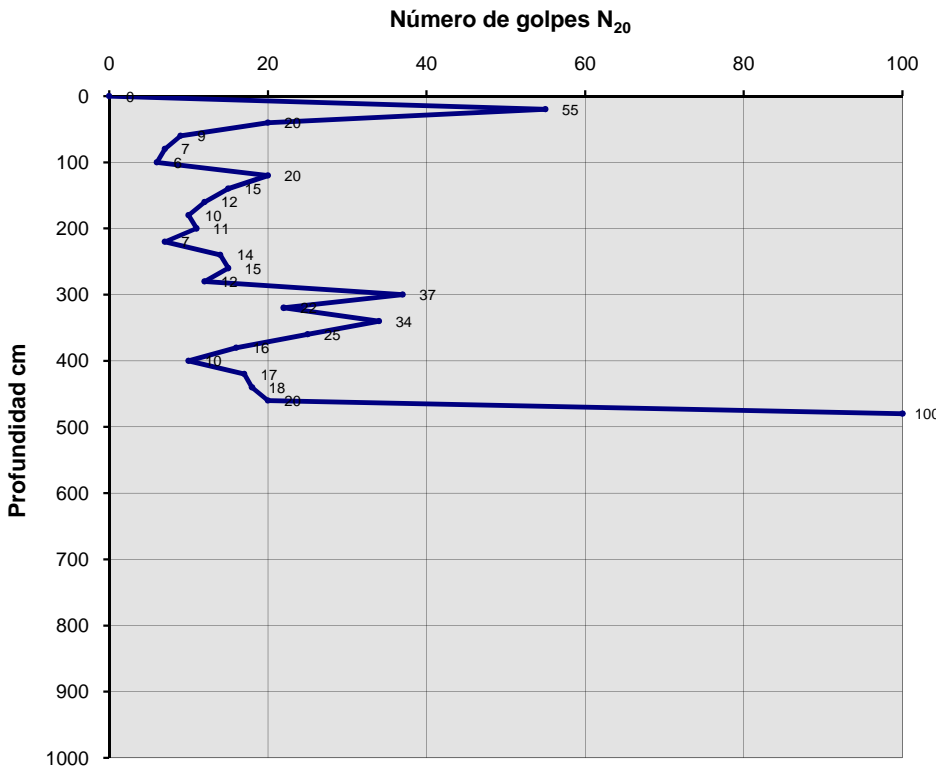
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4060
FECHA DE MUESTREO: 24/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 6		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 6		
LUGAR DE MUESTREO: 4º REACTOR		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 17 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, .



EL RESPONSABLE TÉCNICO

(Firma)
 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

(Firma)
 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	507/2017	7 1044/2017	10102004	15134

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
(UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

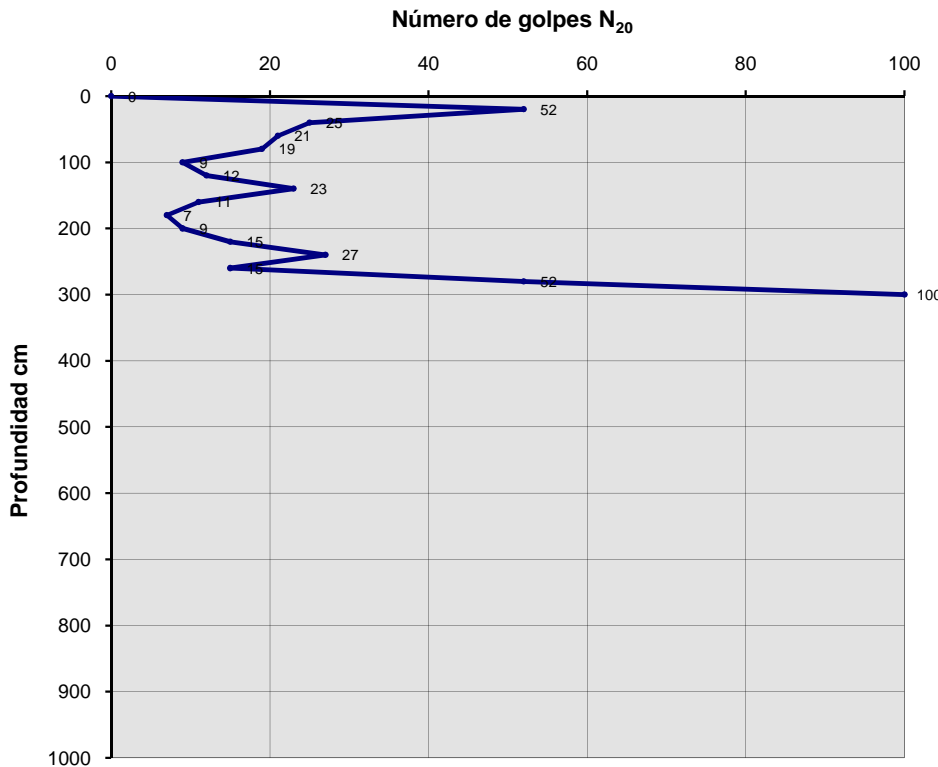
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4061
FECHA DE MUESTREO: 27/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 7		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 7		
LUGAR DE MUESTREO: 4º REACTOR		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 13 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.



EL RESPONSABLE TÉCNICO

[Firma]
Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

[Firma]
José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	508/2017	8 1045/2017	10102004	15135

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA
 (UNE 103 801 / 92)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

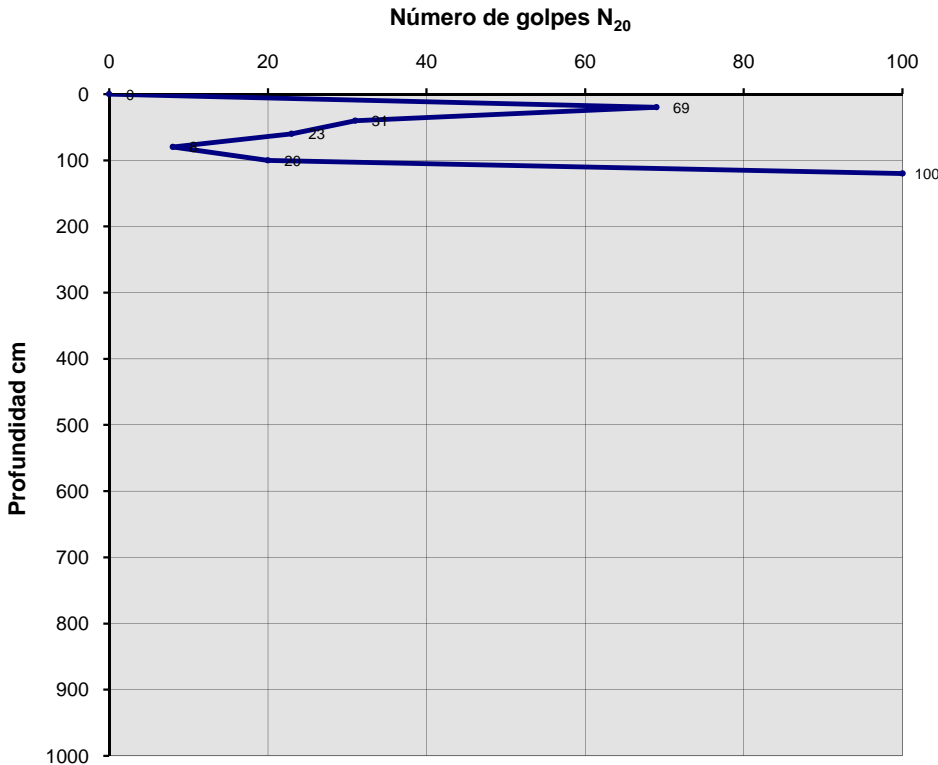
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4062
FECHA DE MUESTREO: 27/02/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 1 Uds.
PROCEDENCIA: D.P.S.H. 9		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: D.P.S.H. 9		
LUGAR DE MUESTREO: 4º REACTOR		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

Varillaje: Diámetro: 33 mm ; Masa: 6,3 Kg/m.l. / **Tipo de cono:** perdido ; **Diámetro:** 50.5 mm ; **Sección** 20 cm² ; **Peso:** 0.65 Kg

Dispositivo de golpeo: Masa: 63,5 Kg ; **Altura de caída:** 760 mm ; **Frecuencia:** 30 golpes/minuto

Maquinaria: ROLATEC ML-76A **Fecha :** 24/02/2017 **Tiempo de duración:** 8 min



Prof. cm.	Par (N.m)
100	---
200	---
300	---
400	---
500	---
600	---
700	---
800	---
900	---
1000	---
1100	---
1200	---
1300	---
1400	---
1500	---
1600	---
1700	---
1800	---
1900	---
2000	---

OBSERVACIONES (Interrupciones superiores a 5 min, penetraciones sin golpeo, obstrucciones temporales...):

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ANEXO F

ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	509/2017	9 1046/2017	10106028	15136

PETICIONARIO:

(303045) CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

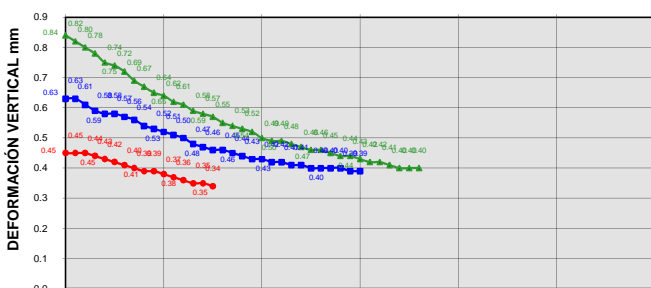
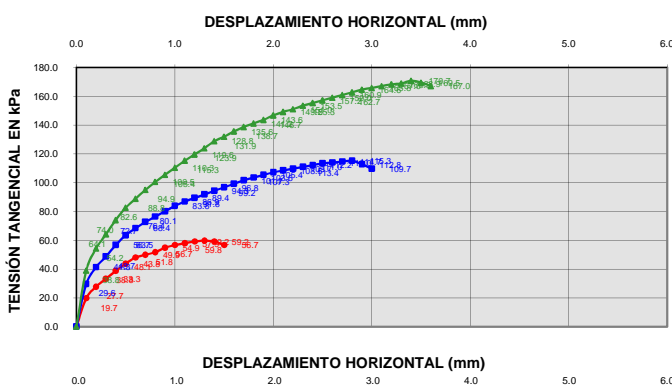
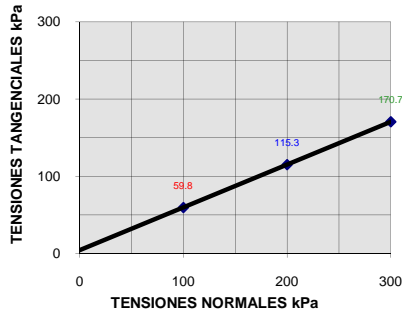
DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 - 98)

ATT. CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4063
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:



OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

TIPO DE ENSAYO: Consolidado, drenado

VELOCIDAD (mm/min):		0.007		
Probeta Nº	Densidad seca (g/cm ³)		HUMEDAD (%)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
I	1.70	1.73	14.2	19.9
II	1.70	1.74	13.8	17.2
III	1.70	1.76	13.8	17.7

Probeta Nº	Densidad aparente (g/cm ³)		e ₀	e
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
I	1.95	2.08	0.585	0.557
II	1.94	2.04	0.588	0.549
III	1.94	2.07	0.587	0.536

e₀: índice de huecos inicial; e: índice de huecos final

Probeta Nº	Grado de saturación %	
	INICIAL	FINAL
I	65.49	96.24
II	63.52	84.30
III	63.36	89.08

Peso específico de partículas:	2.700
--------------------------------	-------

ANGULO DE ROZAMIENTO °	29.0
COHESIÓN kPa	4.1

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	509/2017	10 1047/2017	10106035	15137

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO
(UNE 103 400 - 93)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

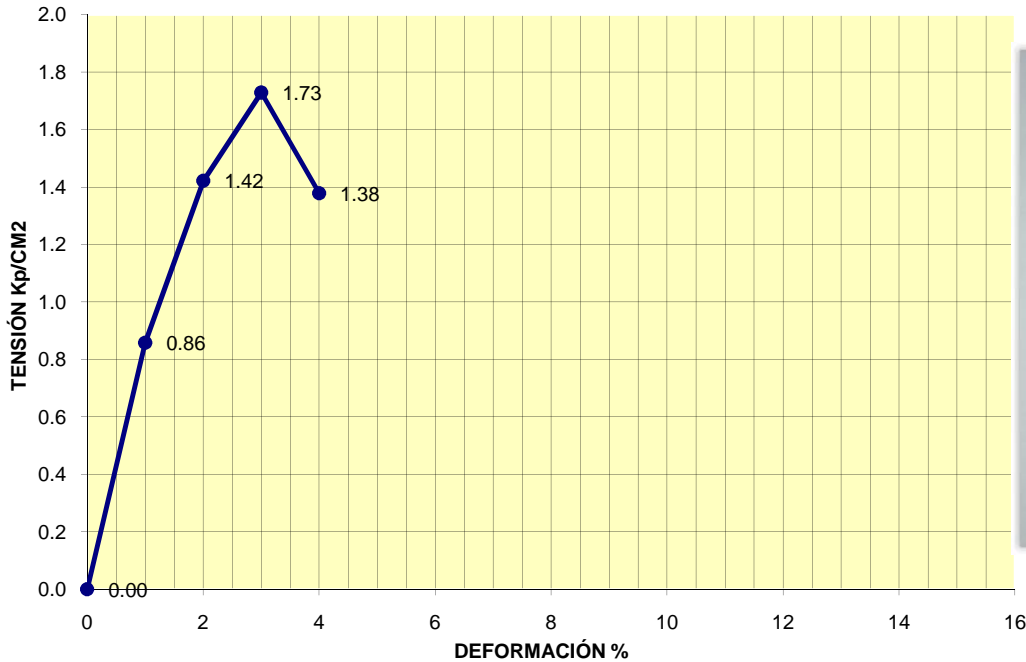
MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4063
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DIÁMETRO (cm.):	5.85
ALTURA (cm.):	10.10
HUMEDAD (%):	15.0
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	1.96
DENSIDAD SECA (g/cm³):	1.70

TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm2):	1.73
DEFORMACIÓN DE ROTURA (%):	3.0



Forma de rotura

FECHA FIN DE ENSAYO: 03/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: Murcia, a 14 de marzo de 2017
CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	509/2017	11 1048/2017	10106017	15138

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4063
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	51.2
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	45.3
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	15.0

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	510/2017	12 1049/2017	10106017	15139

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4064
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.40 A -6.00 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	127.8
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	110.1
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	17.0

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	511/2017	13 1050/2017	10106030	15140

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

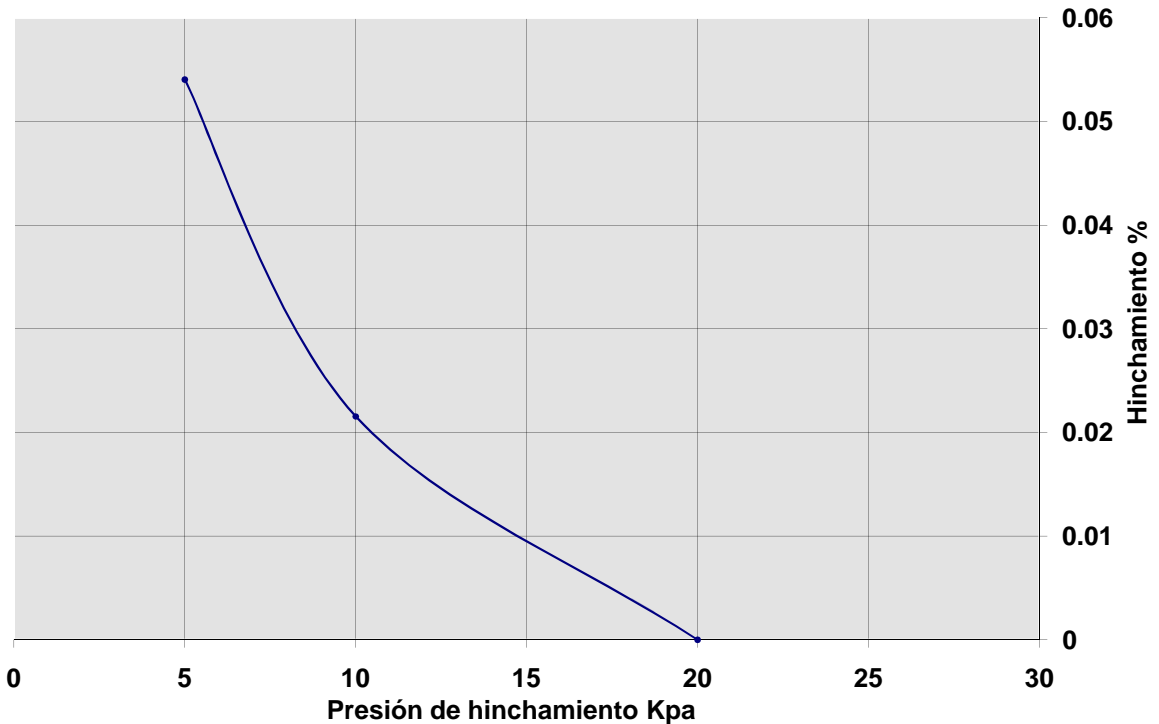
NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4065
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 25 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO PARAFINADO
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.25 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.79
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	2.07

HUMEDAD INICIAL %	15.88
HUMEDAD FINAL %	18.00

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	20.00
-------------------------------------	--------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 14/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	512/2017	14-1051/2017	10106003	15141

PETICIONARIO:
(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:
Campana de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:
Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4066

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 30 cm

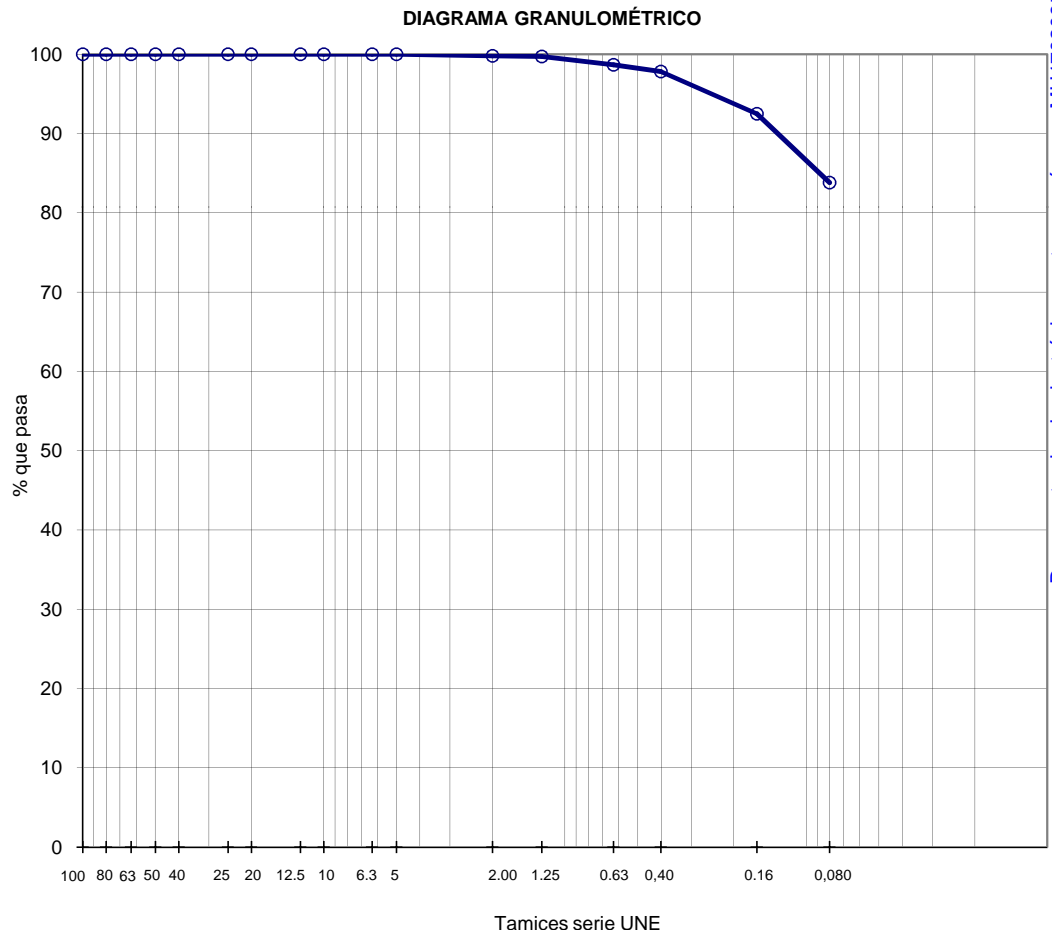
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.30 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2.00	100
1.25	100
0.63	99
0.40	98
0.16	92
0.080	84



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA,

En Murcia, a 14 de marzo de 2017


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	512/2017	15-1052/2017	10106006	15142

PETICIONARIO:

(303045) CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

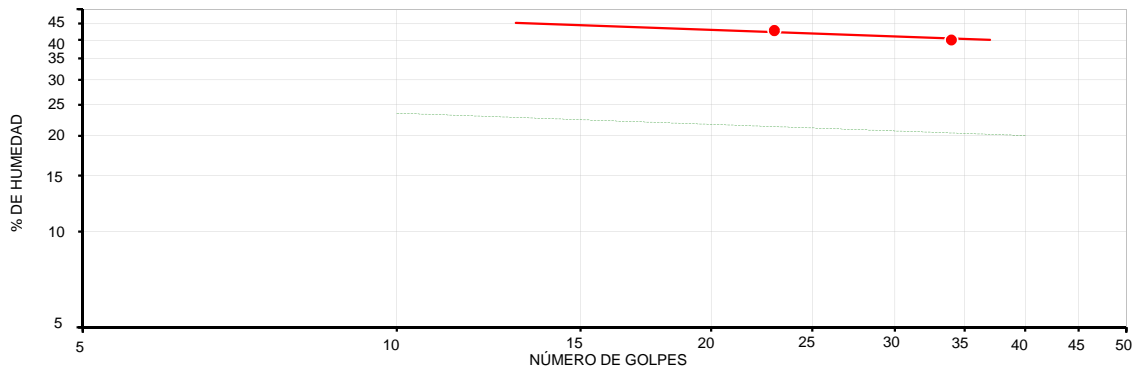
ATT. CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4066
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 30 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.30 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):



PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	23	34	---
HUMEDAD (%)	42.76	39.94	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	20.36	19.69

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

LÍMITE LÍQUIDO: 41.9
LÍMITE PLÁSTICO: 20.0
ÍNDICE PLASTICIDAD: 21.9

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	512/2017	16 1053/2017	10106018	15143

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4066
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 30 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.30 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	27.10
PESO SUELO HÚMEDO g	51.50
PESO SUELO SECO g	43.61
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	1.90
DENSIDAD SECA g/cm³	1.61
HUMEDAD %	18.09

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	512/2017	17 1054/2017	10106017	15144

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4066
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 30 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 2 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.30 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	54.5
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	47.1
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	18.1

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	513/2017	18-1055/2017	10106003	15145

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4067

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

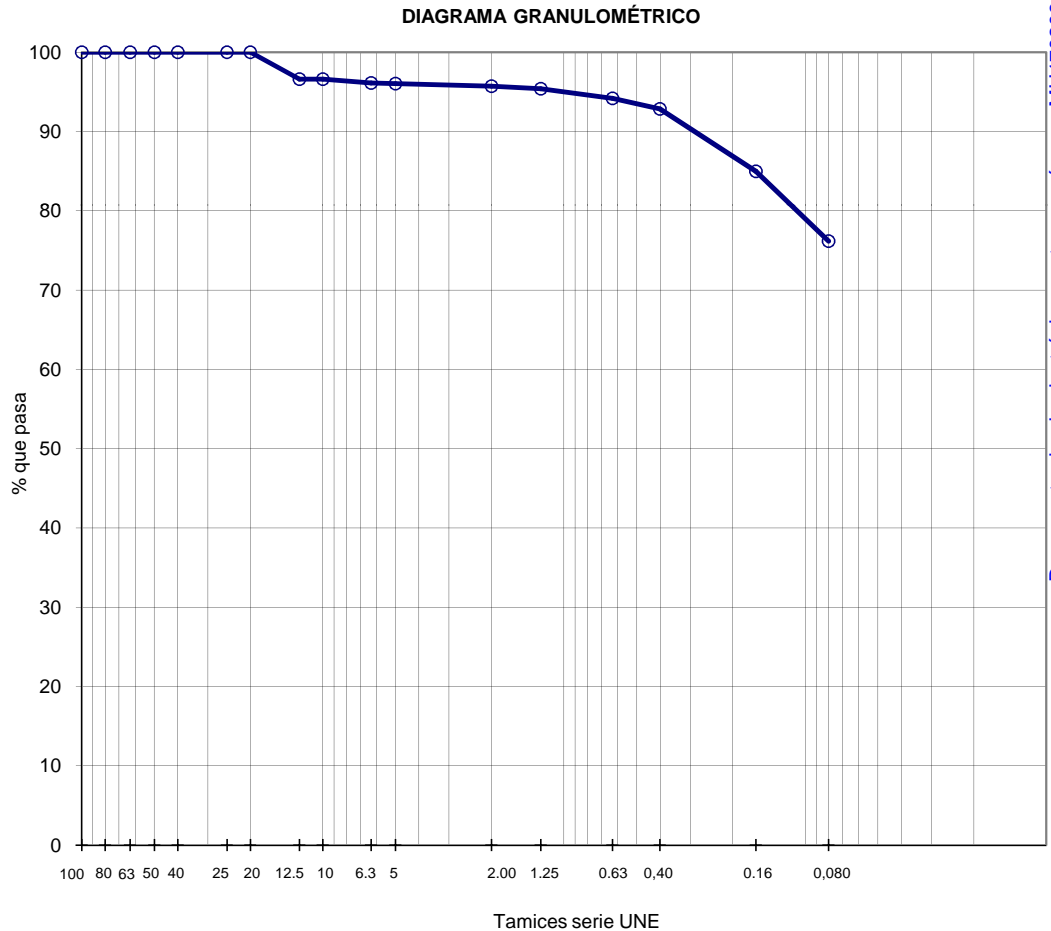
PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	97
10	97
6.3	96
5	96
2.00	96
1.25	95
0.63	94
0.40	93
0.16	85
0.080	76



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	513/2017	19-1056/2017	10106006	15146

PETICIONARIO:

(303045) CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

 ATT. CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4067

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

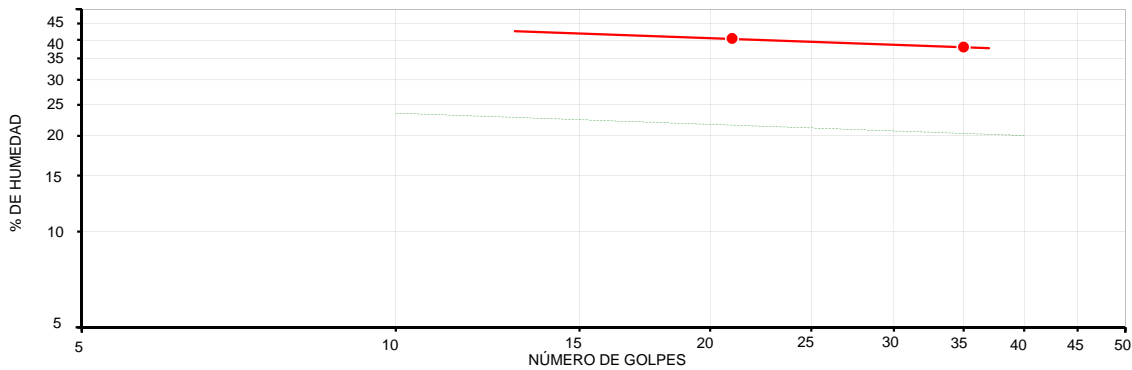
MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):


PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	35	21	---
HUMEDAD (%)	37.97	40.42	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	20.07	20.78

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

 LÍMITE LÍQUIDO: **39.5**
 LÍMITE PLÁSTICO: **20.4**
 ÍNDICE PLASTICIDAD: **19.1**

COPIAS ENVIADAS A:

CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	513/2017	20 1057/2017	10106018	15147

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4067
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	72.73
PESO SUELO HÚMEDO g	142.30
PESO SUELO SECO g	119.08
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	1.96
DENSIDAD SECA g/cm³	1.64
HUMEDAD %	19.50

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	513/2017	21 1058/2017	10106035	15148

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO
 (UNE 103 400 - 93)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

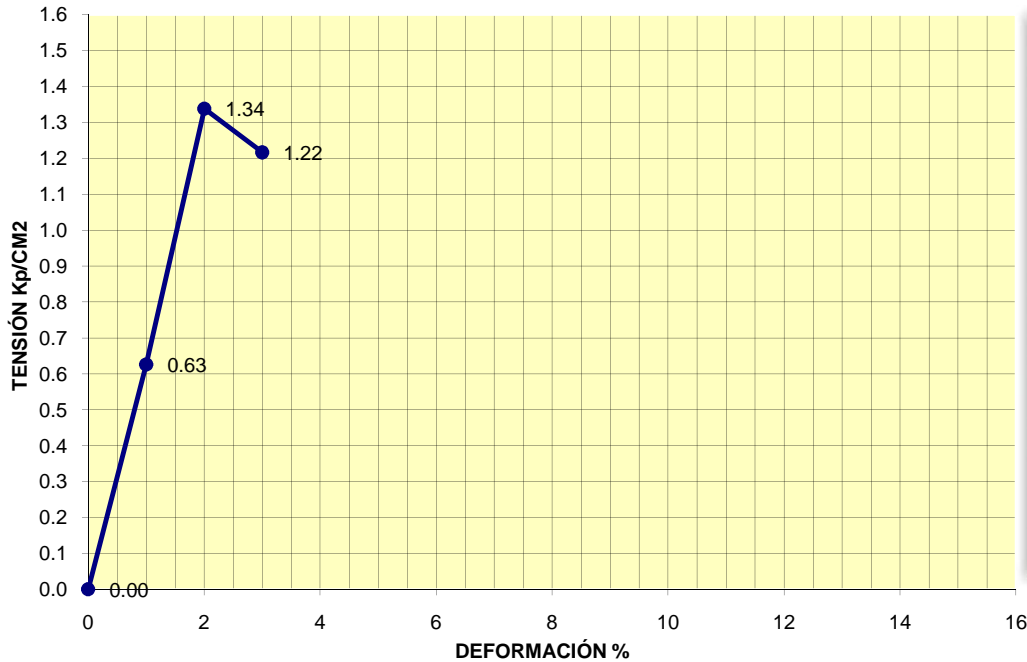
MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4067
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DIÁMETRO (cm.):	5.85
ALTURA (cm.):	11.60
HUMEDAD (%):	19.5
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	1.96
DENSIDAD SECA (g/cm³):	1.64

TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm²):	1.34
DEFORMACIÓN DE ROTURA (%):	2.0



Forma de rotura

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: Murcia, a 14 de marzo de 2017
 CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	513/2017	22 1059/2017	10106017	15149

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4067
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	253.6
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	213.2
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	19.5

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	513/2017	23 1060/2017	10107007	15150

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN, CAP. 2 - Art. 8º EHE-08

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4067
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

MÉTODO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE - 08	PARÁMETRO	RESULTADO
Norma UNE 83.962	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (mg/kg suelo secado al aire)	---
Norma UNE 83.963	SULFATOS (SO ₄ ²⁻) (mg/kg suelo seco)	1131.7

Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	514/2017	24 1061/2017	10106030	15151

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

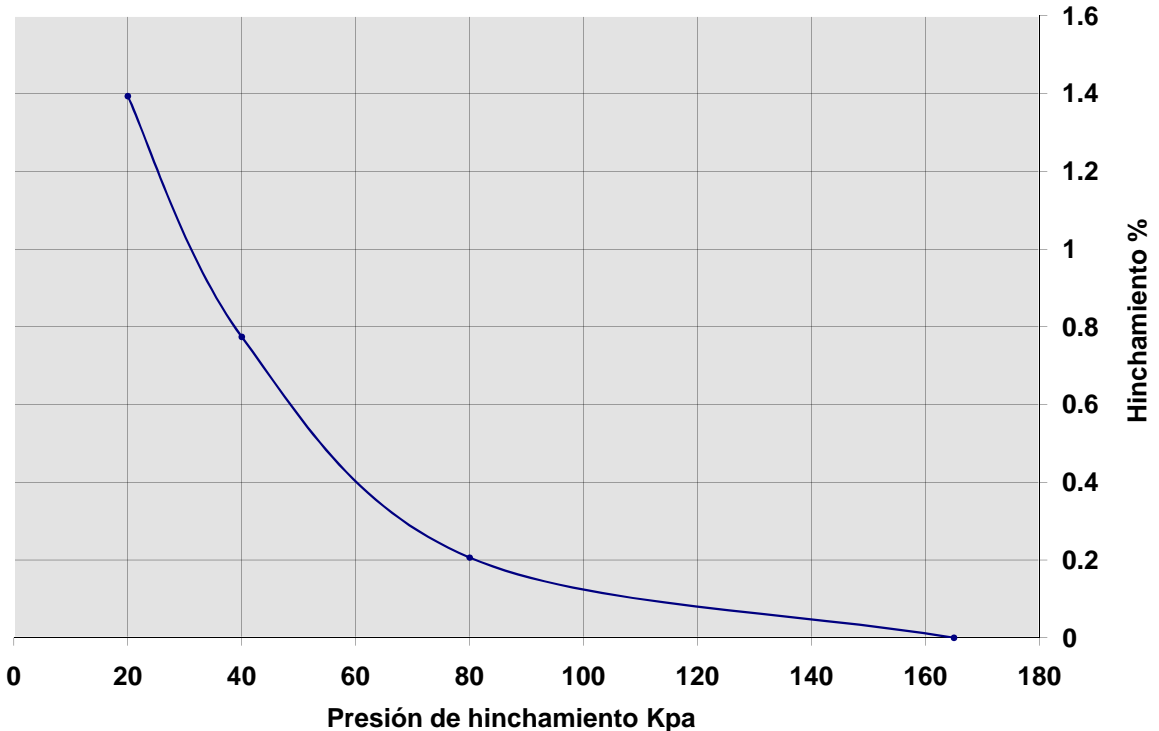
NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4068
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 20 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO PARAFINADO
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -4.60 A -4.80 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.59
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	1.97

HUMEDAD INICIAL %	24.42
HUMEDAD FINAL %	27.22

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	165.00
-------------------------------------	---------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 14/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	515/2017	25 1062/2017	10106017	15152

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4069
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.40 A -6.00 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.1
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	139.1
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	118.8
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	18.0

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	516/2017	26 1063/2017	10106017	15153

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4070
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 25 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 3 NAVE DE LODOS
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.40 A -8.65 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	161.9
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	145.1
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	12.1

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	517/2017	27 1064/2017	10106035	15154

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO
(UNE 103 400 - 93)**

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

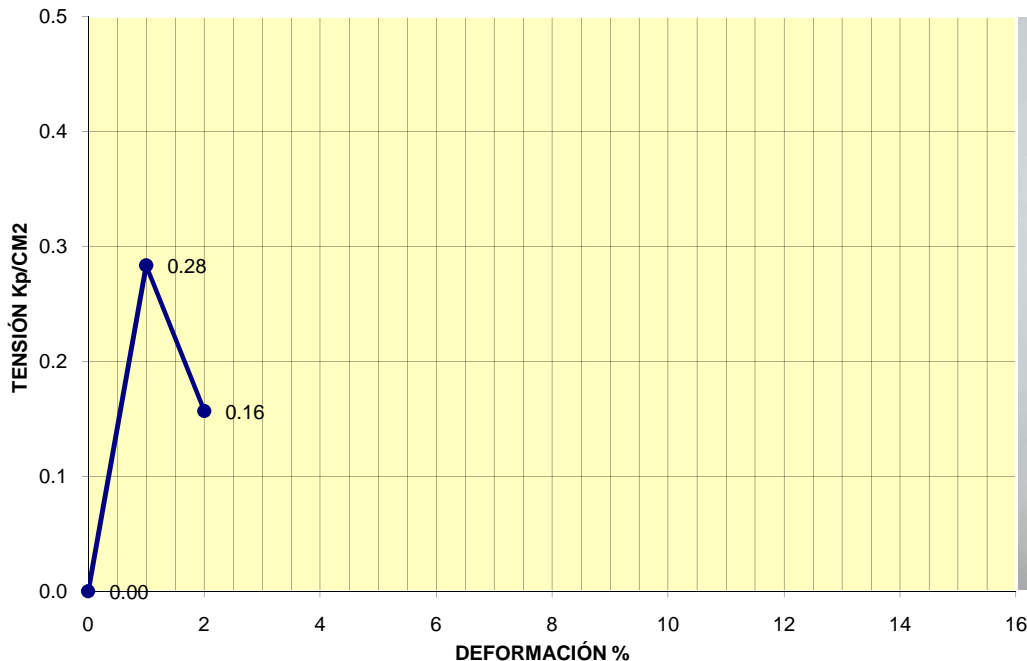
MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4071
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.20 A -1.80 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DIÁMETRO (cm.):	5.85
ALTURA (cm.):	11.60
HUMEDAD (%):	10.9
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	1.64
DENSIDAD SECA (g/cm³):	1.48

TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm²):	0.28
DEFORMACIÓN DE ROTURA (%):	1.0



Forma de rotura

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

 COPIAS ENVIADAS A: **Murcia, a 14 de marzo de 2017**
 CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	517/2017	28 1065/2017	10106018	15155

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4071
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.20 A -1.80 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	128.53
PESO SUELO HÚMEDO g	210.70
PESO SUELO SECO g	189.95
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	1.64
DENSIDAD SECA g/cm³	1.48
HUMEDAD %	10.93

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	517/2017	29 1066/2017	10106017	15156

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4071
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.20 A -1.80 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	306.5
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	276.9
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	10.9

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	517/2017	30 1067/2017	10107007	15157

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN, CAP. 2 - Art. 8º EHE-08

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4071
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.20 A -1.80 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

MÉTODO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE - 08	PARÁMETRO	RESULTADO
Norma UNE 83.962	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (mg/kg suelo secado al aire)	---
Norma UNE 83.963	SULFATOS (SO ₄ ²⁻) (mg/kg suelo seco)	949.2

Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	518/2017	31 1068/2017	10106017	15158

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4072

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -1.80 A -2.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	114.5
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	100.3
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	15.0

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	519/2017	32-1069/2017	10106003	15159

PETICIONARIO:
(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:
Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:
Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4073

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

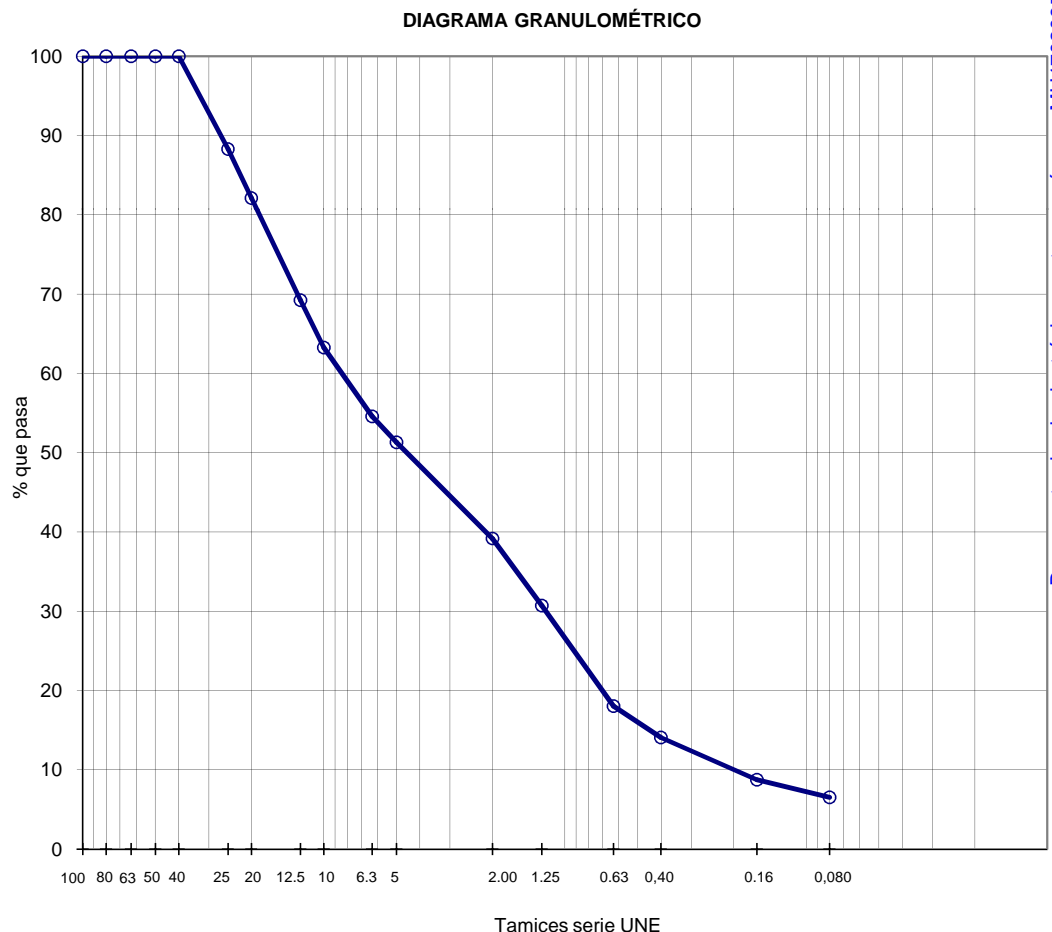
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.10 A -5.70 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	88
20	82
12.5	69
10	63
6.3	55
5	51
2.00	39
1.25	31
0.63	18
0.40	14
0.16	9
0.080	7



FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA,

En Murcia, a 14 de marzo de 2017


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	519/2017	33-1070/2017	10106006	15160

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4073

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

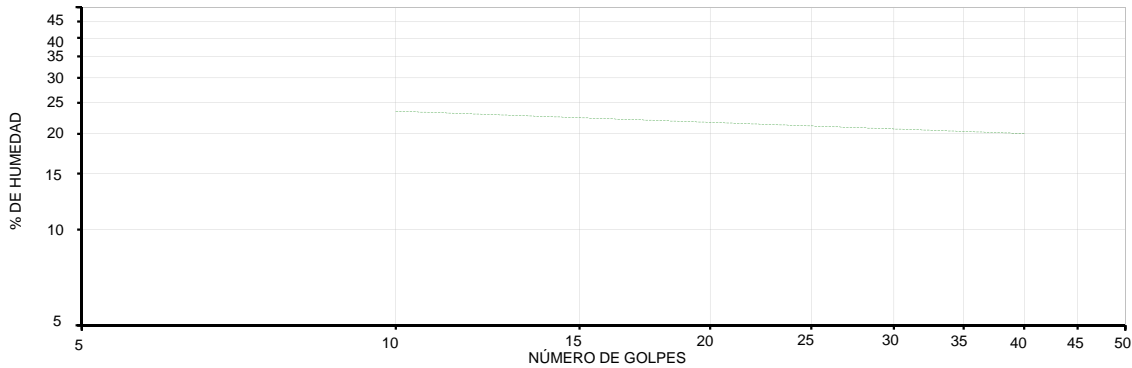
MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.10 A -5.70 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):


PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	---	---	---
HUMEDAD (%)	---	---	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	----	----

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

 LÍMITE LÍQUIDO: ---
 LÍMITE PLÁSTICO: ---
 ÍNDICE PLASTICIDAD: **MATERIAL NO PLÁSTICO**

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	519/2017	34 1071/2017	10106018	15161

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4073
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.10 A -5.70 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	92.09
PESO SUELO HÚMEDO g	152.30
PESO SUELO SECO g	145.72
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	1.65
DENSIDAD SECA g/cm³	1.58
HUMEDAD %	4.52

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	519/2017	35 1072/2017	10106017	15162

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4073

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.10 A -5.70 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	92.8
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	89.0
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	4.5

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	520/2017	36 1073/2017	10106017	15163

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4074
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.00 A -8.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	133.9
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	116.5
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	15.7

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	520/2017	37 1074/2017	10106030	15164

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

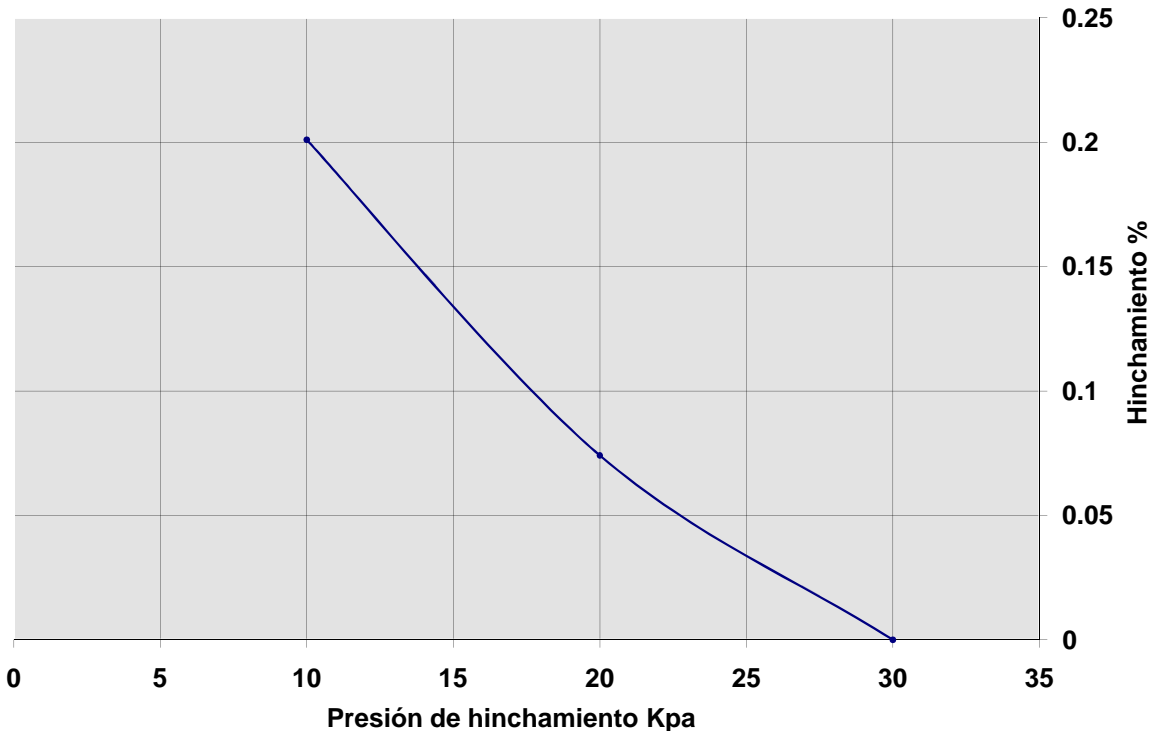
NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4074
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 4 NAVE DE LODOS
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.00 A -8.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.86
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	2.15

HUMEDAD INICIAL %	15.43
HUMEDAD FINAL %	17.24

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	30.00
-------------------------------------	--------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 08/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	521/2017	38 1075/2017	10106017	15165

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4075
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -2.20 A -2.80 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	188.2
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	164.0
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	15.3

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	522/2017	39 1076/2017	10106035	15166

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE DE PROBETAS DE SUELO
(UNE 103 400 - 93)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

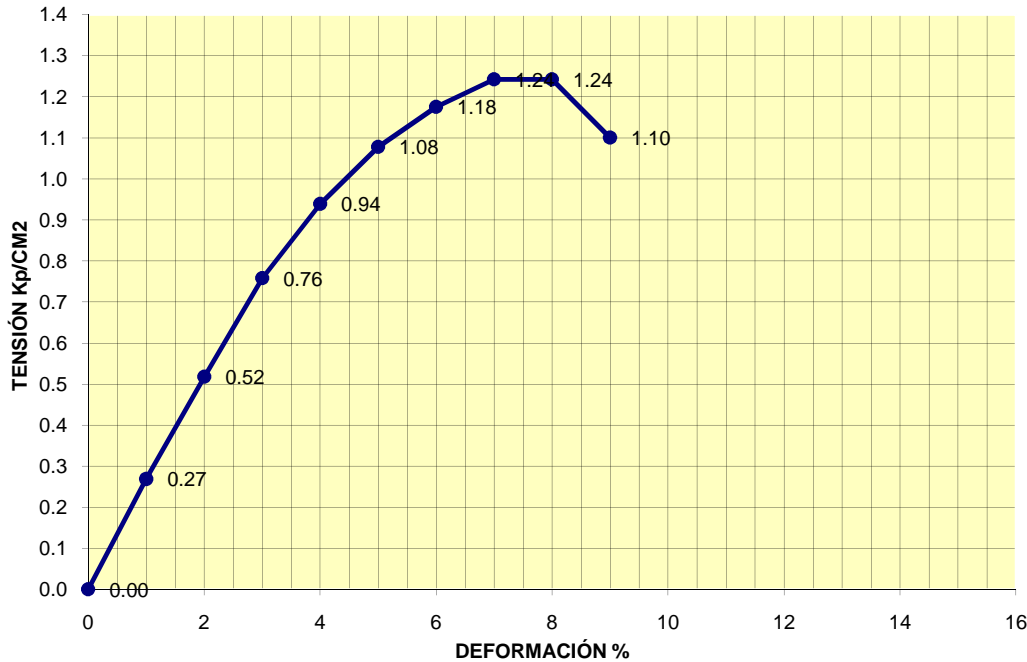
MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4076
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -4.80 A -5.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DIÁMETRO (cm.):	5.85
ALTURA (cm.):	11.40
HUMEDAD (%):	21.9
DENSIDAD HÚMEDA (g/cm³):	1.97
DENSIDAD SECA (g/cm³):	1.61

TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm²):	1.24
DEFORMACIÓN DE ROTURA (%):	8.0



Forma de rotura

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: Murcia, a 14 de marzo de 2017
CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	522/2017	40 1077/2017	10106018	15167

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4076
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -4.80 A -5.40 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	86.34
PESO SUELO HÚMEDO g	169.90
PESO SUELO SECO g	139.32
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	1.97
DENSIDAD SECA g/cm³	1.61
HUMEDAD %	21.95

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	522/2017	41 1078/2017	10106017	15168

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4076
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -4.80 A -5.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	114.8
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	95.2
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	21.9

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	522/2017	42 1079/2017	10107007	15169

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN, CAP. 2 - Art. 8º EHE-08

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4076
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: MUESTRA INALTERADA		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -4.80 A -5.40 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

MÉTODO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE - 08	PARÁMETRO	RESULTADO
Norma UNE 83.962	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (mg/kg suelo secado al aire)	---
Norma UNE 83.963	SULFATOS (SO ₄ ²⁻) (mg/kg suelo seco)	1403.4

Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	523/2017	43-1080/2017	10106003	15170

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4077

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 40 cm

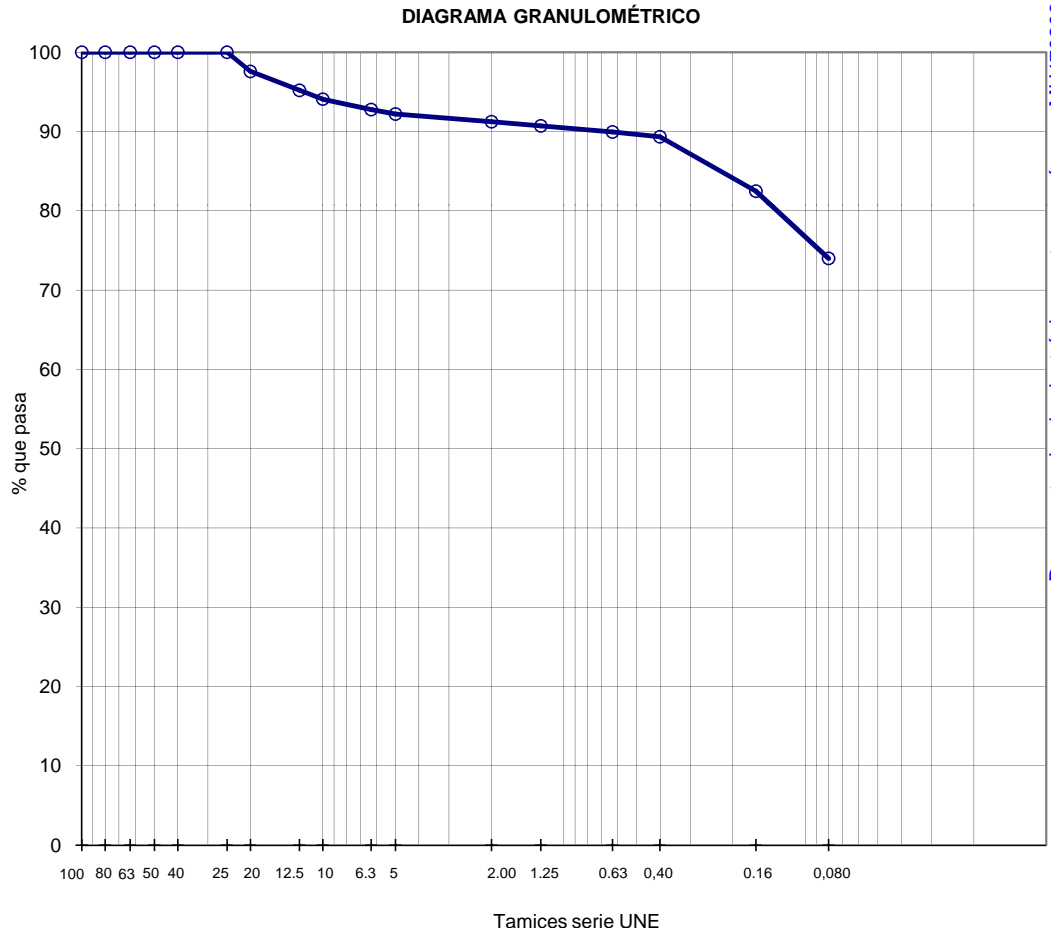
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	98
12.5	95
10	94
6.3	93
5	92
2.00	91
1.25	91
0.63	90
0.40	89
0.16	82
0.080	74



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	523/2017	44-1081/2017	10106006	15171

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

 ATT. CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4077

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

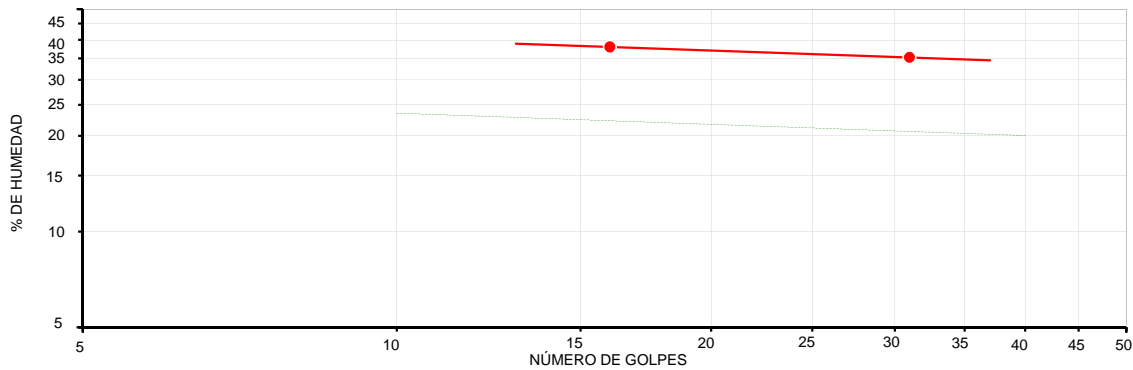
MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 40 cm

PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):


PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	31	16	---
HUMEDAD (%)	35.24	38.01	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	15.99	15.79

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

 LÍMITE LÍQUIDO: **36.1**
 LÍMITE PLÁSTICO: **15.9**
 ÍNDICE PLASTICIDAD: **20.2**

COPIAS ENVIADAS A:

CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	523/2017	45 1082/2017	10106011	15172

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN APARATO LAMBE (UNE 103 600 - 96)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4077
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 40 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

CONDICIONES DE LA PROBETA	INICIAL	FINAL
HUMEDAD %	2.8	20.4
DENSIDAD HÚMEDA g/cm ³	1.82	2.13
DENSIDAD SECA g/cm ³	1.77	

CONDICIONES DEL ENSAYO	
HUMEDAD RELATIVA %	70
TIPO DE ENSAYO	SECOS
Nº DE CAPAS	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	7

MEDICIONES	TIEMPO	LECTURA	PRESION Kpa
	15"	4	0.009
	30"	4	0.009
	45"	4	0.009
	1'	5	0.011
	2'	6	0.014
	3'	8	0.021
	5'	10	0.026
	10'	14	0.037
	15'	15	0.039
	30'	17	0.044
	1 h.	18	0.047
	2 h.	18	0.047

RESULTADOS	
ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa)	0.0471
CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN (%)	0.9
CLASIFICACION LAMBE:	No Critico

FECHA FIN DE ENSAYO: 09/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	523/2017	46 1083/2017	10106017	15173

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4077
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 40 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	109.6
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	94.2
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	17.5

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	524/2017	47 1084/2017	10106030	15174

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

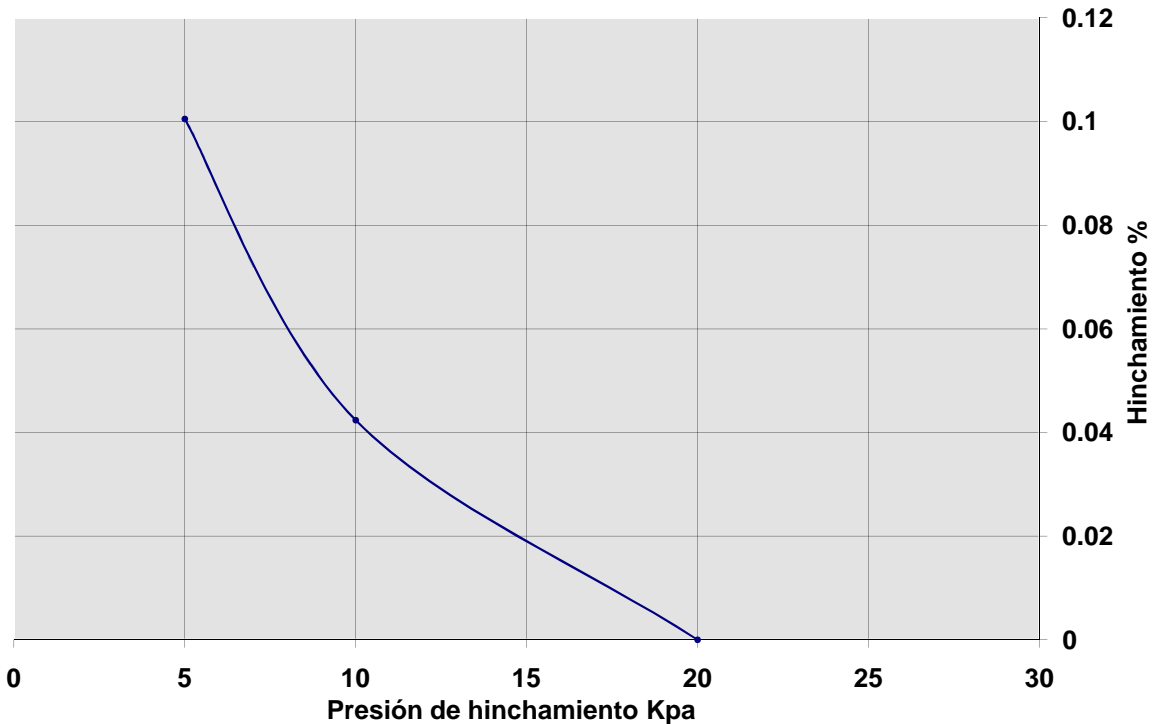
NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4078
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 20 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO PARAFINADO		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -11.20 A -11.40 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.81
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	2.13

HUMEDAD INICIAL %	17.58
HUMEDAD FINAL %	18.05

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	20.00
-------------------------------------	--------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 09/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



En Murcia, a 14 de marzo de 2017

EL RESPONSABLE TÉCNICO

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	525/2017	48 1085/2017	10106017	15175

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4079
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 35 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -12.00 A -12.35 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	164.6
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	145.6
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	13.6

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	526/2017	49 1086/2017	10106017	15176

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4080
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 1 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -15.00 A -15.60 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	141.0
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	124.9
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	13.5

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	527/2017	50 1087/2017	10106017	15177

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4081
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.00 A -3.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.1
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	175.1
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	164.1
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	7.0

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	528/2017	51-1088/2017	10106003	15178

PETICIONARIO:
(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:
Campana de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:
Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4082

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

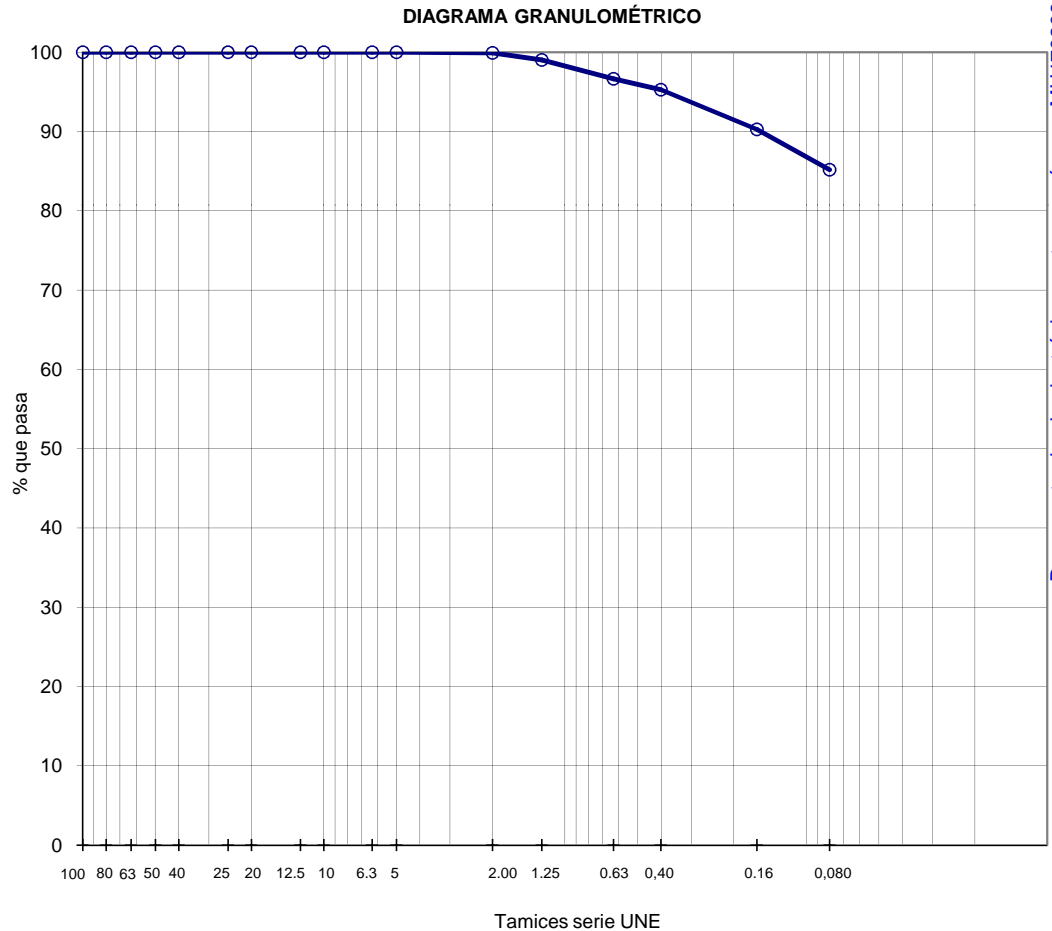
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2.00	100
1.25	99
0.63	97
0.40	95
0.16	90
0.080	85



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA,

En Murcia, a 14 de marzo de 2017


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	528/2017	52-1089/2017	10106006	15179

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

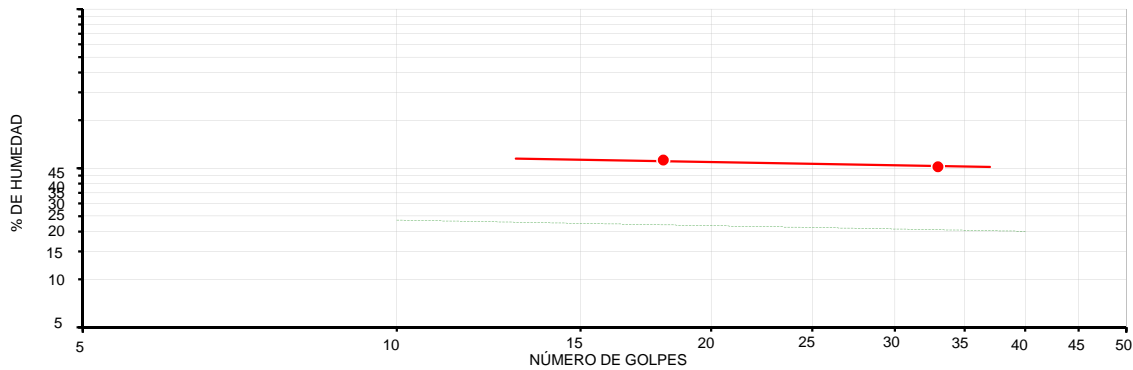
ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4082
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):


PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	33	18	---
HUMEDAD (%)	50.85	56.01	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	24.60	25.00

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

LÍMITE LÍQUIDO **53.2**
LÍMITE PLÁSTICO **24.8**
ÍNDICE PLASTICIDAD **28.4**

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	528/2017	53 1090/2017	10106018	15180

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉS CIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA (UNE 103 301-94)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4082
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	43.33
PESO SUELO HÚMEDO g	87.90
PESO SUELO SECO g	73.63
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	2.03
DENSIDAD SECA g/cm³	1.70
HUMEDAD %	19.39

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	528/2017	54 1091/2017	10106017	15181

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4082

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	87.9
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	74.6
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	19.4

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	529/2017	55 1092/2017	10106028	15182

PETICIONARIO:

(303045) CESA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

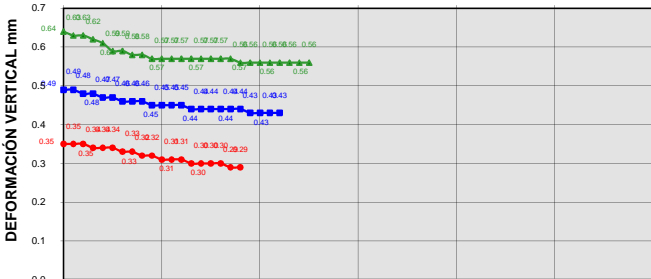
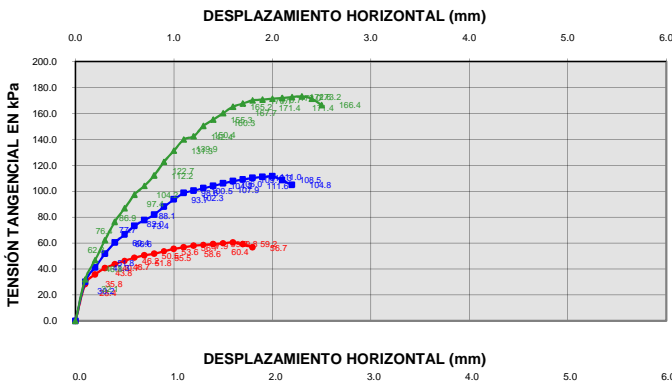
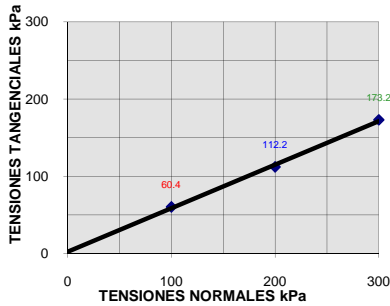
DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS RESISTENTES AL ESFUERZO CORTANTE DE UNA MUESTRA DE SUELO EN LA CAJA DE CORTE DIRECTO (UNE 103 401 - 98)

ATT. CESA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4083
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 25 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO PARAFINADO
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.40 A -8.65 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:



OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

TIPO DE ENSAYO: Consolidado, drenado

VELOCIDAD (mm/min):		0.007		
Probeta Nº	Densidad seca (g/cm³)		HUMEDAD (%)	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
I	1.74	1.77	14.2	17.9
II	1.74	1.77	14.5	20.6
III	1.75	1.79	14.2	20.7

Probeta Nº	Densidad aparente (g/cm³)		e _o	e
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
I	1.99	2.08	0.537	0.516
II	1.99	2.13	0.544	0.515
III	1.99	2.16	0.535	0.497

e_o: índice de huecos inicial; e: índice de huecos final

Probeta Nº	Grado de saturación %	
	INICIAL	FINAL
I	70.78	92.89
II	71.18	Saturado
III	71.27	Saturado

Peso específico de partículas:	2.680
--------------------------------	-------

ANGULO DE ROZAMIENTO °	29.4
COHESIÓN kPa	0.0

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	529/2017	56 1093/2017	10106030	15183

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

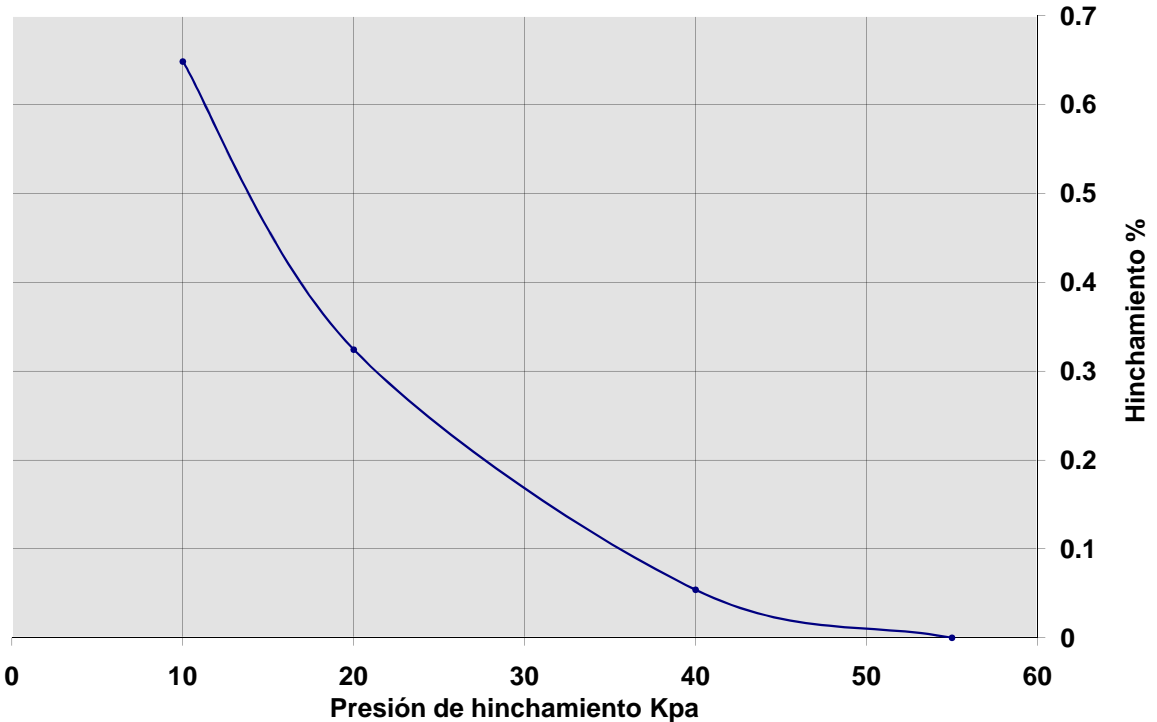
NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4083
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 25 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO PARAFINADO
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.40 A -8.65 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.78
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	2.04

HUMEDAD INICIAL %	14.41
HUMEDAD FINAL %	17.74

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	55.00
-------------------------------------	--------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 14/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



En Murcia, a 14 de marzo de 2017

EL RESPONSABLE TÉCNICO

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

José Quero Aleo
Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	530/2017	57 1094/2017	10106017	15184

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4084
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 45 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.45 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	142.4
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	125.6
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	14.1

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	531/2017	58 1095/2017	10106017	15185

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4085
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 45 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -12.00 A -12.45 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	138.3
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	122.5
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	13.5

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	532/2017	59 1096/2017	10106017	15186

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4086
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 40 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 3 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -15.00 A -15.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	159.1
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	143.9
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	11.0

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	533/2017	60 1097/2017	10106017	15187

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4087
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.80 A -4.40 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	158.0
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	135.7
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	17.2

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	533/2017	61 1098/2017	10106018	15188

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4087
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.80 A -4.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	33.98
PESO SUELO HÚMEDO g	70.30
PESO SUELO SECO g	59.99
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	2.07
DENSIDAD SECA g/cm³	1.77
HUMEDAD %	17.19

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	534/2017	62-1099/2017	10106003	15189

PETICIONARIO:
(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:
Campana de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:
Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4088

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 55 cm

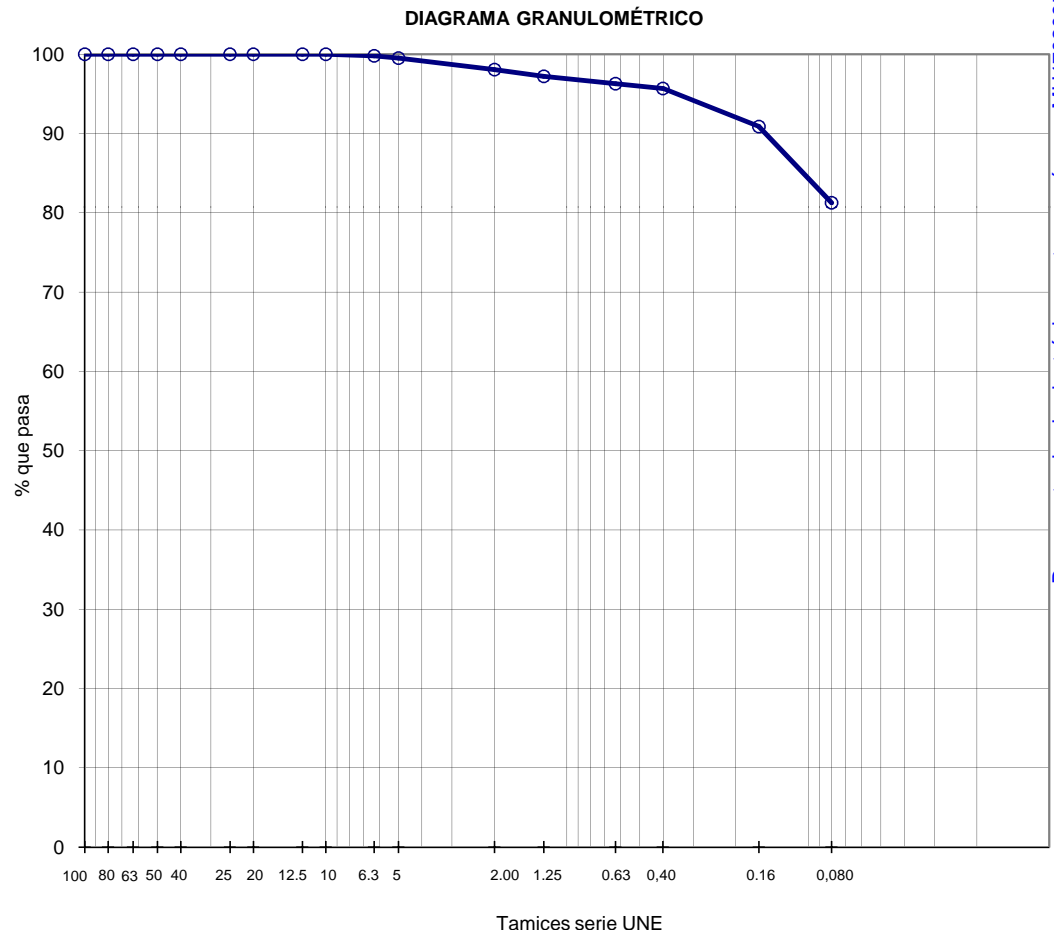
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.30 A -5.85 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2.00	98
1.25	97
0.63	96
0.40	96
0.16	91
0.080	81



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA,

En Murcia, a 14 de marzo de 2017


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	534/2017	63-1100/2017	10106006	15190

PETICIONARIO:

(303045) CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

ATT. CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4088

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 55 cm

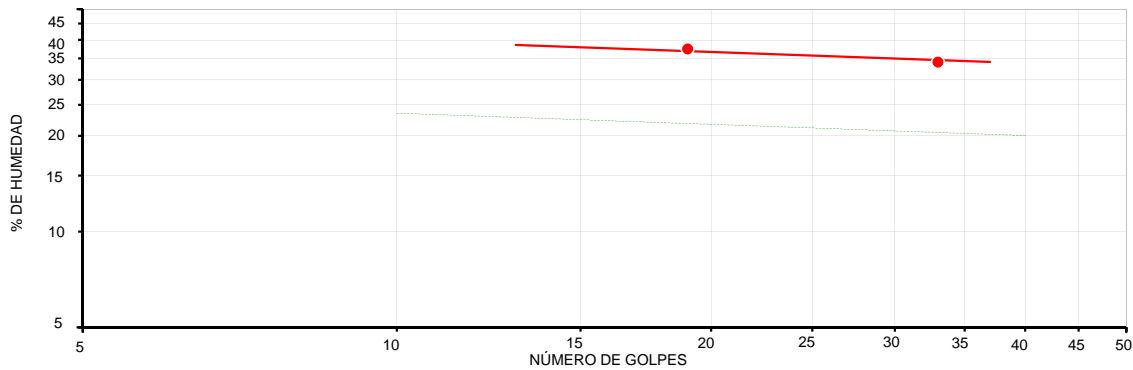
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.30 A -5.85 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):



PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	19	33	---
HUMEDAD (%)	37.42	34.07	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	19.24	18.95

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

LÍMITE LÍQUIDO: 35.7
LÍMITE PLÁSTICO: 19.1
ÍNDICE PLASTICIDAD: 16.6

COPIAS ENVIADAS A:

CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	534/2017	64 1101/2017	10106030	15191

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

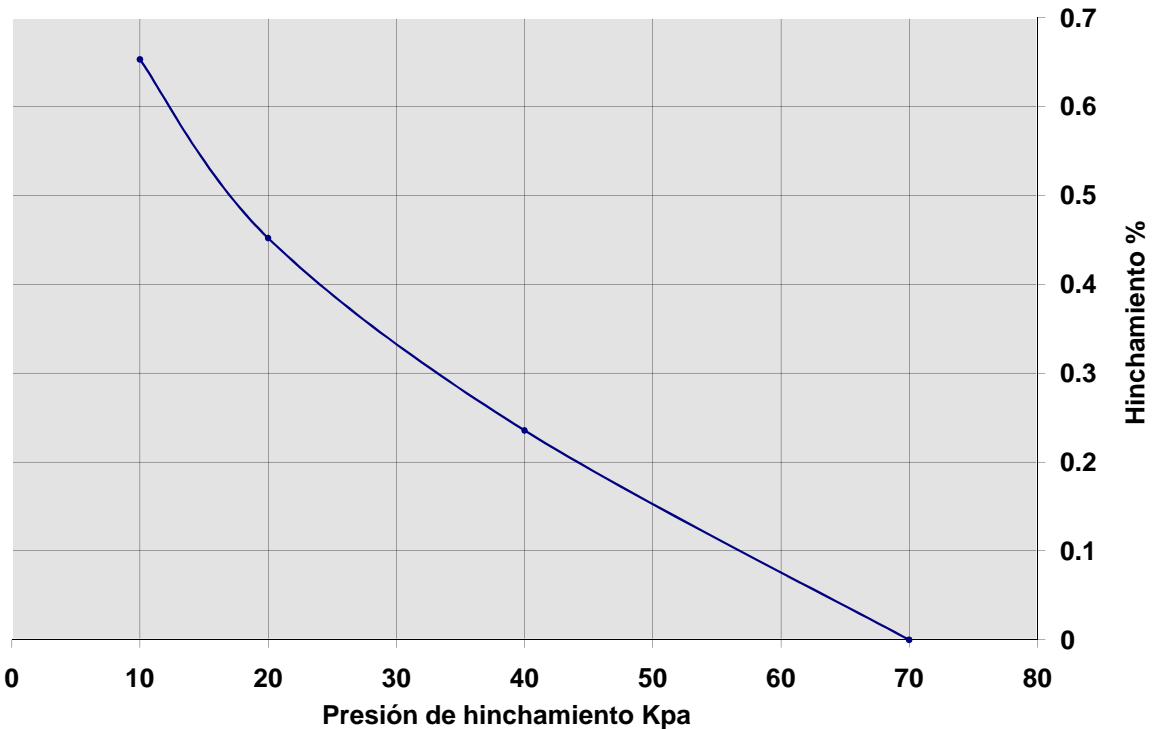
NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4088
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 55 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.30 A -5.85 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.78
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	2.07

HUMEDAD INICIAL %	16.65
HUMEDAD FINAL %	19.73

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	70.00
-------------------------------------	--------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 13/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



En Murcia, a 14 de marzo de 2017

EL RESPONSABLE TÉCNICO

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

José Quero Aleo
Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	534/2017	65 1102/2017	10106017	15192

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4088
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 55 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.30 A -5.85 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	163.4
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	141.0
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	16.6

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	534/2017	66 1103/2017	10107007	15193

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN, CAP. 2 - Art. 8º EHE-08

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4088
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 55 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -5.30 A -5.85 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

MÉTODO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE - 08	PARÁMETRO	RESULTADO
Norma UNE 83.962	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (mg/kg suelo secado al aire)	---
Norma UNE 83.963	SULFATOS (SO ₄ ²⁻) (mg/kg suelo seco)	722.6

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	535/2017	67 1104/2017	10106017	15194

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4089
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 40 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.00 A -8.40 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.2
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	185.5
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	155.6
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	20.0

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	536/2017	68 1105/2017	10106017	15195

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4090
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 40 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -11.40 A -11.80 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.5
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	171.7
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	156.8
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	9.9

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	537/2017	69 1106/2017	10106017	15196

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4091
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 25 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 5 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -15.10 A -15.35 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.1
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	155.5
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	137.6
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	13.6

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	538/2017	70 1107/2017	10106017	15197

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4092
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 5 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.20 A -3.25 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	65.1
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	61.2
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	7.1

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	539/2017	71-1108/2017	10106003	15198

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4093

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

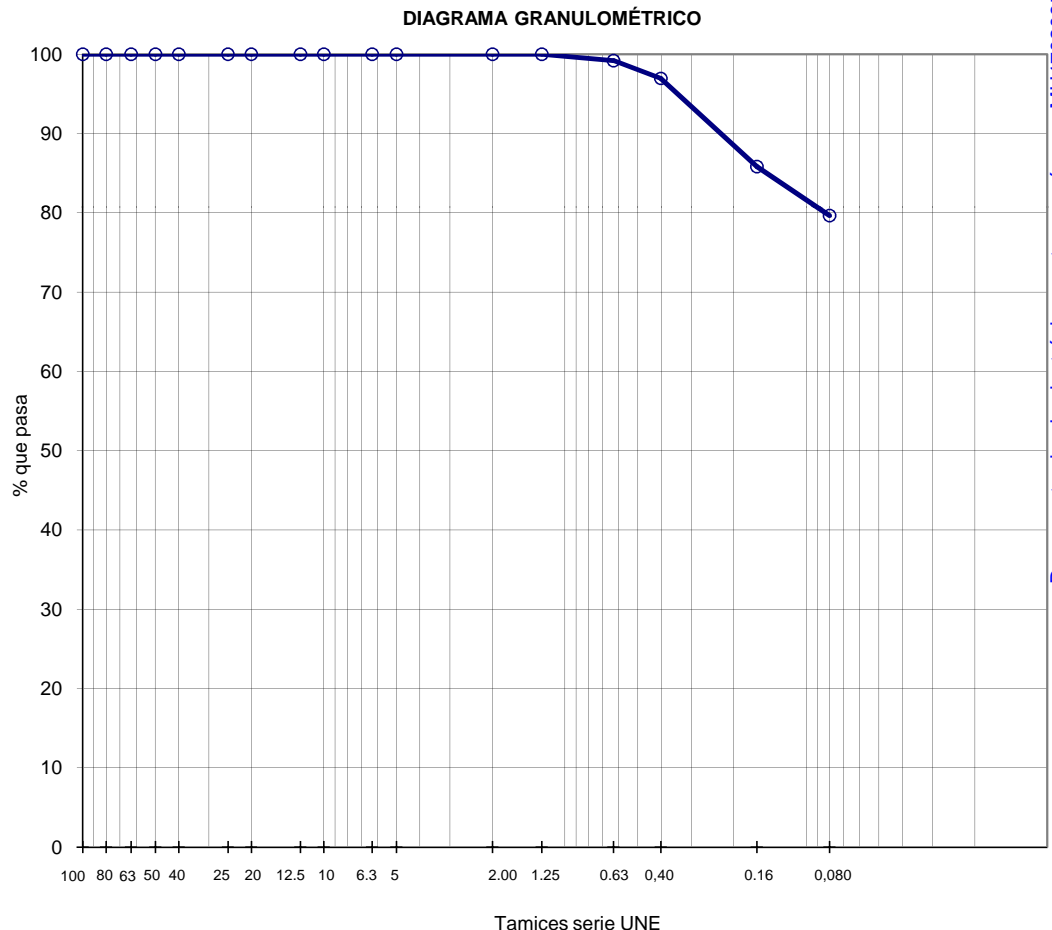
PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2.00	100
1.25	100
0.63	99
0.40	97
0.16	86
0.080	80



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U.

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	539/2017	72-1109/2017	10106006	15199

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---

MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio

ALBARÁN LABORATORIO: 4093

FECHA DE MUESTREO: 02/03/17

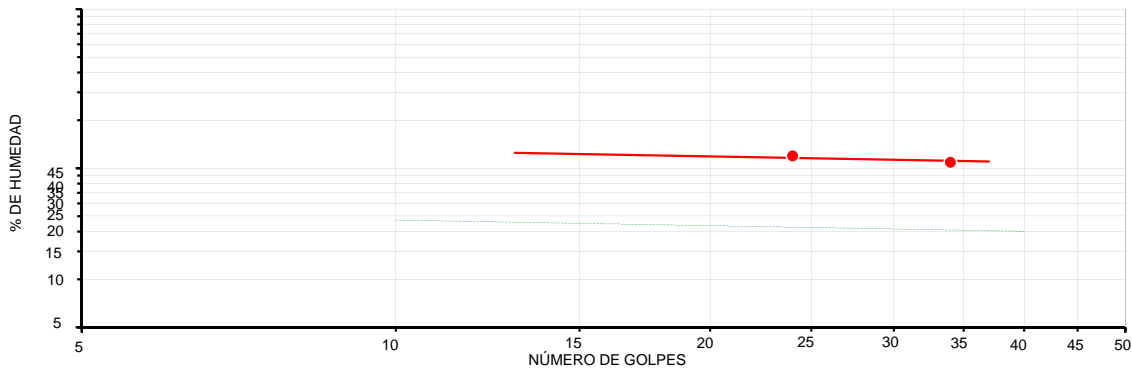
MUESTREADO POR: José Quero Aleo

CANTIDAD: 60 cm

PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT

LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):


PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	34	24	---
HUMEDAD (%)	54.29	59.54	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	23.30	23.02

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

LÍMITE LÍQUIDO **57.7**
LÍMITE PLÁSTICO **23.2**
ÍNDICE PLASTICIDAD **34.5**

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017


EL RESPONSABLE TÉCNICO
VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	539/2017	73 1110/2017	10106011	15200

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN APARATO LAMBE (UNE 103 600 - 96)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4093
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

CONDICIONES DE LA PROBETA	INICIAL	FINAL
HUMEDAD %	3.7	26.2
DENSIDAD HÚMEDA g/cm ³	1.66	2.01
DENSIDAD SECA g/cm ³	1.60	

CONDICIONES DEL ENSAYO	
HUMEDAD RELATIVA %	70
TIPO DE ENSAYO	SECOS
Nº DE CAPAS	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	7

MEDICIONES	TIEMPO	LECTURA	PRESION Kpa
	15"	6	0.014
	30"	7	0.016
	45"	8	0.018
	1'	9	0.020
	2'	11	0.025
	3'	13	0.034
	5'	16	0.042
	10'	22	0.058
	15'	26	0.068
	30'	31	0.081
	1 h.	35	0.091
	2 h.	37	0.097

RESULTADOS	
ÍNDICE DE HINCHAMIENTO (Mpa)	0.0967
CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN (%)	2.4
CLASIFICACION LAMBE:	Marginal

FECHA FIN DE ENSAYO: 09/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	539/2017	74 1111/2017	10106018	15201

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4093
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	80.28
PESO SUELO HÚMEDO g	164.40
PESO SUELO SECO g	137.49
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	2.05
DENSIDAD SECA g/cm³	1.71
HUMEDAD %	19.58

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	539/2017	75 1112/2017	10106017	15202

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4093
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	101.8
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	86.1
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	19.6

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	540/2017	76 1113/2017	10106030	15203

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

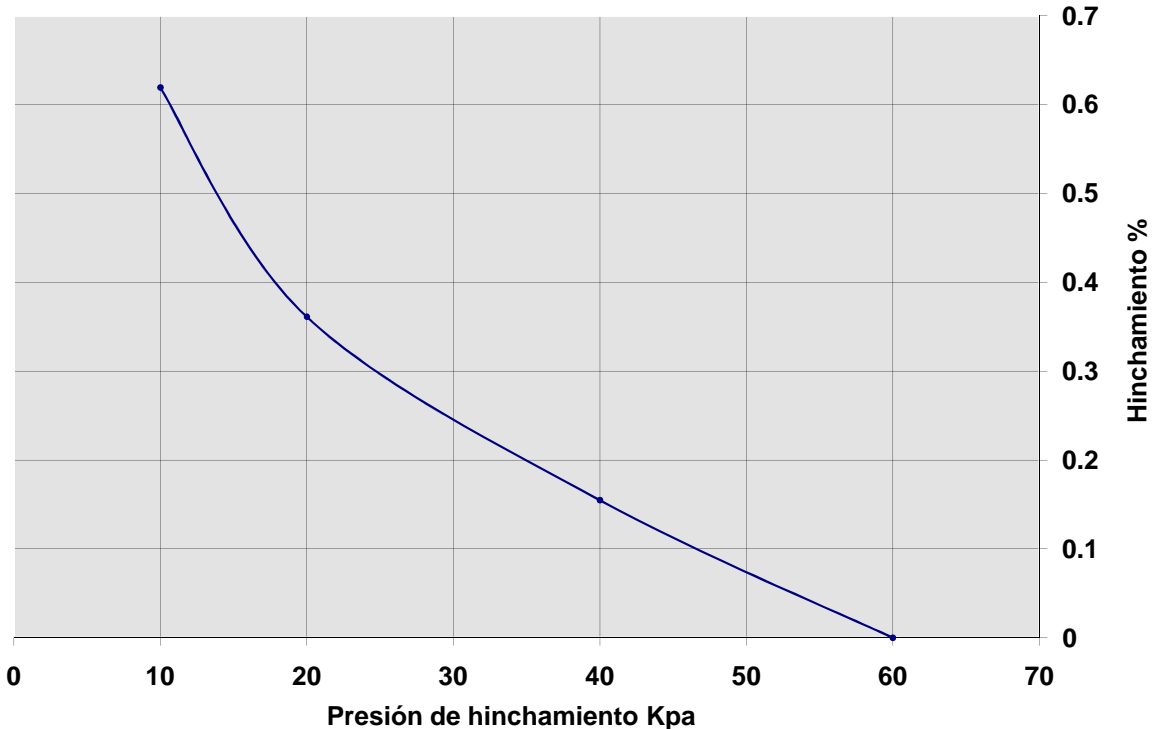
NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4094
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 20 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO PARAFINADO
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.20 A -8.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.74
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	2.06

HUMEDAD INICIAL %	18.21
HUMEDAD FINAL %	20.28

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	60.00
-------------------------------------	--------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 09/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



En Murcia, a 14 de marzo de 2017

EL RESPONSABLE TÉCNICO

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

José Quero Aleo
Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	541/2017	77 1114/2017	10106017	15204

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4065
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 30 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -8.70 A -9.00 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	126.0
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	105.3
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	20.8

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	542/2017	78 1115/2017	10106017	15205

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4096
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -12.00 A -12.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.1
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	147.0
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	118.2
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	25.7

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	543/2017	79 1116/2017	10106017	15206

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4097
 FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 40 cm
 PROCEDENCIA: SONDEO 8 4º REACTOR
 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
 LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -15.00 A -15.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	155.1
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	125.9
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	24.4

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	544/2017	80 1117/2017	10106018	15207

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO MÉTODO POR EL MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA (UNE 103 301-94)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4098
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 5 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.00 A -3.05 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

VOLUMEN DE SUELO cm ³	6.58
PESO SUELO HÚMEDO g	13.66
PESO SUELO SECO g	11.67
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	2.08
DENSIDAD SECA g/cm³	1.77
HUMEDAD %	17.06

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	544/2017	81 1118/2017	10106017	15208

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4098
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 5 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.00 A -3.05 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.1
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	62.9
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	54.6
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	17.1

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	545/2017	82-1119/2017	10106003	15209

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

Análisis granulométrico por tamizado en suelos, según UNE 103.101/95

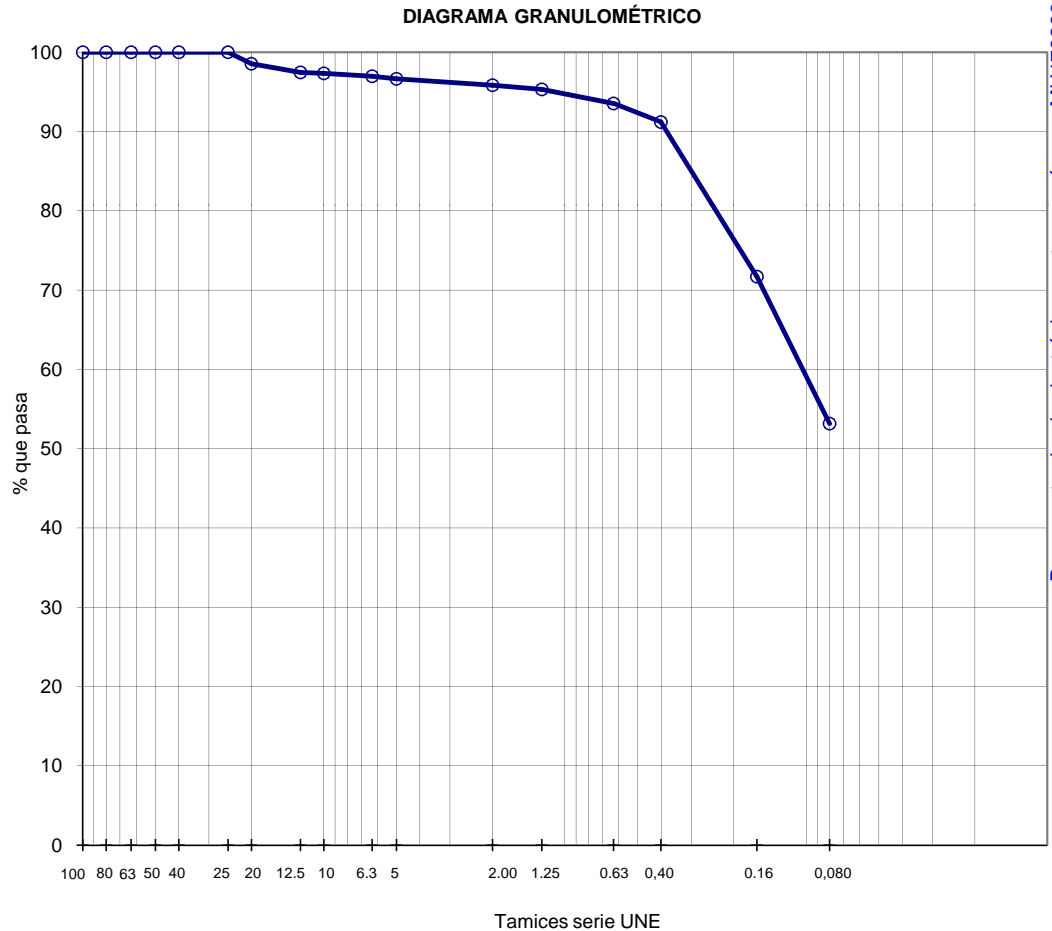
ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4099
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 200 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO DE SONDEO		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.20 A -5.20 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	99
12.5	97
10	97
6.3	97
5	97
2.00	96
1.25	95
0.63	94
0.40	91
0.16	72
0.080	53



Este Acta sólo afecta a los materiales o elementos ensayados y no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S

En Murcia, a 14 de marzo de 2017



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	545/2017	83-1120/2017	10106006	15210

PETICIONARIO:

OBRA:

(303045) CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

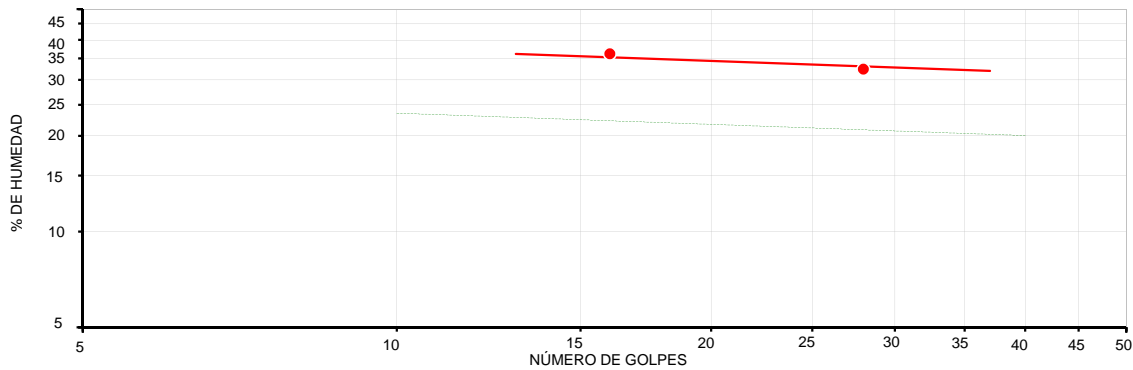
ENSAYOS REALIZADOS:

Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103/94 y 103104/93

 ATT. CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4099
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 200 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO DE SONDEO		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.20 A -5.20 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE (UNE 103-103/94):


PUNTO Nº	1	2	3
Nº DE GOLPES	16	28	---
HUMEDAD (%)	36.12	32.36	---

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE 103-104/93):

PUNTO Nº	1	2
HUMEDAD (%)	21.62	21.09

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO:

LÍMITE LÍQUIDO	33.5
LÍMITE PLÁSTICO	21.4
ÍNDICE PLASTICIDAD	12.1

COPIAS ENVIADAS A:

CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

HOJA Nº1 DE 1

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

 José Quero Aleo
 Geólogo

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	545/2017	84 1121/2017	10107007	15211

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169. SAN GINÉS
 CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS AL HORMIGÓN, CAP. 2 - Art. 8º EHE-08

 ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
 C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
 30169 SAN GINÉS
 (Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: ---	MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio	ALBARÁN LABORATORIO: 4099
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17	MUESTREADO POR: José Quero Aleo	CANTIDAD: 200 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR		
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO DE SONDEO		
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -3.20 A -5.20 m		

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

MÉTODO SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE - 08	PARÁMETRO	RESULTADO
Norma UNE 83.962	ACIDEZ BAUMANN-GULLY (mg/kg suelo secado al aire)	---
Norma UNE 83.963	SULFATOS (SO ₄ ²⁻) (mg/kg suelo seco)	618.6

Este Acta de ensayos sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayos y no deberá reproducirse total o parcialmente sin aprobación por escrito del Laboratorio de Ensayos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FECHA FIN DE ENSAYO: 10/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S


EL RESPONSABLE TÉCNICO

 Pablo Angel Aranda Gil
 Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

 José Quero Aleo
 Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	546/2017	85 1122/2017	10106030	15212

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE30169. SAN GINÉSCIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

**ENSAYO DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO
(UNE 103 602 - 96)**

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

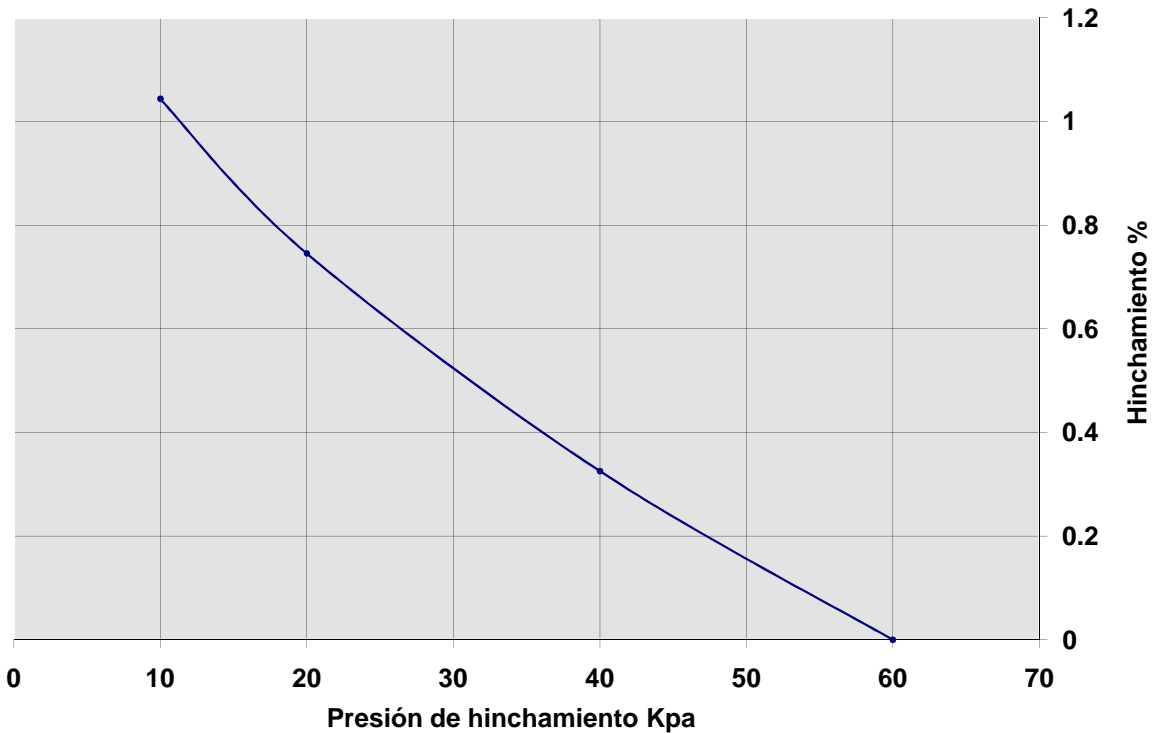
NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4100
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 20 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO PARAFINADO
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.00 A -6.20 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

DENSIDAD SECA g/cm ³	1.62
DENSIDAD APARENTE INICIAL g/cm ³	1.97

HUMEDAD INICIAL %	21.89
HUMEDAD FINAL %	24.87

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO Kpa:	60.00
-------------------------------------	--------------



FECHA FIN DE ENSAYO: 09/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



En Murcia, a 14 de marzo de 2017

EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

REV.0

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	547/2017	86 1123/2017	10106017	15213

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4101
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -6.20 A -6.80 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	162.2
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	137.5
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	18.8

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	548/2017	87 1124/2017	10106017	15214

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4102
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 40 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -9.00 A -9.40 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	143.3
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	112.0
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	29.5

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	549/2017	88 1125/2017	10106017	15215

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4103
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -12.00 A -12.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	5.9
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	222.0
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	191.3
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	16.6

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

REFERENCIA	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	Nº ORDEN CÓDIGO DEL ACTA	CÓDIGO TARIFA	Nº DE ENSAYO
M-1907/EG	550/2017	89 1126/2017	10106017	15216

PETICIONARIO:

(303045) CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U

C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169. SAN GINÉS
CIF: ESA73698557

OBRA:

Campaña de Estudios Geotécnicos para la Ampliación de la Planta de Tratamiento de Residuos - Cañada hermosa -

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: CO

ENSAYOS REALIZADOS:

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA (UNE 103 300-93)

ATT. CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.U
C/ ALCALDE CLEMENTE GARCÍA, PARC. 28/8, P.I. OESTE
30169 SAN GINÉS
(Murcia)

MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO: --- MODALIDAD DE MUESTREO: ML, Muestreado por laboratorio ALBARÁN LABORATORIO: 4104
FECHA DE MUESTREO: 02/03/17 MUESTREADO POR: José Quero Aleo CANTIDAD: 60 cm
PROCEDENCIA: SONDEO 10 4º REACTOR
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: SPT
LUGAR DE MUESTREO: MUESTRA RECOGIDA EN COTA DE -15.00 A -15.60 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS:

TARA RECIPIENTE (g)	6.0
MUESTRA HÚMEDA + RECIPIENTE (g)	198.4
MUESTRA SECA + RECIPIENTE (g)	157.2
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%)	27.2

FECHA FIN DE ENSAYO: 06/03/2017

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A:

CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S



EL RESPONSABLE TÉCNICO

Pablo Angel Aranda Gil
Graduado en Ingeniería Civil

En Murcia, a 14 de marzo de 2017

VºBº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

José Quero Aleo
Geólogo

HOJA Nº1 DE 1

Laboratorio habilitado para la realización de los ensayos de control de calidad según RD 410/2010, con código de registro MUR-L-018.

REV.0



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ANEJO Nº2. CALCULOS ESTRUCTURALES

1	OBJETO DEL ANEJO	2
2	ESTRUCTURA INVERNADERO	2
2.1	Descripción de la estructura.	2
2.2	Bases de cálculo	3
2.2.1	Normativa considerada.....	3
2.2.2	Materiales de proyecto y coeficientes parciales de seguridad.	3
2.2.3	Durabilidad.....	4
2.2.4	Acciones y combinación de acciones.....	4
2.2.4.1	Acciones.....	4
2.2.4.2	Combinación de acciones:.....	6
2.3	Software de cálculo.....	7
2.4	Resultados obtenidos.	8
3	MURO DE 1 METRO	9
4	MURO DE GAVIONES.....	9

APÉNDICE 1. LISTADOS DE CÁLCULO

APÉNDICE 2. CÁLCULOS DEL MURO DE 1 METRO

APÉNDICE 3. CÁLCULOS DE LOS MUROS DE GAVIONES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Anejo nº2. Cálculos estructurales

1 OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo radica en la justificación de los diferentes sistemas estructurales incluidos en el Proyecto Constructivo para la ampliación de la Planta de Secado de Lodos en el CTR de Cañada Hermosa. En concreto se incluyen los siguientes cálculos justificativos:

- Cálculos justificativos estructura invernadero.
- Cálculos justificativos muro de gaviones.

2 ESTRUCTURA INVERNADERO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

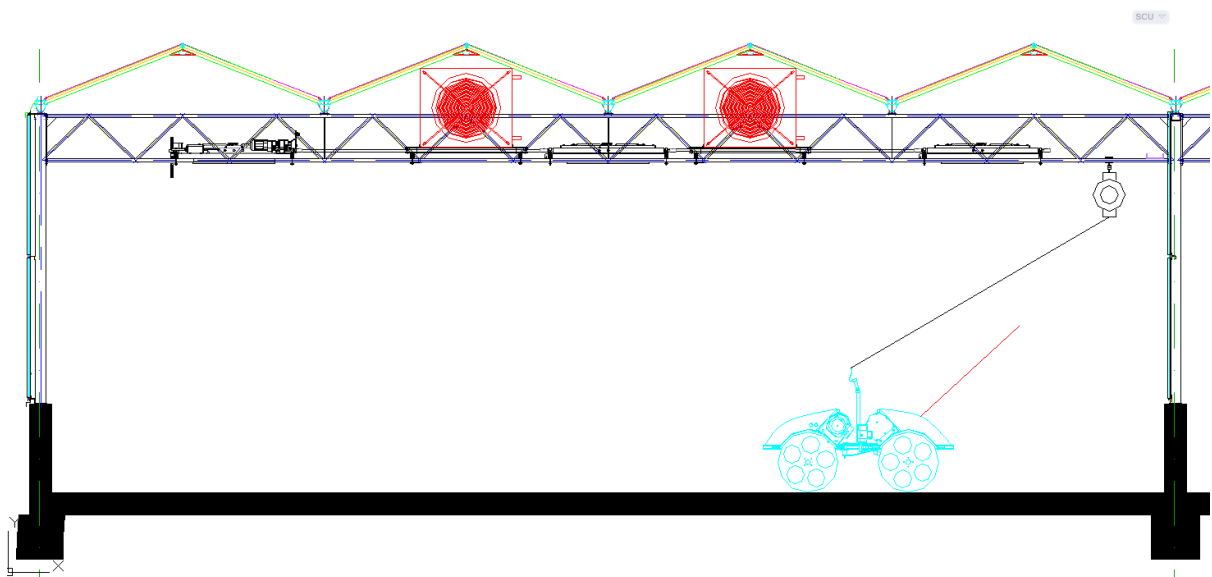
La estructura proyectada consiste en 4 túneles adosados que cuentan con soporte de cobertura y cerramientos de vidrio. El uso de la estructura es el de invernadero que se empleará para el secado solar de lodos.

La estructura se resuelve con perfilaría tubular de sección rectangular. Cada uno de los túneles de secado de los cuatro que componen el invernadero tiene una longitud de unos 68 m y una anchura en torno a los 12,5 m.

Los pilares arrancan sobre la coronación de un murete de hormigón armado cuya altura media está en torno a 1 m. La altura de los pilares es de 3,25 m. La separación entre pórticos es de 4 m, existiendo un pilar intermedio para sujección del cerramiento de vidrio.

La cubierta se resuelve mediante dos aguas dispuestas en módulos de 4 unidades, en cada una de las naves.

Entre pilares se dispone una viga en celosía para soporte de la cubierta de 50 cm de canto entre ejes de cordón superior e inferior.



Vista esquemática de una de las naves.

La cimentación se resuelve mediante zapatas sobre pozos de hormigón ciclópeo hasta empotrar en el firme de limos arcilloarenosos (tensión admisible 0,074 MPa). Se deberán superar los rellenos en cualquier caso, con una potencia aproximada entre 0.55-0,70 m. El conjunto pozo-zapata se dispone cada 8 m.

En la dirección longitudinal de la nave se arriostra mediante correas, dimensionada para que no apoye sobre rellenos salvando así la luz entre pozos y soportando las cargas transmitidas por los muretes y los invernaderos.

2.2 BASES DE CÁLCULO

2.2.1 NORMATIVA CONSIDERADA.

Para la comprobación de la estructura descrita en el apartado anterior y el cálculo de la cimentación se han considerado las siguientes normativas:

- Código Técnico de la edificación (R.D. 314/2006).
 - ✓ DB SE. Seguridad Estructural.
 - ✓ DB SE-A. Seguridad Estructural. Acero.
 - ✓ DB SE-C. Seguridad Estructural. Cimentaciones.
- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08
- Invernaderos. Proyecto y construcción. Parte 1. UNE-EN 13031-1
- Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSE-02 (R.D. 997/2002)

2.2.2 MATERIALES DE PROYECTO Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.

Materiales:

- Acero conformado en frío S 235
 - ✓ Tensión de límite elástico: $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$.
 - ✓ Tensión de resistencia a tracción: $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$.
 - ✓ Módulo de elasticidad: $E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$
 - ✓ Peso específico: $\rho = 78,50 \text{ KN/m}^3$
- Hormigón HA-25
 - ✓ Resistencia característica a compresión a 28 días: $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.
 - ✓ Módulo de elasticidad: $E_{cm} = 27264 \text{ N/mm}^2$
 - ✓ Peso específico: $\rho = 25,00 \text{ KN/m}^3$
- Acero B-500SD
 - ✓ Tensión de límite elástico: $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$.
 - ✓ Carga unitaria de rotura: $f_s = 575 \text{ N/mm}^2$.
 - ✓ Módulo de elasticidad: $E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$
 - ✓ Peso específico: $\rho = 78,50 \text{ KN/m}^3$

Coeficientes parciales de seguridad de los materiales:

Para el acero se considera un coeficiente de minoración de:

- Resistencia secciones transversales: $\gamma_{M0} = 1,05$

- Resistencia frente inestabilidad: $g_{M1}=1,05$
- Resistencia a tracción y de las uniones: $g_{M2}=1,25$

Para el hormigón se considera un coeficiente de minoración de:

- Situación persistente o transitoria: $g_c=1,50$
- Situación accidental: $g_c=1,30$

Para las armaduras del hormigón se considera un coeficiente de minoración de:

- Situación persistente o transitoria: $g_s=1,15$
- Situación accidental: $g_s=1,00$

2.2.3 DURABILIDAD.

A efectos de cálculo se ha previsto una vida útil de la estructura de 15 años como valor mínimo.

2.2.4 ACCIONES Y COMBINACIÓN DE ACCIONES.

2.2.4.1 ACCIONES

Acciones permanentes (G):

- ✓ Peso propio de elementos estructurales:
 - Acero laminado 78,50 KN/m³.
 - Hormigón armado 25,00 KN/m³.
- ✓ Carga muerta vidrio: 0,20 kN/m².
- ✓ Carga muerta instalaciones: 0,135 kN/m².
- ✓ Carga muerta alumbrado: 0,05 kN/m².

Acciones variables (Q):

- ✓ Sobrecarga de nieve: La carga de nieve s viene dada por:

$$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times C_n \times s_k$$

- Región b
- Altitud < 200 m
- Coeficiente de forma sin redistribución $\mu=0,80$
- Coeficiente de forma con redistribución $\mu=0-1,60$
- Coeficiente de exposición $C_e = 1,0$
- Coeficiente térmico $C_t = 1,0$
- Coeficiente corrector periodo retorno < 50 años $C_n = 0,71$
- Carga característica de nieve sobre el terreno $s_k=0,40$ kN/m²

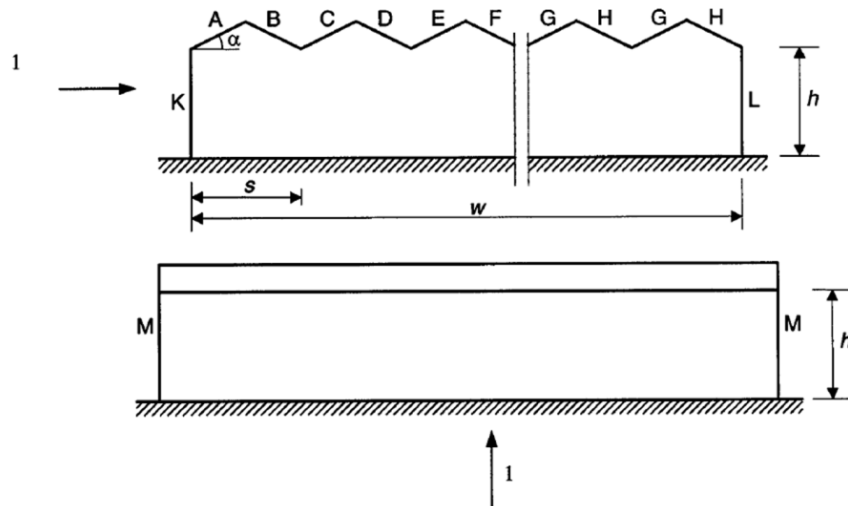
Por tanto $s=0,227$ kN/m² sin redistribución y $s=0 - 0,454$ kN/m² con redistribución

- ✓ Sobrecarga de viento: Correspondiente cubiertas múltiples a dos aguas:
 - Categoría del terreno II
 - Zona X
 - Velocidad de referencia 27 m/s

- Coeficiente topográfico $c_t=1$
- Altura de referencia $z=5$ m
- Presión característica $q_c=670 \cdot 1,08=724$ Pa
- Presión neta $W=q_c \cdot c_p$

El coeficiente de presión c_p se obtiene según la morfología de la estructura y la dirección del viento.

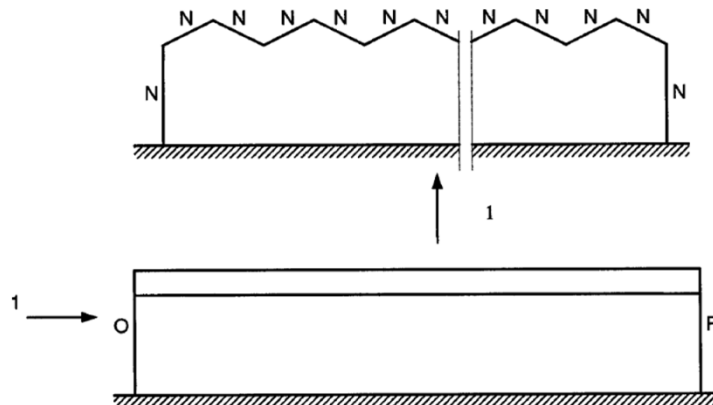
a) Hipótesis de viento transversal a las naves (0°):



Zona A $\rightarrow c_p = -0,8$	Zona F $\rightarrow c_p = -0,5$
Zona B $\rightarrow c_p = -1,0$	Zona G $\rightarrow c_p = -0,4$
Zona C $\rightarrow c_p = -0,7$	Zona H $\rightarrow c_p = -0,4$
Zona D $\rightarrow c_p = -0,5$	Zona K $\rightarrow c_p = +0,6$
Zona E $\rightarrow c_p = -0,4$	Zona L $\rightarrow c_p = -0,3$
	Zona M $\rightarrow c_p = -0,3$

Para las zonas E-F se consideran 7 módulos adosados de dos aguas y para las zonas G-H las restantes hasta el final.

b) Hipótesis de viento longitudinal a las naves (hastial) (90°):



Zona N → $c_p = -0,2$

Zona O → $c_p = +0,70$

Zona P → $c_p = -0,3$

- ✓ Sobrecarga de mantenimiento: Se considera nula ya que se actúa desde la parte inferior.

Acción sísmica (S): Se considera, según NCSE-02 si bien no es determinante. Como aceleración básica se considera la correspondiente a Cañada Hermosa $a_b = 0.15g$. El coeficiente de suelo es $C = 1,3$ (Estudio Geotécnico), lo que conduce a una aceleración de cálculo de $a_c = 0.16g$.

2.2.4.2 COMBINACIÓN DE ACCIONES:

Para la comprobación de la capacidad estructural la combinación de acciones aplicadas según UNE-EN 13031-1 es la siguiente:

Combinación de acciones

a) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + acción del viento + acción de nieve + productos									
	Acciones permanentes	Acciones permanentes de las instalaciones	Acción del viento	Acción de nieve	Productos				
a1)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{G2} G_{k2}$	+	$\gamma_{Q1} Q_{k1}$	+	$\psi_{0Q2} \gamma_{Q2} Q_{k2}$	+	$\psi_{0Q3} \gamma_{Q3} Q_{k3}$
a2)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{G2} G_{k2}$	+	$\psi_{0Q1} \gamma_{Q1} Q_{k1}$	+	$\gamma_{Q2} Q_{k2}$	+	$\psi_{0Q3} \gamma_{Q3} Q_{k3}$
a3)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{G2} G_{k2}$	+	$\psi_{0Q1} \gamma_{Q1} Q_{k1}$	+	$\psi_{0Q2} \gamma_{Q2} Q_{k2}$	+	$\gamma_{Q3} Q_{k3}$
b) Acciones permanentes + acción del viento									
	Acciones permanentes	Acción del viento							
b1)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{Q1} Q_{k1}$						
c) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + productos + acción vertical puntual + acciones de las instalaciones presentes accidentalmente									
	Acciones permanentes	Acciones permanentes de las instalaciones	Productos	Acción vertical puntual	Acciones de las instalaciones presentes accidentalmente				
c1)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{G2} G_{k2}$	+	$\psi_{0Q3} \gamma_{Q3} Q_{k3}$	+	$\gamma_{Q4} Q_{k4}$	+	$\psi_{0Q5} \gamma_{Q5} Q_{k5}$
c2)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{G2} G_{k2}$	+				$\gamma_{Q5} Q_{k5}$	
d) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + acción de nieve + productos + acción sísmica									
	Acciones permanentes	Acciones permanentes de las instalaciones	Acción de nieve	Productos	Acción sísmica				
d1)	G_{k1}	+	G_{k2}	+	$\psi_{2Q3} Q_{k3}$	+	$\gamma_{AE} A_{Ek}$		
d2)	G_{k1}	+	G_{k2}	+	$\psi_{2Q2} Q_{k2}$	+	$\psi_{2Q3} Q_{k3}$	+	$\gamma_{AE} A_{Ek}$
e) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + acción térmica									
	Acciones permanentes	Acciones permanentes de las instalaciones	Acción térmica						
e1)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{G2} G_{k2}$	+	$\gamma_{Q6} Q_{k6}$				
f) Acciones permanentes + acciones permanentes de las instalaciones + productos + acción de nieve accidental									
	Acciones permanentes	Acciones permanentes de las instalaciones	Productos	Acción accidental de nieve					
f1)	$\gamma_{G1} G_{k1}$	+	$\gamma_{G2} G_{k2}$	+	$\psi_{1Q3} \gamma_{Q3} Q_{k3}$	+	$\gamma_A A_k$		

Donde	
A_{Ek}	valor característico de la acción sísmica, según el apartado 10.4.9;
A_k	valor característico de la acción de nieve accidental, según el apartado 10.4.10;
G_{k1}	valor característico de la acción permanente, según el apartado 10.4.1;
G_{k2}	valor característico de las acciones permanentes de instalaciones, según el apartado 10.4.2;
Q_{k1}	valor característico de la acción del viento, según el apartado 10.4.3;
Q_{k2}	valor característico de la acción de nieve, según el apartado 10.4.4;
Q_{k3}	valor característico de la acción de productos, según el apartado 10.4.5;
Q_{k4}	valor característico de la acción vertical puntual, según el apartado 10.4.6;
Q_{k5}	valor característico de las instalaciones presentes accidentalmente, según el apartado 10.4.7;
Q_{k6}	valor característico de la acción térmica, según el apartado 10.4.8;
γ	coeficiente parcial, según el apartado 10.3.1;
ψ	coeficiente de combinación, según el apartado 10.3.2.

Los coeficientes parciales de seguridad empleados en España son los siguientes:

Coeficientes parciales γ

Clasificación del estado límite		Estado límite de servicio	Estado límite último
Nombre	Símbolo		
Acción permanente	γ_{G1}	1,0	1,2/1,0 ^a
Acción permanente de la instalación	γ_{G2}	1,0	1,2/1,0 ^a
Acción del viento	γ_{Q1}	1,0	1,2
Acción de nieve	γ_{Q2}	1,0	1,2
Productos	γ_{Q3}	1,0	1,2
Acción vertical puntual	γ_{Q4}		1,2
Acción de las instalaciones no permanentes	γ_{Q5}	1,0	1,2

^a El valor mayor a utilizar cuando G_k actúa de forma desfavorable; el valor menor se toma cuando G_k actúa favorablemente.

Los coeficientes de combinación:

Coeficientes de combinación ψ

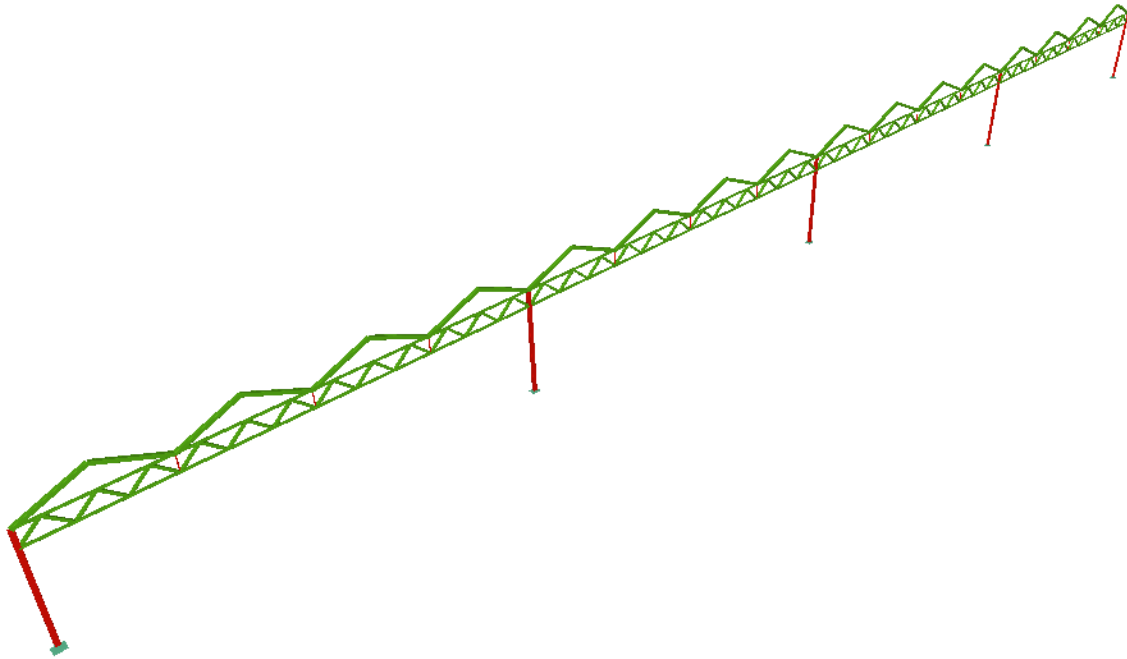
Combinación	Coeficientes de combinación ψ			
	Viento ψ_{0Q1}	Nieve ψ_{0Q2}	Productos ψ_{0Q3}	Instalaciones no permanentes ψ_{0Q5}
a1	–	0,5	1,0	
a2	0,0	–	1,0	
a3	1,0	0,0	–	
c1			1,0	0,6

2.3 SOFTWARE DE CÁLCULO

Para el cálculo de las estructuras, la obtención de esfuerzos y dimensionamiento seccional se ha empleado el siguiente software de cálculo:

- Nuevo metal 3D de Cype ingenieros con licencia nº 61846.

Para el modelado de la estructura, se emplean elementos barra que permiten 6 g.d.l. en el espacio.



Sección tipo de las naves adosadas.

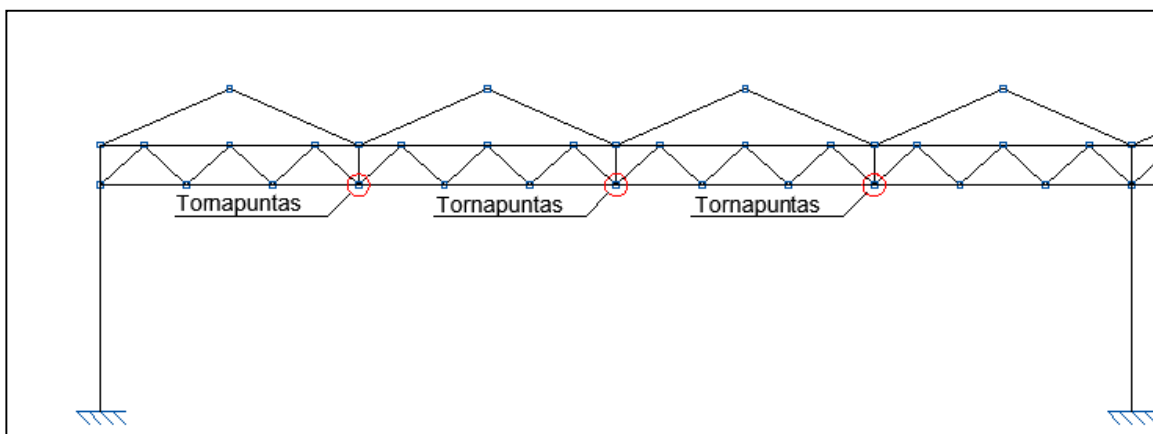
Se considera que los pilares están empotrados en su base y que el pandeo está restringido en su eje débil debido a la existencia de las cruces de San Andrés. En el plano del pórtico principal la estructura se considera traslacional.

2.4 RESULTADOS OBTENIDOS.

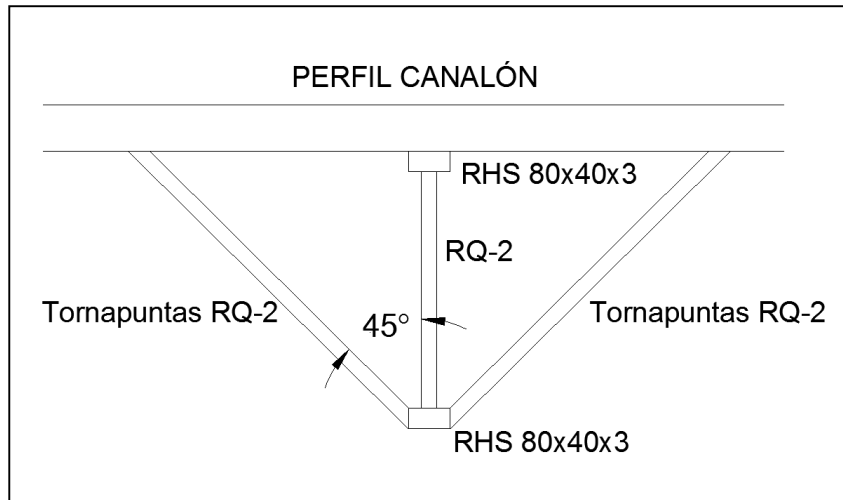
Los perfiles que componen la estructura de las naves adosadas son los siguientes:

- Pilares: RHS 120x80x4.0
- Cordón inferior y superior de la viga en celosía: RHS 80x40x3.0
- Diagonales viga en celosía: SHS 70x3.0
- Montantes viga en celosía: SHS 30x3.0

Para evitar la inestabilidad por pandeo y cumplir las restricciones de seguridad, se plantean tornapuntas que arriostren el cordón inferior de la viga en celosía, dispuestos en tres puntos coincidentes con los montantes de la viga en celosía en cada una de las naves adosadas.



Esquema disposición de tornapuntas.



Esquema tornapuntas (vista lateral pódico).

Los listados de cálculo de las comprobaciones efectuadas se detallan en el **Apéndice 1** al presente anejo.

3 MURO DE 1 METRO

Se acompañan, como **Apéndice 2**, al presente anejo, los cálculos de un muro de baja altura (1 m) ubicado en la zona de acopios.

4 MURO DE GAVIONES

Se acompañan, como **Apéndice 3** al presente anejo, los cálculos de los muros de gaviones, correspondientes a las siguientes secciones, y con las dimensiones indicadas para las distintas camadas.

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)''

SECCIÓN	CIMENTACIÓN (CAMADA 1)			CAMADA 2			CAMADA 3			CAMADA 4			CAMADA 5			CAMADA 6		
	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	DIST. RETR. (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	DIST. RETR. (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	DIST. RETR. (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	DIST. RETR. (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	DIST. RETR. (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	DIST. RETR. (m)
7.1	2,00	0,50	-	1,00	1,00	0,50												
7.2	2,00	0,50	-	1,00	1,00	0,50												
7.2.1	3,00	0,50	-	2,00	1,00	0,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50						
7.3	3,00	0,50	-	2,00	1,00	0,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50						
7.3.1	5,50	0,50	-	3,00	1,00	0,50	2,50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50	1,50	1,00	2,00	1,00	1,00	3,50
8.1	5,50	0,50	-	3,00	1,00	0,50	2,50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50	1,50	1,00	2,00	1,00	1,00	3,50
8.1.1	5,50	0,50	-	3,00	1,00	0,50	2,50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50	1,50	1,00	2,00	1,00	1,00	3,50
8.2	5,50	0,50	-	3,00	1,00	0,50	2,50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50	1,50	1,00	2,00	1,00	1,00	3,50
8.2.1	3,00	0,50	-	2,00	1,00	0,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50						
8.3	3,00	0,50	-	2,00	1,00	0,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50						

Murcia, Octubre de 2017

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo. Francisco Jose López Vera

I.C.C.P. Colegiado nº: 9.295

Fdo. Alejandro Quijano López y Manuel A. Martínez Bernal

I.I. Colegiado nº: 799 y Colegiado nº: 492



CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES /



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)*

APÉNDICE 1
LISTADOS DE CÁLCULO
Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APÉNDICE 1



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

COMPROBACIÓN PILARES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APEX 02.1



Pilar principal fachada de pórtico.

Perfil: RHS 120x80x4.0							
Material: Acero (S235)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N131	N34	2.800	14.94	293.88	156.84	331.03
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
				Pandeo		Pandeo lateral	
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
	β			0.70	1.08	1.00	1.18
	L _K			1.960	3.025	2.800	3.300
	C _m			1.000	1.000	1.000	1.000
	C ₁			-		1.000	
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t		M _t V _z	M _t V _y
N131/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 2.8 m η = 1.6	x: 0 m η = 9.8	x: 2.8 m η = 58.9	x: 0 m η = 28.3	η = 5.0	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.8 m η = 65.1	η < 0.1	η = 9.4	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.0	CUMPLE η = 65.1
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{0.73} \quad \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase:** 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A:** 14.94 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y:** 235.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}:** 665.49 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **N_{cr,y}:** 665.49 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **N_{cr,z}:** 846.17 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **N_{cr,T}:** 88869.53 kN



$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.
 I_w : Constante de alabeo de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 G : Módulo de elasticidad transversal.
 L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

I_y : 293.88 cm⁴
 I_z : 156.84 cm⁴
 I_t : 331.03 cm⁴
 I_w : 0.00 cm⁶
 E : 210000 MPa
 G : 81000 MPa
 L_{ky} : 3.025 m
 L_{kz} : 1.960 m
 L_{kt} : 3.300 m
 i_0 : 5.49 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
 y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

i_y : 4.44 cm
 i_z : 3.24 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

28.00 ≤ 448.59 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.
 t_w : Espesor del alma.
 A_w : Área del alma.
 $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.
 k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

h_w : 112.00 mm
 t_w : 4.00 mm
 A_w : 8.96 cm²
 $A_{fc,ef}$: 3.20 cm²
 k : 0.30
 E : 210000 MPa
 f_{yf} : 235.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.016 ✓



$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 5.49 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 334.33 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 14.94 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.070 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.098 ✓

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 23.31 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 334.33 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 14.94 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 236.82 kN

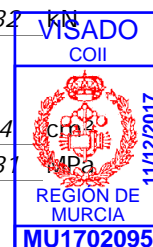
Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 14.94 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa



$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\chi_y : \underline{0.71}$$

$$\chi_z : \underline{0.76}$$

$$\chi_T : \underline{1.00}$$

$$\phi_y : \underline{0.89}$$

$$\phi_z : \underline{0.82}$$

$$\phi_T : \underline{0.47}$$

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\alpha_T : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.73}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.64}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{0.06}$$

$$N_{cr} : \underline{665.49} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} : \underline{665.49} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} : \underline{846.17} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} : \underline{88869.53} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.589} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{8.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{2.30} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{13.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{62.21} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$



$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

Para esbelteces $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ se puede omitir la comprobación frente a pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.21}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{pl,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{0.23}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{333.60} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{283.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{333.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{282.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTW}^+ : \underline{10.66} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{7.68} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{48.98} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{156.84} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{331.03} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{2.800} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{3.300} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{2.87} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{2.87} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:



$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.283} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{2.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{2.97} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{10.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{46.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.050} \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{5.79} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{115.78} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.96} \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

$$d : \underline{112.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:



f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 235.00 MPa
 γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

28.00 < 70.00 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 28.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 70.00

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

ε : 1.00

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.68 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 77.25 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 5.98 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 14.94 cm²

d : Altura del alma.

d : 112.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon \quad 20.00 < 70.00 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 20.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 70.00

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

ε : 1.00

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 5.79 \text{ kN} \leq 57.89 \text{ kN} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 5.79 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 115.78 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 0.68 \text{ kN} \leq 38.62 \text{ kN} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.68 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 77.25 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:



$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.623} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.651} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.406} \checkmark$$

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{11.11} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{8.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{334.33} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{13.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{10.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{14.94} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{62.21} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{46.85} \text{ cm}^3$$

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.02}$$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.02}$$

C_{m,y}, C_{m,z}: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.71}$$

$$\chi_z : \underline{0.76}$$

λ̄_y, λ̄_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.73}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.64}$$

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$5.79 \text{ kN} \leq 52.47 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{5.79}{\text{ kN}}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{104.95}{\text{ kN}}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.094} \quad \checkmark$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.86} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{9.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{70.50} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.66} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.85} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{104.95} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{115.78} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{12.09} \text{ MPa}$$



$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{70.53} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.010} \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.68} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.85} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{70.02} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{77.25} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{12.09} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{70.53} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

COMPROBACIÓN CORDÓN INFERIOR

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APEX 2.5.1



Cordón inferior más solicitado.

Perfil: RHS 80x40x3.0		Material: Acero (S235)					
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N52	N36	1.067	6.60	52.07	17.46	43.81	
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β		1.00	1.50	0.00	0.00		
L _K		1.067	1.600	0.000	0.000		
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁		-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	λ̄	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N52/N36	λ̄ < 2.0 Cumple	λ _w ≤ λ _{w,max} Cumple	η = 3.8	η = 79.3	x: 1.067 m η = 10.6	x: 1.067 m η = 10.8	x: 0 m η = 0.5	x: 1.067 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.067 m η = 91.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.5	x: 1.067 m η = 0.4	CUMPLE η = 91.7
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida λ̄ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

λ̄ : 0.70 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 6.60 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 318.13 kN

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 421.57 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 318.13 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞



$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>52.07</u> cm4
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>17.46</u> cm4
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>43.81</u> cm4
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>0.00</u> cm6
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>81000</u> MPa
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>1.600</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>1.067</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>0.000</u> m
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 : <u>3.25</u> cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y : <u>2.81</u> cm
	i_z : <u>1.63</u> cm
y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 : <u>0.00</u> mm
	z_0 : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$24.67 \leq 515.67 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>74.00</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>3.00</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>4.44</u> cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$: <u>1.20</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000</u> MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} : <u>235.00</u> MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.038} \quad \checkmark$$



$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 5.62 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 147.78 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 6.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.576 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.793 ✓

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 85.09 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 147.78 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 6.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 107.24 kN

Donde:



A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 6.60 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd}: 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 235.00 MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1}: 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

χ_y: 0.78

χ_z: 0.73

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

φ_y: 0.78

φ_z: 0.87

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y: 0.49

α_z: 0.49

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

λ̄_y: 0.61

λ̄_z: 0.70

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr}: 318.13 kN

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y}: 421.57 kN

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z}: 318.13 kN

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T}: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η: 0.106 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺: 0.41 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻: 0.41 kN·m

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

M_{c,Rd}: 3.91 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

W_{pl,y}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,y}: 17.45 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd}: 223.81 MPa



$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.108} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.26} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{2.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{10.61} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.005} \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.27} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:



$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{57.37} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{4.44} \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

$$d : \underline{74.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{3.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$24.67 < 70.00$$



Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{24.67}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{max} : Esbeltez máxima.

$$\lambda_{max} : \underline{70.00}$$

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{1.00}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.011}$$



V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.32} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{27.95} \text{ kN}$$

Donde:



A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.16} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{6.60} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{74.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{3.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$13.33 < 70.00 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{13.33}$$

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

λ_{\max} : Esbeltez máxima.

$$\lambda_{\max} : \underline{70.00}$$

$$\lambda_{\max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{1.00}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.27 \text{ kN} \leq 28.69 \text{ kN} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.27} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{57.37} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.26 \text{ kN} \leq 13.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.26} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{27.95} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.665} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.811} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.917} \quad \checkmark$$

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{85.09} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{147.78} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{3.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{2.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{6.60} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{17.45} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{10.61} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.30}$$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.40}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$



χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$\chi_y : \underline{0.78}$$

$$\chi_z : \underline{0.73}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.61}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.70}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$0.26 \text{ kN} \leq 13.97 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,y} : \underline{0.26} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,y} : \underline{27.95} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{2.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{17.08} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.27}$$



$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 56.99 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 57.37 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.86 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 17.09 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.12 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 27.76 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 27.95 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.86 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 17.09 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

COMPROBACIÓN CORDÓN SUPERIOR

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APÉNDICE 1



Cordón superior más solicitado.

Perfil: RHS 80x40x3.0		Material: Acero (S235)					
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N61	N8	0.533	6.60	52.07	17.46	43.81	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β		1.00	2.00	0.00	0.00		
L _K		0.533	1.067	0.000	0.000		
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁		-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N61/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	η = 70.8	η = 6.9	x: 0 m η = 8.8	x: 0.533 m η = 8.4	η = 0.4	x: 0.533 m η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.533 m η = 79.2	η < 0.1	η = 1.7	x: 0 m η = 0.4	x: 0.533 m η = 0.5	CUMPLE η = 79.2
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ _w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{0.40} \quad \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{6.60} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{948.52} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{948.52} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{1272.50} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$



$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.
 I_w : Constante de alabeo de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 G : Módulo de elasticidad transversal.
 L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

I_y : 52.07 cm⁴
 I_z : 17.46 cm⁴
 I_t : 43.81 cm⁴
 I_w : 0.00 cm⁶
 E : 210000 MPa
 G : 81000 MPa
 L_{ky} : 1.067 m
 L_{kz} : 0.533 m
 L_{kt} : 0.000 m
 i_0 : 3.25 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
 y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

i_y : 2.81 cm
 i_z : 1.63 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$24.67 \leq 515.67 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.
 t_w : Espesor del alma.
 A_w : Área del alma.
 $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.
 k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

h_w : 74.00 mm
 t_w : 3.00 mm
 A_w : 4.44 cm²
 $A_{fc,ef}$: 1.20 cm²
 k : 0.30
 E : 210000 MPa
 f_{yf} : 235.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

η : 0.708
 $N_{t,Ed}$: 104.64 kN



La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{147.78} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{6.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.062} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.069} \checkmark$$

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{9.15} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{147.78} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{6.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{132.25} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{6.60} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$



Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.89

χ_z : 0.92

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

ϕ_y : 0.63

ϕ_z : 0.60

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.40

$\bar{\lambda}_z$: 0.35

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 948.52 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 948.52 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 1272.50 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.088 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.34 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.34 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 3.91 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 17.45 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05



Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.084} \checkmark$$

Para flexión positiva:

 M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

 M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{2.38} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{10.61} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.004} \checkmark$$

 V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.24} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{57.37} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{4.44} \text{ cm}^2$$



$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma.

$$d : \underline{74.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{3.00} \text{ mm}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$24.67 < 70.00$$



Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{24.67}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{máx}: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{máx} : \underline{70.00}$$

$$\lambda_{máx} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{1.00}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.017} \checkmark$$

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.48} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{27.95} \text{ kN}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{2.16} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{6.60} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{74.00} \text{ mm}$$



t_w : Espesor del alma.

t_w : 3.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < 70.00 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 70.00

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

ε : 1.00

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.24 kN ≤ 28.69 kN ✓

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.24 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 57.37 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.45 kN ≤ 13.97 kN ✓



V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.45 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 27.95 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.792 ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.084 ✓

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 104.64 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}^+$: 0.00 kN·m

$M_{z,Ed}^-$: 0.20 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$N_{pl,Rd}$: 147.78 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 3.91 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 2.38 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{ef,Ed}$: 0.00 kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida.

$\sigma_{com,Ed}$: 0.00 MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A} < 0 \rightarrow \sigma_{com,Ed} = 0$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y.

$W_{y,com}$: 17.45 cm³

A: Área de la sección bruta.

A : 6.60 cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo.

$M_{b,Rd,y}$: 3.91 kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

0.45 kN ≤ 13.97 kN

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,y}$: 0.45 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,y}$: 27.95 kN



Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.017} \checkmark$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{2.21} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{17.08} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.004} \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.24} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{56.49} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{57.37} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.99} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{17.09} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$



Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.15} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{27.52} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{27.95} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.99} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{17.09} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

COMPROBACIÓN DIAGONALES DE VIGA EN CELOSÍA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APÉNDICE 1



Diagonal más solicitada

Perfil: SHS 70x3.0		Material: Acero (S235)					
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N34	N42	0.731	7.80	57.36	57.36	92.36	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β		1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K		0.731	0.731	0.000	0.000		
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁		-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N34/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 0.731 m η = 2.3	x: 0 m η = 10.5	x: 0 m η = 27.0	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η = 4.3	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.5	η < 0.1	η = 1.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.9	CUMPLE η = 32.5
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.29 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 7.80 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 2224.59 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 2224.59 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 2224.59 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : ∞



$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
 I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
 I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.
 I_w : Constante de alabeo de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 G : Módulo de elasticidad transversal.
 L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
 L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
 L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.
 i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

I_y : 57.36 cm⁴
 I_z : 57.36 cm⁴
 I_t : 92.36 cm⁴
 I_w : 0.00 cm⁶
 E : 210000 MPa
 G : 81000 MPa
 L_{ky} : 0.731 m
 L_{kz} : 0.731 m
 L_{kt} : 0.000 m
 i_0 : 3.83 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
 y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

i_y : 2.71 cm
 i_z : 2.71 cm
 y_0 : 0.00 mm
 z_0 : 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$21.33 \leq 362.52 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.
 t_w : Espesor del alma.
 A_w : Área del alma.
 $A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.
 k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.
 E : Módulo de elasticidad.
 f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

h_w : 64.00 mm
 t_w : 3.00 mm
 A_w : 3.84 cm²
 $A_{fc,ef}$: 2.10 cm²
 k : 0.30
 E : 210000 MPa
 f_{yf} : 235.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

η : 0.023
 $N_{t,Ed}$: 4.05 kN



La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{t,Rd} : \underline{174.63} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{7.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.101} \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.105} \checkmark$$

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{17.55} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{174.63} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{7.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{166.90} \text{ kN}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{7.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$



Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.96

χ_z : 0.96

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

ϕ_y : 0.56

ϕ_z : 0.56

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.29

$\bar{\lambda}_z$: 0.29

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 2224.59 kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 2224.59 kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 2224.59 kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.270 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.34 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 1.22 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.52 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 20.21 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa



γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.096 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.43 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.43 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.52 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 20.21 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.043 ✓

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 2.15 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 49.62 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 3.84 cm²



$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma.

$$d : \underline{64.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{3.00} \text{ mm}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$21.33 < 70.00$$



Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.33}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{máx}: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{máx} : \underline{70.00}$$

$$\lambda_{máx} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{1.00}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.009} \checkmark$$

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.44} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{51.21} \text{ kN}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{3.96} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{7.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{64.00} \text{ mm}$$



t_w : Espesor del alma.

t_w : 3.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

23.33 < 70.00 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 23.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 70.00

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

ε : 1.00

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

2.15 kN ≤ 24.81 kN ✓

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 2.15 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 49.62 kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

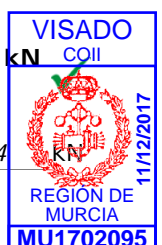
No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.44 kN ≤ 25.60 kN ✓

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.44 kN



$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 51.21 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.322 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.325 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.217 ✓

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 8.98 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}$: 1.22 kN·m

$M_{z,Ed}$: 0.00 kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

Clase: 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 174.63 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 4.52 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 4.52 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A: 7.80 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: 20.21 cm³

$W_{pl,z}$: 20.21 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: 1.00

$C_{m,z}$: 1.00

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : 0.96

χ_z : 0.96

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a

$\bar{\lambda}_y$: 0.29

los ejes Y y Z, respectivamente.

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\begin{aligned}\bar{\lambda}_z &: 0.29 \\ \alpha_y &: 0.60 \\ \alpha_z &: 0.60\end{aligned}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$2.15 \text{ kN} \leq 24.54 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \frac{2.15}{\text{ kN}}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \frac{49.08}{\text{ kN}}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.011 \quad \checkmark$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \frac{0.04}{\text{ kN}\cdot\text{m}}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \frac{3.48}{\text{ kN}\cdot\text{m}}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \frac{26.92}{\text{ cm}^3}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \frac{223.81}{\text{ MPa}}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \frac{235.00}{\text{ MPa}}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \frac{1.05}{\text{ }}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.017 \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \frac{0.83}{\text{ kN}}$$



$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{49.08} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{49.62} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.40} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{26.93} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.009} \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.43} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{50.65} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{51.21} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.40} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{26.93} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

COMPROBACIÓN MONTANTES DE VIGA EN CELOSÍA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APÉNDICE 1



Montante más solicitado.

Perfil: SHS 30x3.0							
Material: Acero (S235)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N50	N6	0.500	3.00	3.45	3.45	6.11
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.	
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.500	0.500	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N50/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv, \max}$ Cumple	x: 0.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 17.7	x: 0.5 m η = 12.6	x: 0 m η = 0.7	η = 1.4	x: 0.5 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.5 m η = 31.0	η < 0.1	x: 0.5 m η = 1.1	η = 0.7	x: 0.5 m η = 0.1	CUMPLE η = 31.0
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_{wv} : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.50 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase: 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A: 3.00 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 235.00 MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr}: 286.41 kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y}: 286.41 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z}: 286.41 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T}: ∞



$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.
I_w: Constante de alabeo de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
G: Módulo de elasticidad transversal.
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.
i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

I_y: 3.45 cm⁴
I_z: 3.45 cm⁴
I_t: 6.11 cm⁴
I_w: 0.00 cm⁶
E: 210000 MPa
G: 81000 MPa
L_{ky}: 0.500 m
L_{kz}: 0.500 m
L_{kt}: 0.000 m
i₀: 1.52 cm

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, **i_z**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.
y₀, **z₀**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

i_y: 1.07 cm
i_z: 1.07 cm
y₀: 0.00 mm
z₀: 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

8.00 ≤ 339.10 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.
t_w: Espesor del alma.
A_w: Área del alma.
A_{fc,ef}: Área reducida del ala comprimida.
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.
E: Módulo de elasticidad.
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

h_w: 24.00 mm
t_w: 3.00 mm
A_w: 1.44 cm²
A_{fc,ef}: 0.90 cm²
k: 0.30
E: 210000 MPa
f_{yf}: 235.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η: 0.012 ✓



$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 0.79 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 67.21 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 3.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.150 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.177 ✓

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 10.07 kN

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 67.21 kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 3.00 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 56.79 kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 3.00 cm²



f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_y : \underline{0.85}$$

$$\chi_z : \underline{0.85}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$\phi_y : \underline{0.70}$$

$$\phi_z : \underline{0.70}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.50}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.50}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{286.41} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{286.41} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{286.41} \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.126} \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{0.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{3.29} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$



$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 235.00 MPa

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.007 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.01 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.01 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 0.74 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 3.29 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 223.81 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 235.00 MPa

γ_{MO} : 1.05

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.014 ✓

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.26 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:



$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{18.61} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{1.44} \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d : Altura del alma.

$$d : \underline{24.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{3.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{Mo}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$8.00 < 70.00 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{8.00}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{70.00}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{1.00}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{20.19} \text{ kN}$$

Donde:



A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{1.56} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.00} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{24.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{3.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$10.00 < 70.00 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{10.00}$$

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

λ_{\max} : Esbeltez máxima.

$$\lambda_{\max} : \underline{70.00}$$

$$\lambda_{\max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{1.00}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.26 \text{ kN} \leq 9.30 \text{ kN} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.26} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{18.61} \text{ kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.



$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.02 \text{ kN} \leq 10.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{20.19} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.276} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.310} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.257} \quad \checkmark$$

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{10.06} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.09} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{67.21} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{3.00} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{3.29} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{3.29} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_y : \underline{1.05}$$

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$$k_z : \underline{1.05}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$



χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$\chi_y : \underline{0.85}$$

$$\chi_z : \underline{0.85}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.50}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.50}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$0.26 \text{ kN} \leq 9.20 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.26} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{18.41} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{0.56} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{4.36} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:



$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.007} \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.13} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{18.41} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{18.61} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.38} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{4.37} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}} \right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{19.98} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{20.19} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.39} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{4.37} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{223.81} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:



f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)
 γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_y : 235.00 MPa
 γ_{Mo} : 1.05

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

COMPROBACIÓN ZAPATA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APEX 02-1



ZAPATA CENTRADA		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.074 MPa Calculado: 0.0660213 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.0924102 MPa Calculado: 0.080442 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 1273.6 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 15.9	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 39.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.14 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 29.04 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 21.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1568.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple



ZAPATA CENTRADA		
Dimensiones: 150 x 150 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> - Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08) - Deslizamiento de la zapata - Situaciones persistentes: Resistencia frente al deslizamiento: 85.86 kN, Fuerza que produce deslizamiento: 5.40 kN, Axil concomitante: 148.71 kN - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.19 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 412.12 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 412.12 kN 		

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

APÉNDICE 2
CÁLCULOS DEL MURO DE 1 METRO
Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APÉNDICE 2



1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- ACCIONES..... 2

3.- DATOS GENERALES..... 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 2

5.- GEOMETRÍA..... 2

6.- ESQUEMA DE LAS FASES..... 3

7.- CARGAS..... 3

8.- RESULTADOS DE LAS FASES..... 3

9.- COMBINACIONES..... 4

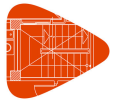
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... 4

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... 5

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... 7

13.- MEDICIÓN..... 7





1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 400 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.15 Porcentaje de sobrecarga: 80 %
 Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 1.05 m
 Enrase: Trasdós
 Longitud del muro en planta: 10.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 100 %
 Cota empuje pasivo: 0.50 m
 Tensión admisible: 2.00 kp/cm²
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

MURO

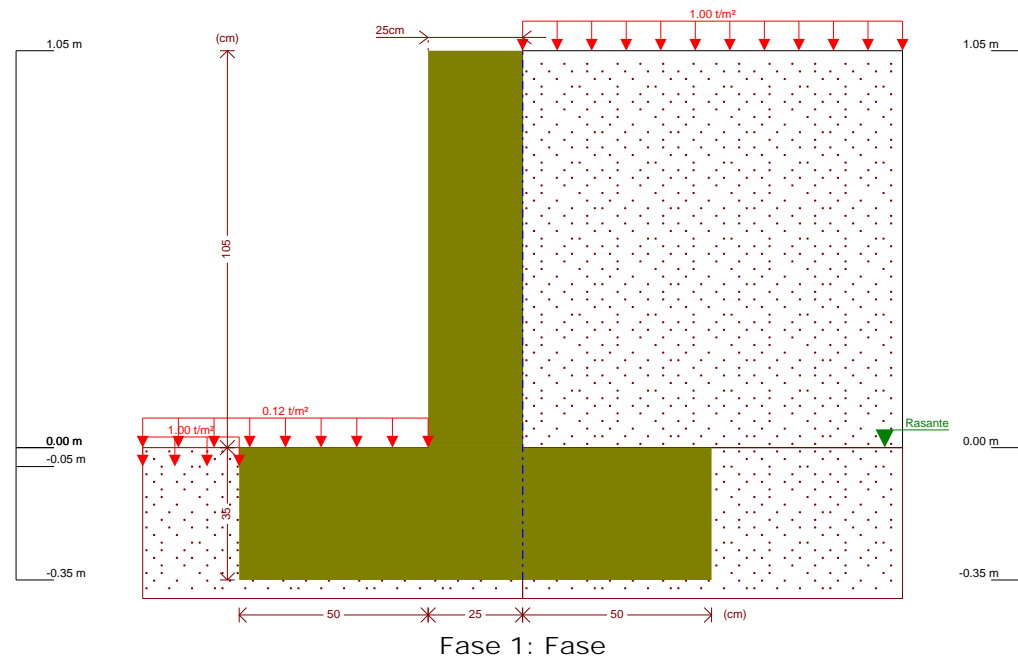
Altura: 1.05 m
 Espesor superior: 25.0 cm
 Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
 Canto: 35 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm



6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m ²	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	-0.05 m	Valor: 1 t/m ²	Fase	Fase
Uniforme	En superficie	Valor: 0.12 t/m ²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

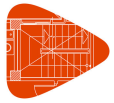
FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
1.05	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
0.96	0.06	0.03	0.00	0.39	0.00
0.86	0.12	0.07	0.01	0.45	0.00
0.76	0.18	0.12	0.02	0.51	0.00
0.66	0.24	0.18	0.03	0.57	0.00
0.56	0.31	0.24	0.05	0.63	0.00
0.46	0.37	0.30	0.08	0.69	0.00
0.36	0.43	0.37	0.11	0.75	0.00
0.26	0.49	0.45	0.15	0.81	0.00
0.16	0.56	0.53	0.20	0.87	0.00
0.06	0.62	0.62	0.26	0.93	0.00
Máximos	0.66	0.68	0.30	0.96	0.00
	Cota: -0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: 1.05 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.96	0.06	0.00	0.00	0.05	0.00
0.86	0.12	0.01	0.00	0.11	0.00
0.76	0.18	0.03	0.00	0.17	0.00
0.66	0.24	0.05	0.01	0.23	0.00
0.56	0.31	0.07	0.01	0.29	0.00
0.46	0.37	0.10	0.02	0.35	0.00
0.36	0.43	0.14	0.03	0.41	0.00
0.26	0.49	0.19	0.05	0.47	0.00
0.16	0.56	0.24	0.07	0.53	0.00
0.06	0.62	0.29	0.10	0.59	0.00
Máximos	0.66	0.33	0.12	0.63	0.00
	Cota: -0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: 1.05 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m	Cota: 1.05 m



CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
1.05	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00
0.96	0.06	0.05	0.00	0.46	0.00
0.86	0.12	0.11	0.01	0.54	0.00
0.76	0.18	0.17	0.02	0.63	0.00
0.66	0.24	0.25	0.04	0.71	0.00
0.56	0.31	0.34	0.07	0.80	0.00
0.46	0.37	0.43	0.11	0.89	0.00
0.36	0.43	0.53	0.16	0.97	0.00
0.26	0.49	0.64	0.22	1.06	0.00
0.16	0.56	0.76	0.29	1.14	0.00
0.06	0.62	0.89	0.37	1.23	0.00
Máximos	0.66 Cota: -0.00 m	0.97 Cota: -0.00 m	0.43 Cota: -0.00 m	1.28 Cota: -0.00 m	0.00 Cota: 1.05 m
Mínimos	0.00 Cota: 1.05 m	0.00 Cota: 1.05 m	0.00 Cota: 1.05 m	0.38 Cota: 1.05 m	0.00 Cota: 1.05 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

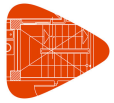
Combinación	Hipótesis			
	1	2	3	4
1	1.00	1.00		
2	1.35	1.00		
3	1.00	1.50		
4	1.35	1.50		
5	1.00	1.00	1.50	
6	1.35	1.00	1.50	
7	1.00	1.50	1.50	
8	1.35	1.50	1.50	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

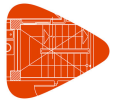
CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.3 m	Ø8c/20	Ø10c/15 Solape: 0.45 m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø12c/30		Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 35 cm Patilla trasdós: 9 cm	
Inferior	Ø12c/30		Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 9 / 9 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				



11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: CAÑADA HERMOSA, AMPLIACIÓN NAVE LODOS (MURO DE 1 M DE ALTURA, CON PUNTERA)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 28.57 t/m Calculado: 1.02 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00191 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 15.15 t/m Calculado: 0.73 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Calculado: 16 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.00 m, Md: 0.45 t·m/m, Nd: 0.66 t/m, Vd: 1.02 t/m, Tensión máxima del acero: 0.351 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: 0.21 m		

Referencia: Zapata corrida: CAÑADA HERMOSA, AMPLIACIÓN NAVE LODOS (MURO DE 1 M DE ALTURA, CON PUNTERA)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario.		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2 Calculado: 4.22	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.33 Calculado: 2.86	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.75	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.1 Calculado: 1.22	Cumple



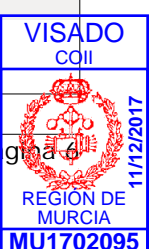
Selección de listados

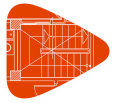
MURO DE 1 M DE ALTURA, CON PUNTERA

Fecha: 28/03/17

Referencia: Zapata corrida: CAÑADA HERMOSA, AMPLIACIÓN NAVE LODOS (MURO DE 1 M DE ALTURA, CON PUNTERA)		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: - Zapata: <small>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</small>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <small>Valor introducido por el usuario.</small> - Tensión media (Situaciones persistentes): - Tensión máxima (Situaciones persistentes): - Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas): - Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.255 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.278 kp/cm ² Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.247 kp/cm ² Máximo: 3 kp/cm ² Calculado: 0.38 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flexión en zapata: <small>Comprobación basada en criterios resistentes</small> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	Calculado: 3.77 cm ² /m Mínimo: 0.33 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0.39 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: <small>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</small> - Trasdós (Situaciones persistentes): - Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas): - Intradós (Situaciones persistentes): - Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 18.71 t/m Calculado: 0.47 t/m Calculado: 0.44 t/m Calculado: 0.54 t/m Calculado: 0.54 t/m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <small>Norma EHE-08. Artículo 69.5</small> - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 27.6 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 27.6 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <small>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</small>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <small>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</small> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <small>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</small> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <small>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</small> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <small>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</small> - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura longitudinal inferior: <small>Norma EHE-08. Artículo 55</small> - Armadura longitudinal superior: <small>Norma EHE-08. Artículo 55</small> - Armadura transversal inferior: <small>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</small> - Armadura transversal superior: <small>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</small>	Calculado: 0.00107 Mínimo: 0.00026 Mínimo: 0.00026 Mínimo: 0.00016 Mínimo: 0.00014	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.34 t·m/m - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.39 t·m/m		

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095





12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): CAÑADA HERMOSA, AMPLIACIÓN NAVE LODOS (MURO DE 1 M DE ALTURA, CON PUNTERA)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Valor introducido por el usuario.		
- Combinaciones sin sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.26 m ; 1.53 m) - Radio: 2.03 m:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.604	Cumple
- Combinaciones con sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.26 m ; 1.88 m) - Radio: 2.38 m:	Mínimo: 1.2 Calculado: 2.17	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		34x1.16		39.44
	Peso (kg)		34x0.72		24.32
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x9.86			59.16
	Peso (kg)	6x3.89			23.35
Armado base transversal	Longitud (m)		67x1.16		77.72
	Peso (kg)		67x0.72		47.92
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x9.86			59.16
	Peso (kg)	6x3.89			23.35
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86	19.72
	Peso (kg)			2x8.75	17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			34x1.28	43.52
	Peso (kg)			34x1.14	38.64
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			5x9.86	49.30
	Peso (kg)			5x8.75	43.77
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			34x0.86	29.24
	Peso (kg)			34x0.76	25.96
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			3x9.86	29.58
	Peso (kg)			3x8.75	26.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		34x0.87		29.58
	Peso (kg)		34x0.54		18.24
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		67x1.02		68.34
	Peso (kg)		67x0.63		42.13
Totales	Longitud (m)	118.32	215.08	171.36	331.45
	Peso (kg)	46.70	132.61	152.14	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	130.15	236.59	188.50	364.60
	Peso (kg)	51.37	145.87	167.36	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	51.37	145.87	167.36	364.60	7.00	1.25
Totales	51.37	145.87	167.36	364.60	7.00	1.25

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)º

APÉNDICE 3
CÁLCULOS DE LOS MUROS DE GAVIONES
Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES / APÉNDICE 3



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-1

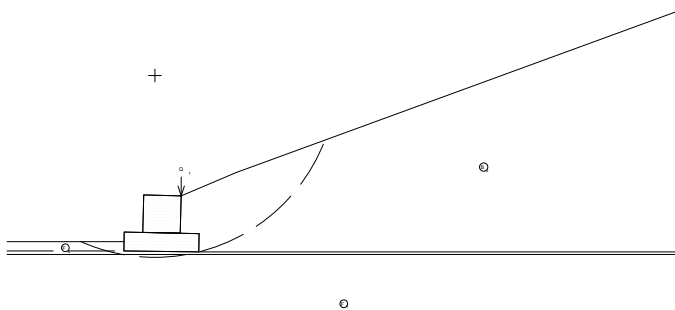
Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	2,00	0,50	-
2	1,00	1,00	0,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : 22,66 grad.
 Largo del primer tramo : 1,47 m
 Inclinación del segundo tramo : 20,07 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-1

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer trazo : grad.
 Largo del primer trazo : m
 Inclinación del segundo trazo : grad.
 Largo del segundo trazo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer trazo : 0,00 kN/m²
 Segundo trazo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-1

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	17,40 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,84 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,47 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	47,43 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	45,90 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,14 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,02 m
Fuerza de corte en la base	:	8,32 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	34,86 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **3,07****Vuelco**

Momento Activo	:	5,57 kN/m x m
Momento Resistente	:	58,07 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **10,43****Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	-0,14 m
Tensión normal a la izquierda	:	13,24 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	32,76 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-1

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0,83 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	4,68 m
Radio del arco	:	4,86 m
Número de superficies analizadas	:	51
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global	:	1,79

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	1,00	17,73	3,59	8,82	3,59	29,84	17,81	

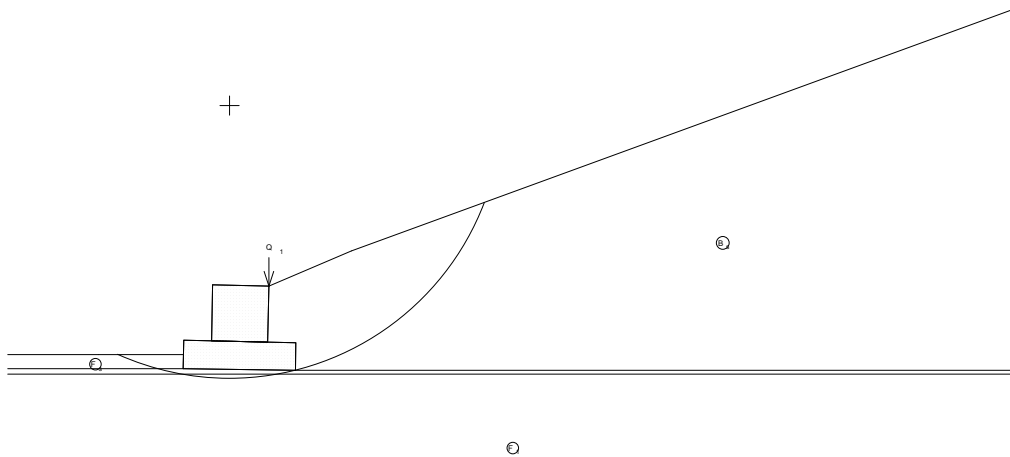
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-1

Fecha: 30/12/1899

**DATOS SOBRE EL SUELO**

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

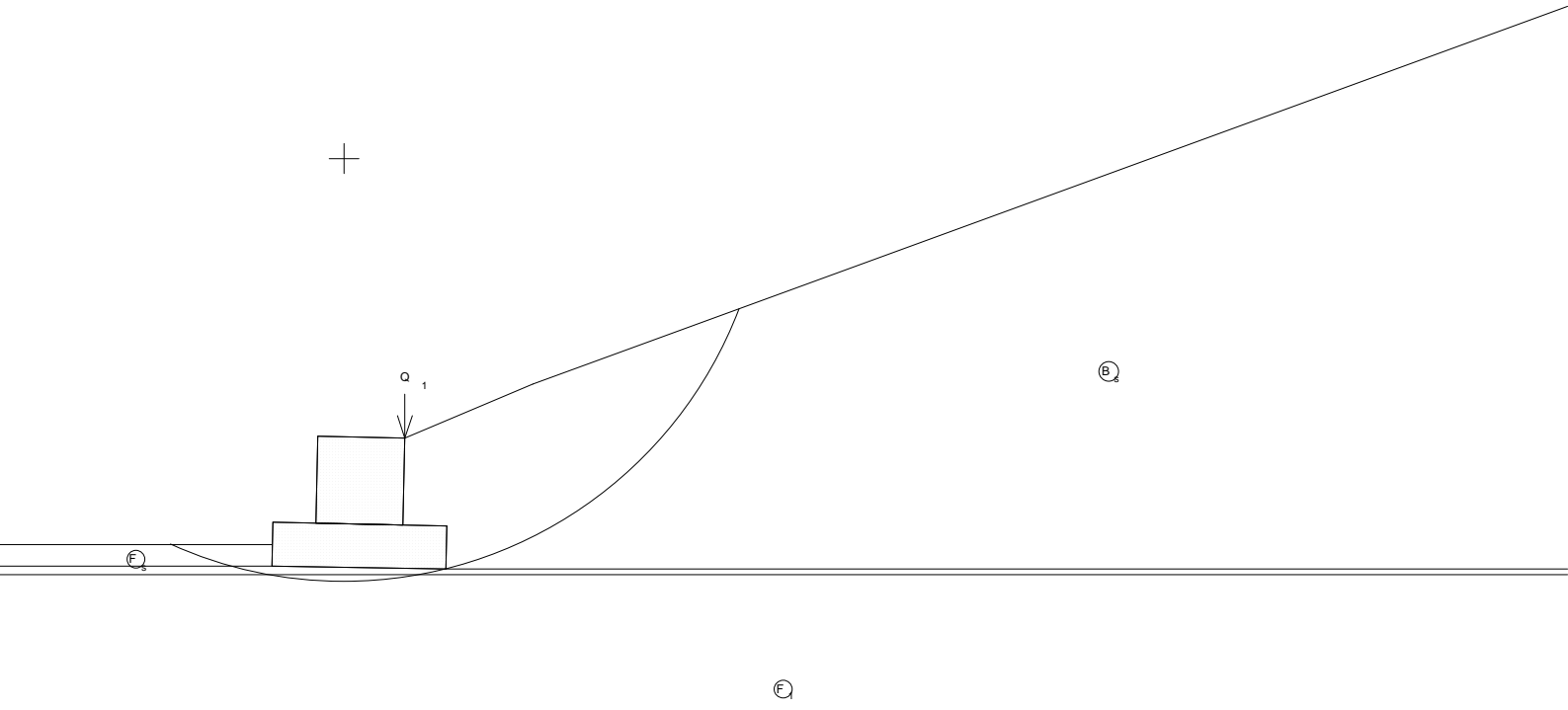
CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	3,07	Tensión en la base (izq.)	13,24kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	10,43	Tensión en la base (der.)	32,76kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,79	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2

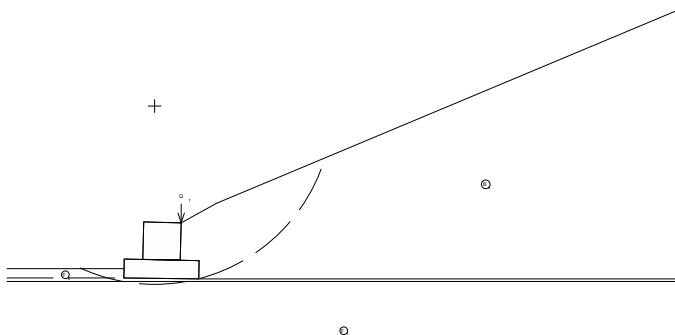
Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	2,00	0,50	-
2	1,00	1,00	0,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : 28,66 grad.
 Largo del primer tramo : 0,94 m
 Inclinación del segundo tramo : 22,75 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	20,10 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,84 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,48 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	47,43 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	47,93 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,15 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,02 m
Fuerza de corte en la base	:	10,11 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	36,27 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **2,76**

Vuelco

Momento Activo	:	6,53 kN/m x m
Momento Resistente	:	61,70 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **9,46**

Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	-0,15 m
Tensión normal a la izquierda	:	13,27 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	34,75 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda : m
 Distancia inicial a la derecha : m
 Profundidad inicial con ref. a la base : m
 Máx. profundidad aceptable para el cálculo : m
 Centro del arco con referencia al eje X : 0,82 m
 Centro del arco con referencia al eje Y : 4,58 m
 Radio del arco : 4,77 m
 Número de superficies analizadas : 46
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global : 1,68

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	1,00	18,16	4,35	8,97	4,35	30,09	18,40	

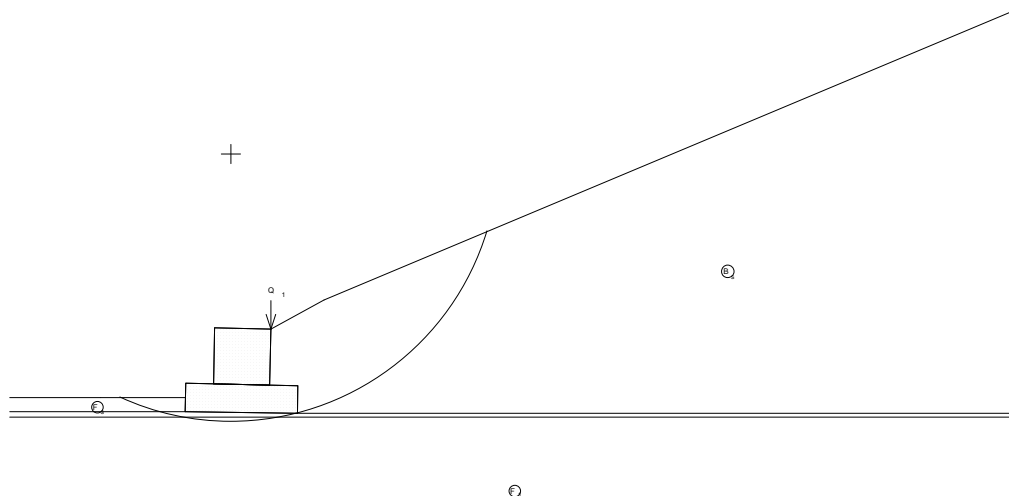
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2

Fecha: 30/12/1899



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

CARGAS

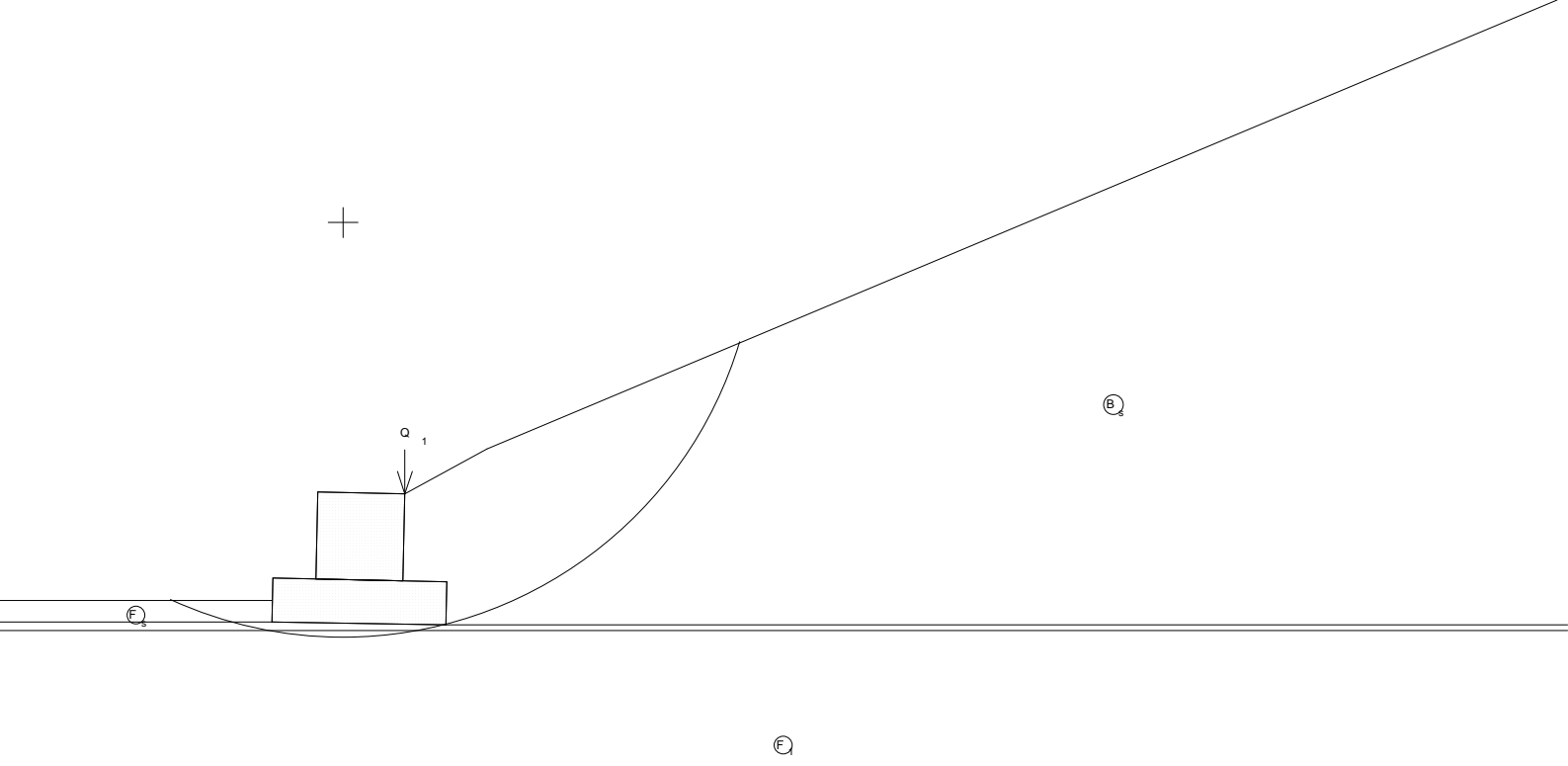
Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	2,76	Tensión en la base (izq.)	13,27kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	9,46	Tensión en la base (der.)	34,75kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,68	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095





Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

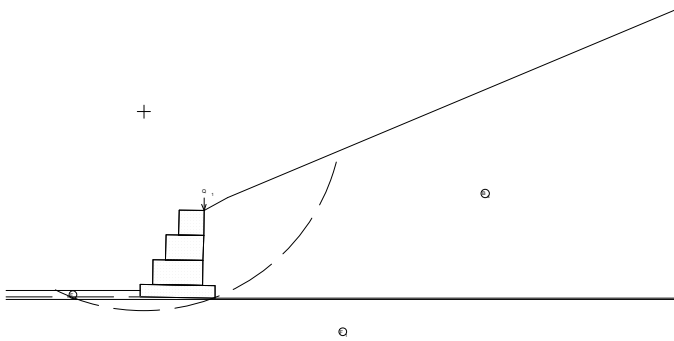
Archivo: 7-2-1

Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES**Datos sobre el muro**

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	3,00	0,50	-
2	2,00	1,00	0,50
3	1,50	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,50

**Datos sobre el suelo del terraplén**

Inclinación del primer tramo : 28,66 grad.
 Largo del primer tramo : 0,94 m
 Inclinación del segundo tramo : 22,75 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2-1

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2-1

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	74,44 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,85 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,13 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	37,13 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	148,59 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,63 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,03 m
Fuerza de corte en la base	:	54,11 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	106,76 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **1,85****Vuelco**

Momento Activo	:	67,18 kN/m x m
Momento Resistente	:	309,41 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **4,61****Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	-0,13 m
Tensión normal a la izquierda	:	36,75 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	62,37 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2-1

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda : m
 Distancia inicial a la derecha : m
 Profundidad inicial con ref. a la base : m
 Máx. profundidad aceptable para el cálculo : m
 Centro del arco con referencia al eje X : 0,14 m
 Centro del arco con referencia al eje Y : 7,41 m
 Radio del arco : 8,00 m
 Número de superficies analizadas : 38
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global : 1,42

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	3,00	91,40	36,30	90,08	18,15	45,68	46,37	480,79
2	2,00	48,66	16,51	36,74	11,00	38,17	32,23	
3	1,00	18,17	4,35	8,97	4,35	30,09	18,40	

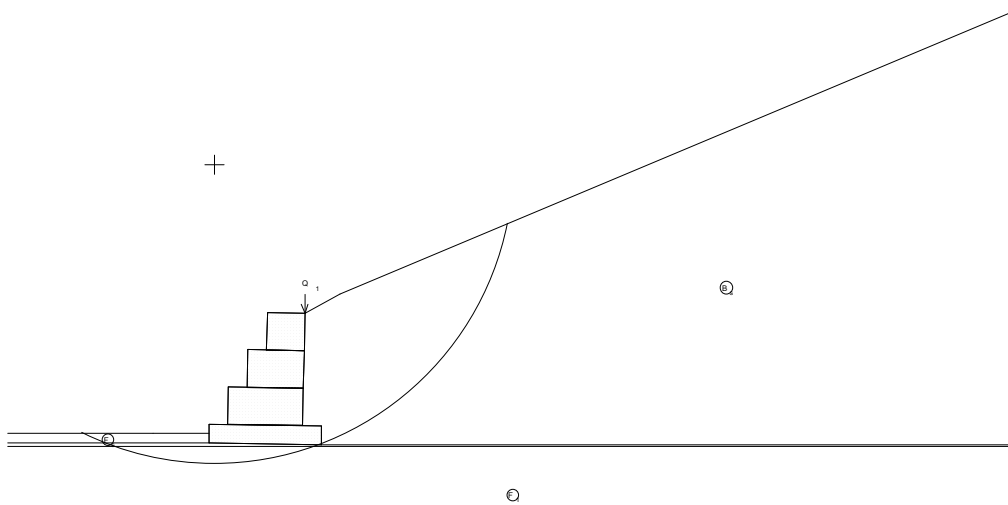
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-2-1

Fecha: 30/12/1899

**DATOS SOBRE EL SUELO**

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

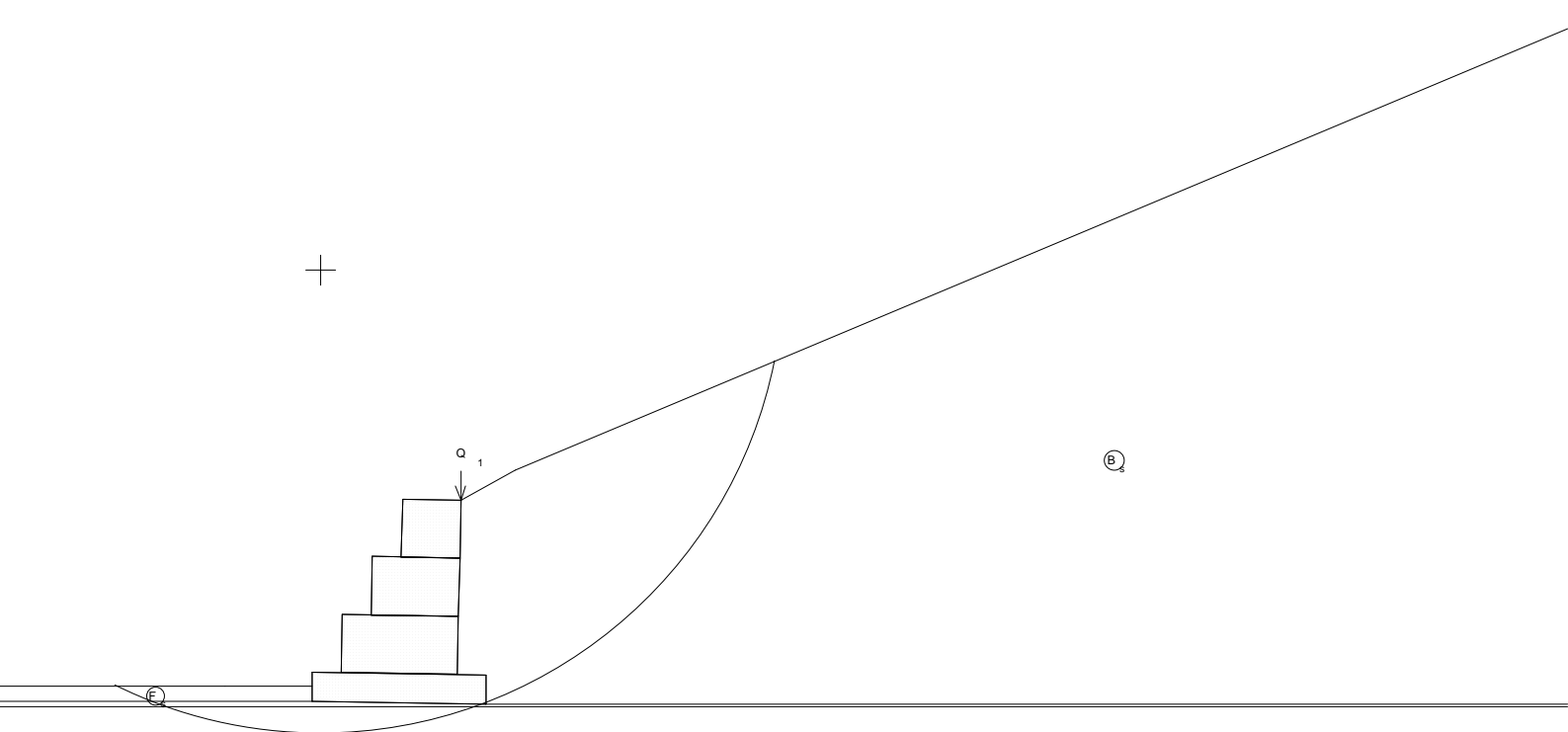
CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	1,85	Tensión en la base (izq.)	36,75kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	4,61	Tensión en la base (der.)	62,37kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,42	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3

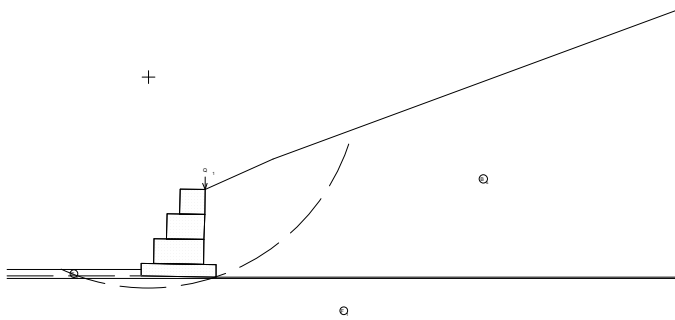
Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	3,00	0,50	-
2	2,00	1,00	0,50
3	1,50	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : 24,06 grad.
 Largo del primer tramo : 2,73 m
 Inclinación del segundo tramo : 20,28 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
--------	---------------------	----------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	70,50 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,85 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,13 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	37,13 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	146,15 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,63 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,03 m
Fuerza de corte en la base	:	51,01 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	105,05 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **1,93****Vuelco**

Momento Activo	:	63,74 kN/m x m
Momento Resistente	:	302,62 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **4,75****Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	-0,13 m
Tensión normal a la izquierda	:	35,74 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	61,75 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda : m
 Distancia inicial a la derecha : m
 Profundidad inicial con ref. a la base : m
 Máx. profundidad aceptable para el cálculo : m
 Centro del arco con referencia al eje X : 0,29 m
 Centro del arco con referencia al eje Y : 7,96 m
 Radio del arco : 8,48 m
 Número de superficies analizadas : 47
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global : 1,43

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	3,00	90,29	34,37	89,87	17,19	45,36	45,35	480,79
2	2,00	48,08	15,49	36,64	10,32	37,95	31,54	
3	1,00	17,85	3,80	8,88	3,80	29,91	17,94	

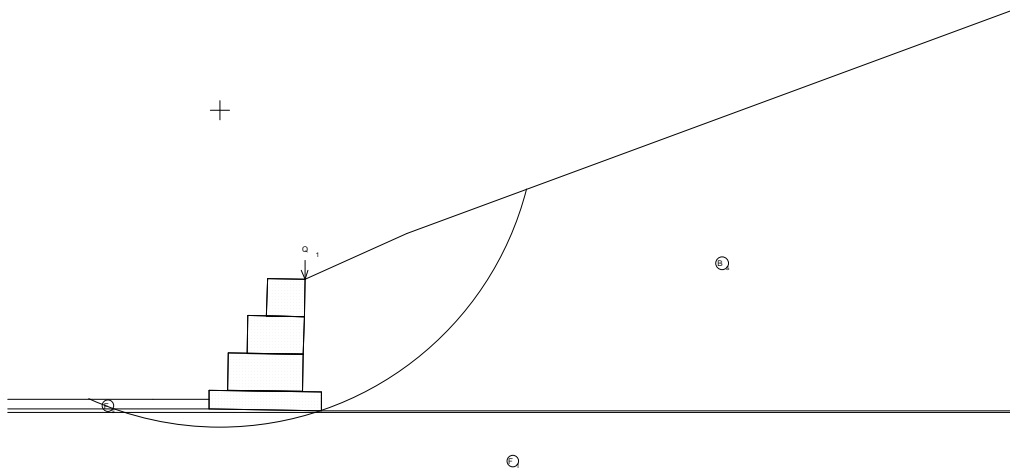
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3

Fecha: 30/12/1899

**DATOS SOBRE EL SUELO**

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

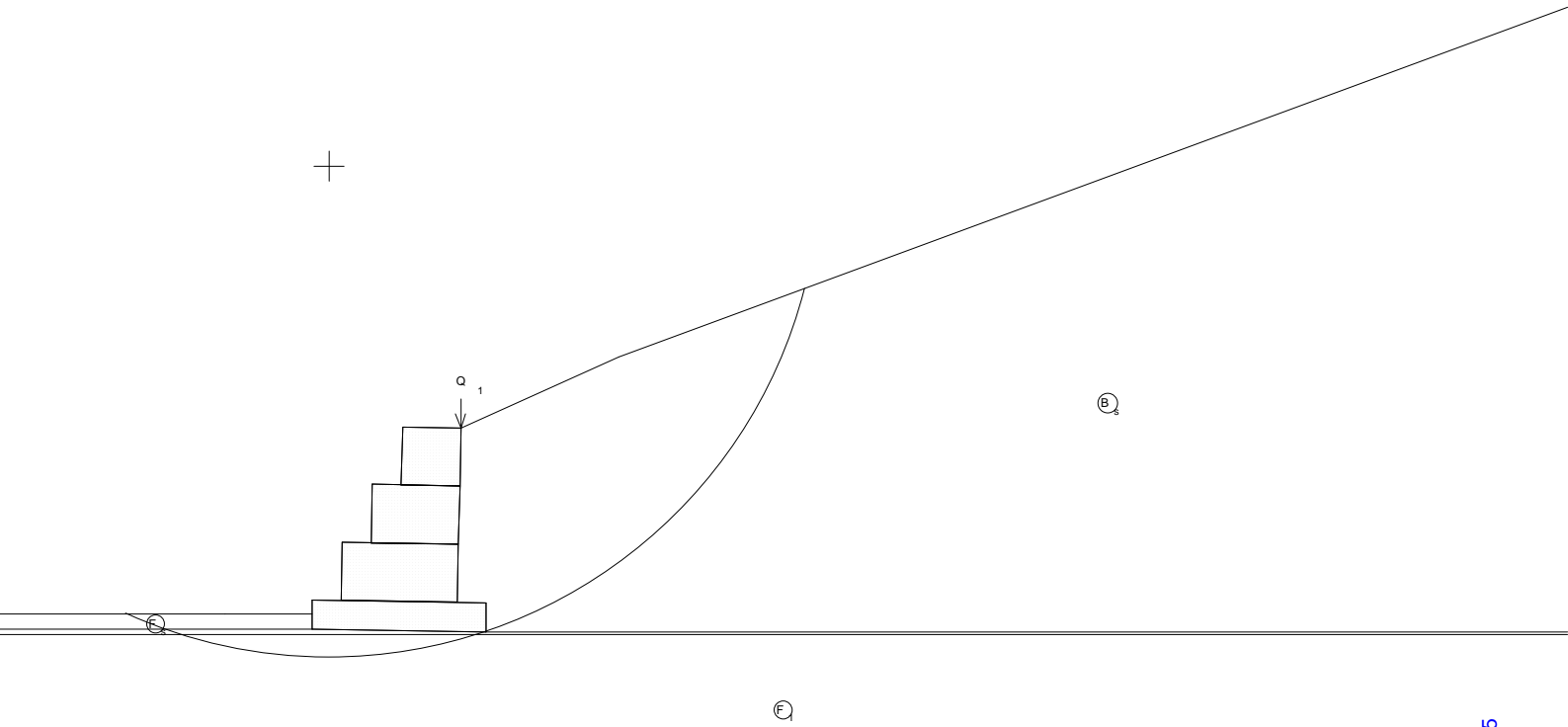
CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	1,93	Tensión en la base (izq.)	35,74kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	4,75	Tensión en la base (der.)	61,75kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,43	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

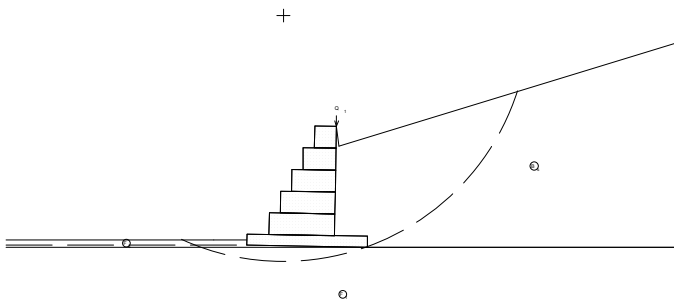
Archivo: 7-3-1

Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES**Datos sobre el muro**

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	5,50	0,50	-
2	3,00	1,00	1,00
3	2,50	1,00	1,50
4	2,00	1,00	2,00
5	1,50	1,00	2,50
6	1,00	1,00	3,00

**Datos sobre el suelo del terraplén**

Inclinación del primer tramo : -83,66 grad.
 Largo del primer tramo : 0,10 m
 Inclinación del segundo tramo : 17,00 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3-1

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3-1

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	93,86 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	4,37 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,76 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	34,29 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	261,83 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,67 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,05 m
Fuerza de corte en la base	:	70,34 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	147,62 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **1,97**

Vuelco

Momento Activo	:	136,29 kN/m x m
Momento Resistente	:	836,86 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **6,14**

Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	-0,42 m
Tensión normal a la izquierda	:	25,60 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	90,59 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3-1

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda : m
 Distancia inicial a la derecha : m
 Profundidad inicial con ref. a la base : m
 Máx. profundidad aceptable para el cálculo : m
 Centro del arco con referencia al eje X : 1,67 m
 Centro del arco con referencia al eje Y : 10,49 m
 Radio del arco : 11,25 m
 Número de superficies analizadas : 41

Coef. de Seg. Contra la Rotura Global : 1,66

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	5,00	186,65	52,15	299,58	17,38	55,03	58,14	480,79
2	4,00	126,57	29,43	173,16	11,77	48,47	46,26	
3	3,00	78,04	13,16	87,08	6,58	41,90	34,97	
4	2,00	41,08	3,38	34,35	2,25	35,31	24,57	
5	1,00	15,50	-0,27	7,88	-0,27	28,58	15,23	

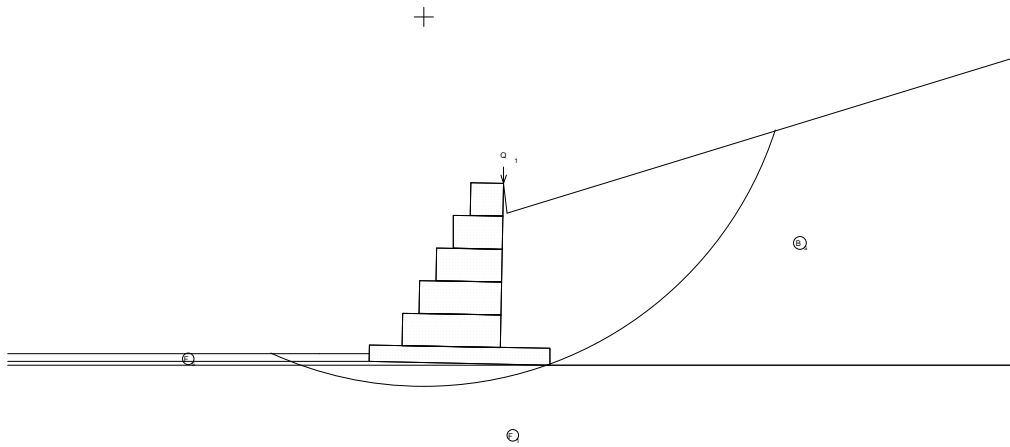
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 7-3-1

Fecha: 30/12/1899



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

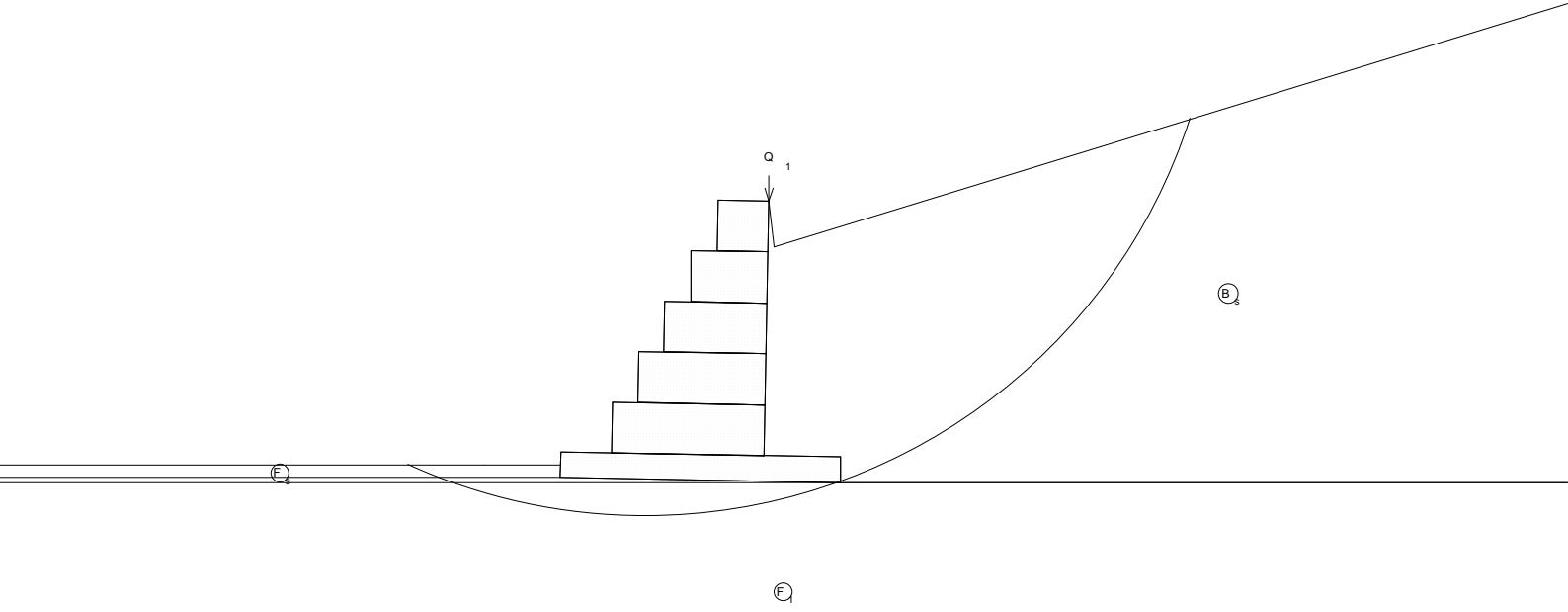
Coef. de seg. contra el Desliz.	1,97	Tensión en la base (izq.)	25,60kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	6,14	Tensión en la base (der.)	90,59kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,66	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



+



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1

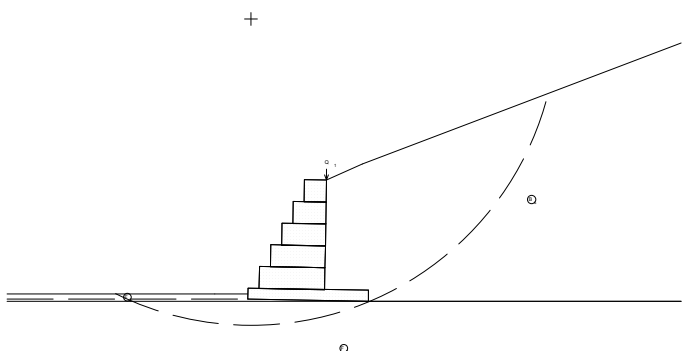
Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	5,50	0,50	-
2	3,00	1,00	0,50
3	2,50	1,00	1,00
4	2,00	1,00	1,50
5	1,50	1,00	2,00
6	1,00	1,00	2,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : 24,15 grad.
 Largo del primer tramo : 1,64 m
 Inclinación del segundo tramo : 20,80 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	154,43 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	3,87 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,78 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	34,29 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	292,94 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,09 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,04 m
Fuerza de corte en la base	:	119,85 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	278,12 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **2,23****Vuelco**

Momento Activo	:	227,17 kN/m x m
Momento Resistente	:	839,51 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **3,70****Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	-0,09 m
Tensión normal a la izquierda	:	63,77 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	82,43 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0,15 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	12,81 m
Radio del arco	:	14,01 m
Número de superficies analizadas	:	37
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global	:	1,48

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	5,00	209,71	92,09	300,81	30,70	59,38	73,10	480,79
2	4,00	143,81	59,29	175,62	23,72	52,37	58,88	
3	3,00	89,87	33,64	89,84	16,82	45,25	44,95	
4	2,00	47,87	15,14	36,56	10,09	37,88	31,34	
5	1,00	17,85	3,81	8,87	3,81	29,91	17,97	

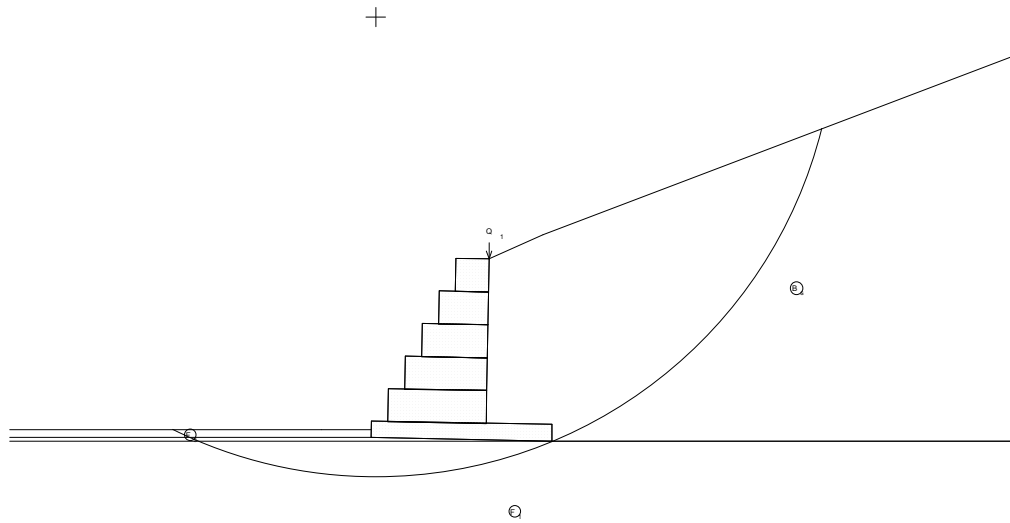
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1

Fecha: 30/12/1899



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

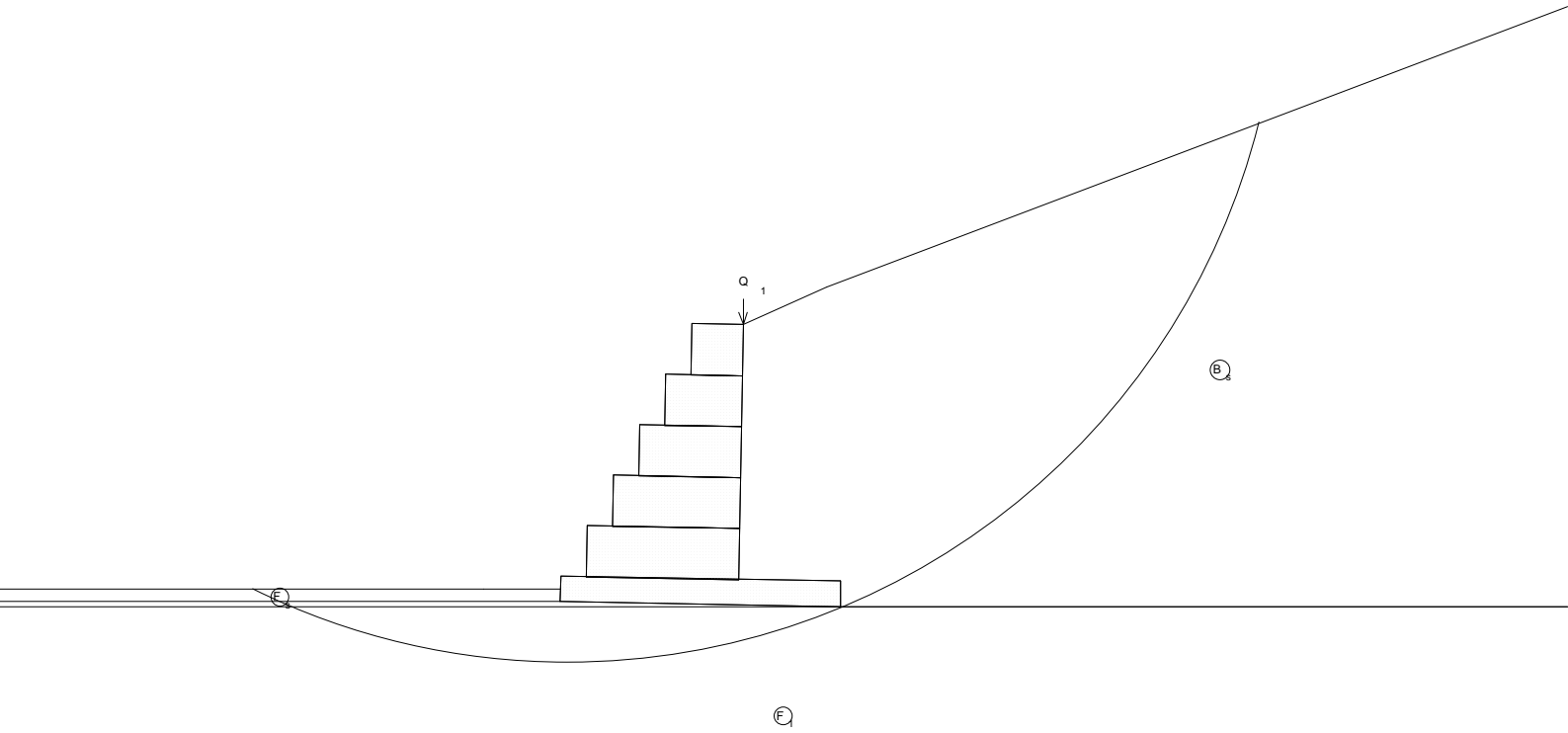
VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	2,23	Tensión en la base (izq.)	63,77kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	3,70	Tensión en la base (der.)	82,43kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,48	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI





Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1-1

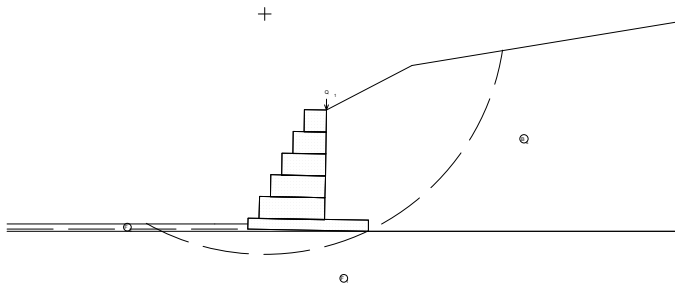
Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	5,50	0,50	-
2	3,00	1,00	0,50
3	2,50	1,00	1,00
4	2,00	1,00	1,50
5	1,50	1,00	2,00
6	1,00	1,00	2,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : 27,80 grad.
 Largo del primer tramo : 3,89 m
 Inclinación del segundo tramo : 9,31 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1-1

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1-1

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	160,29 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	3,86 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,86 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	34,29 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	296,33 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,04 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,04 m
Fuerza de corte en la base	:	124,64 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	280,49 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **2,17****Vuelco**

Momento Activo	:	246,74 kN/m x m
Momento Resistente	:	851,74 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **3,45****Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	-0,04 m
Tensión normal a la izquierda	:	69,89 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	78,00 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1-1

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda : m
 Distancia inicial a la derecha : m
 Profundidad inicial con ref. a la base : m
 Máx. profundidad aceptable para el cálculo : m
 Centro del arco con referencia al eje X : 0,76 m
 Centro del arco con referencia al eje Y : 9,84 m
 Radio del arco : 11,01 m
 Número de superficies analizadas : 34
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global : 1,48

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	5,00	213,36	98,43	294,50	32,81	60,07	77,29	480,79
2	4,00	147,56	65,79	172,49	26,32	53,22	63,12	
3	3,00	93,01	39,09	89,42	19,54	46,14	48,37	
4	2,00	49,77	18,43	36,82	12,28	38,59	33,65	
5	1,00	18,37	4,71	9,10	4,71	30,21	18,55	

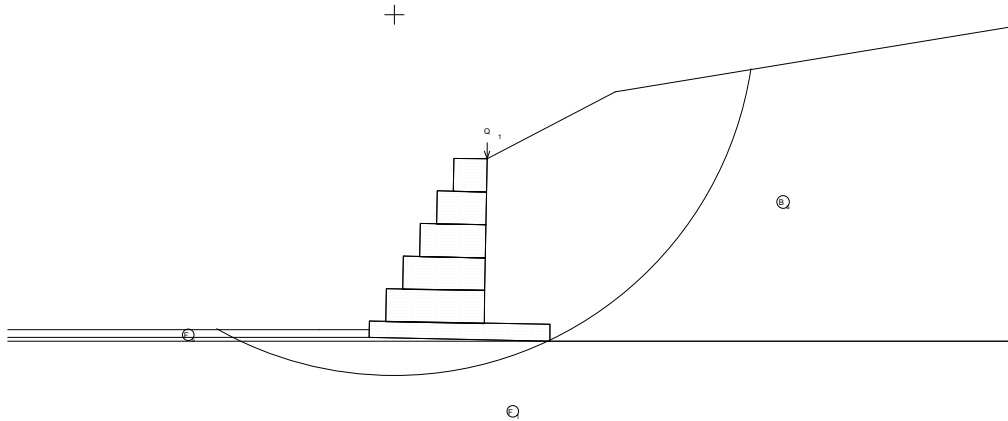
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-1-1

Fecha: 30/12/1899



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

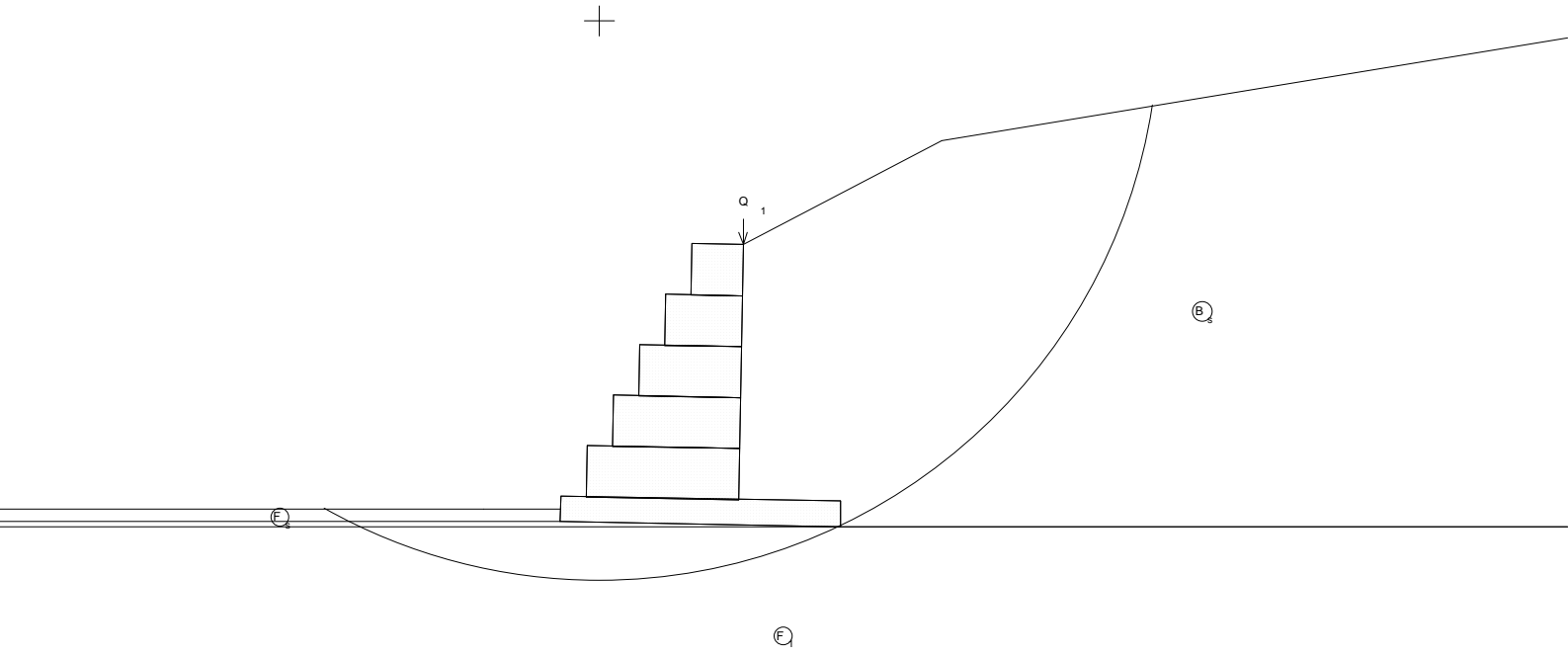
VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	2,17	Tensión en la base (izq.)	69,89kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	3,45	Tensión en la base (der.)	78,00kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,48	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI





Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2

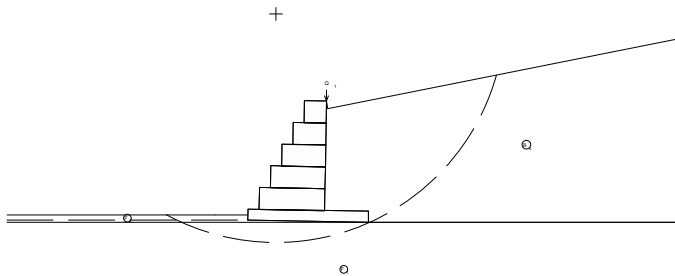
Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	5,50	0,50	-
2	3,00	1,00	0,50
3	2,50	1,00	1,00
4	2,00	1,00	1,50
5	1,50	1,00	2,00
6	1,00	1,00	2,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : -81,87 grad.
 Largo del primer tramo : 0,05 m
 Inclinación del segundo tramo : 11,27 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	104,79 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	3,87 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,77 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	34,29 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	264,27 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,19 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,04 m
Fuerza de corte en la base	:	79,33 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	131,46 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **1,58****Vuelco**

Momento Activo	:	152,91 kN/m x m
Momento Resistente	:	731,38 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **4,78****Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	-0,18 m
Tensión normal a la izquierda	:	47,80 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	84,09 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	1,28 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	9,43 m
Radio del arco	:	10,46 m
Número de superficies analizadas	:	38
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global	:	1,73

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	5,00	191,66	60,82	300,14	20,27	55,97	61,19	480,79
2	4,00	131,07	37,23	174,02	14,89	49,49	49,36	
3	3,00	81,63	19,38	88,04	9,69	42,92	37,85	
4	2,00	43,35	7,30	35,13	4,87	36,17	26,74	
5	1,00	16,23	1,00	8,19	1,00	29,00	16,07	

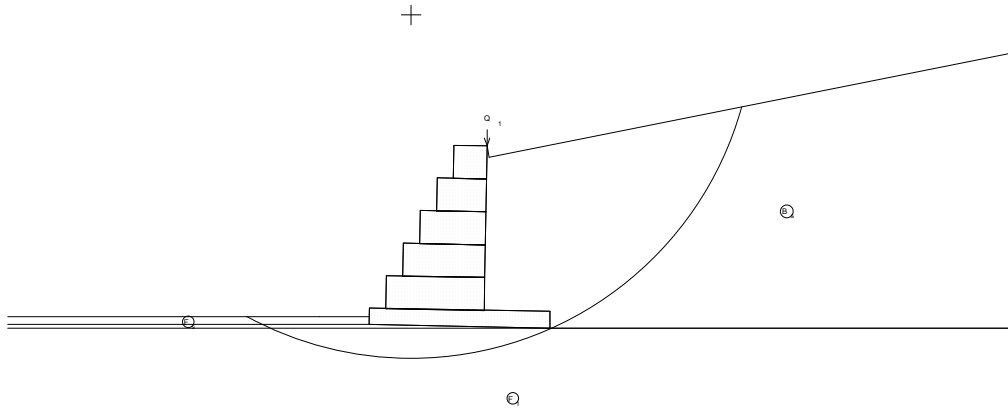
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2

Fecha: 30/12/1899



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	1,58	Tensión en la base (izq.)	47,80kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	4,78	Tensión en la base (der.)	84,09kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,73	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2-1

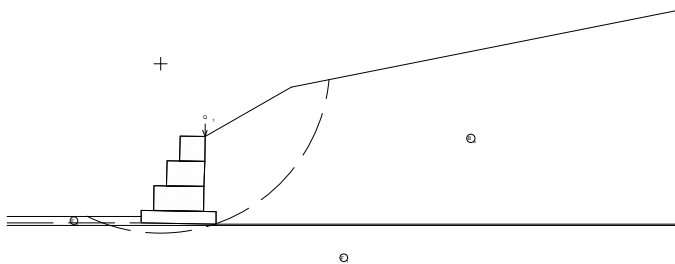
Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES

Datos sobre el muro

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	3,00	0,50	-
2	2,00	1,00	0,50
3	1,50	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,50



Datos sobre el suelo del terraplén

Inclinación del primer tramo : 29,91 grad.
 Largo del primer tramo : 3,45 m
 Inclinación del segundo tramo : 11,27 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2-1

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2-1

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	80,19 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,84 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,18 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	37,13 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	152,14 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,60 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,03 m
Fuerza de corte en la base	:	58,63 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	109,25 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **1,76****Vuelco**

Momento Activo	:	75,71 kN/m x m
Momento Resistente	:	319,00 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **4,21****Tensiones Actuantes en la Fundación**

Excentricidad	:	-0,10 m
Tensión normal a la izquierda	:	40,78 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	60,70 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2-1

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0,77 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	6,37 m
Radio del arco	:	6,80 m
Número de superficies analizadas	:	39
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global	:	1,37

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	3,00	94,08	40,93	89,01	20,47	46,44	49,72	480,79
2	2,00	50,62	19,89	37,07	13,26	38,91	34,56	
3	1,00	18,89	5,61	9,24	5,61	30,51	19,31	

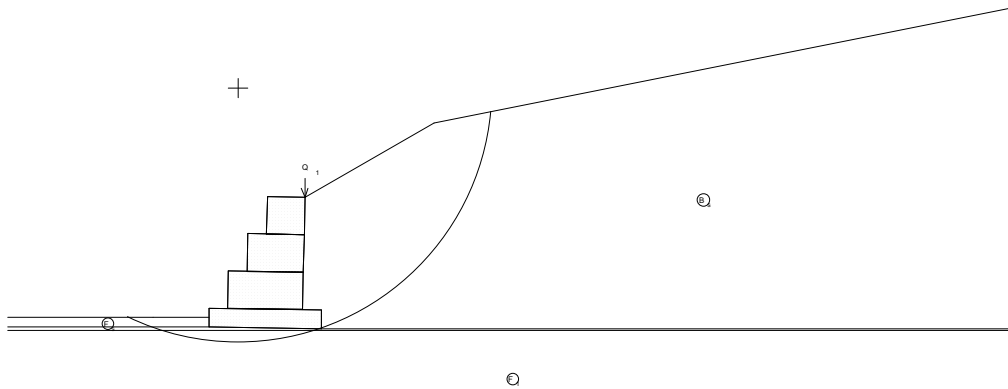
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-2-1

Fecha: 30/12/1899



DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

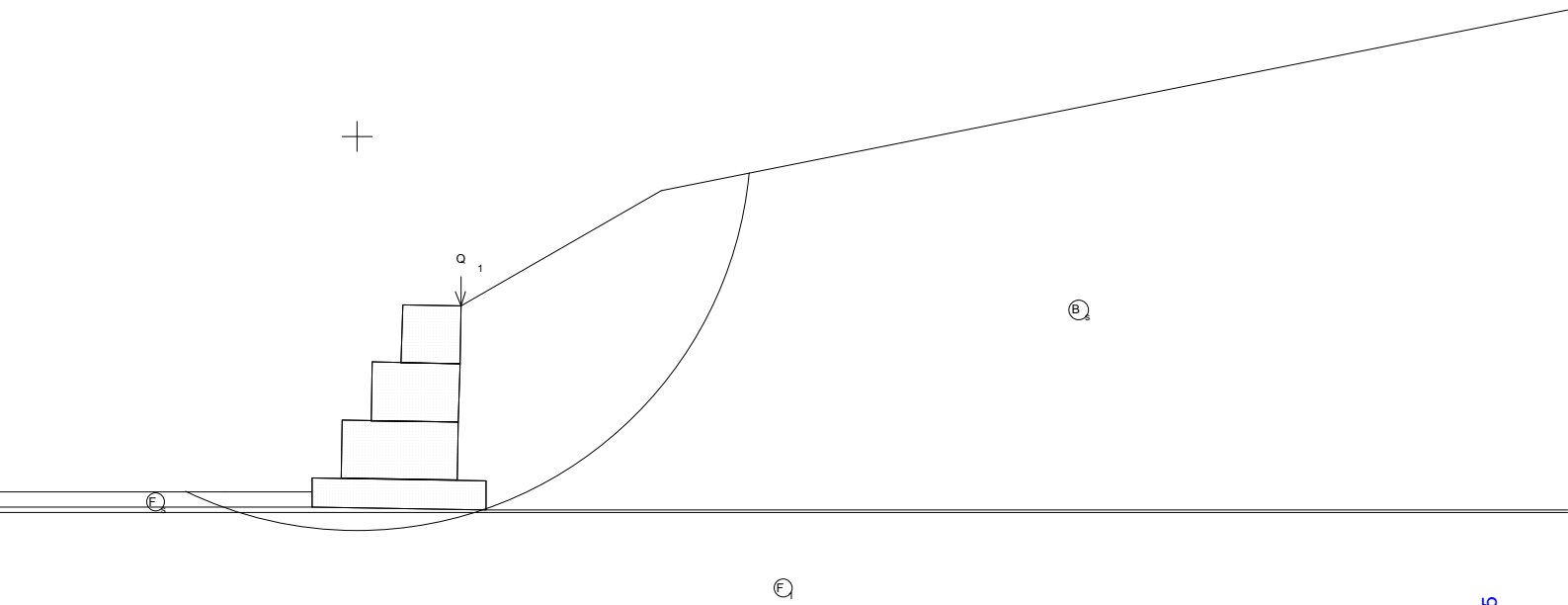
VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	1,76	Tensión en la base (izq.)	40,78kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	4,21	Tensión en la base (der.)	60,70kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,37	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

La Maccaferri, no asume responsabilidad sobre los diseños y cálculos presentados, estos tienen únicamente carácter informativo y de sugerencia buscando optimizar el uso de los productos MACCAFERRI





Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

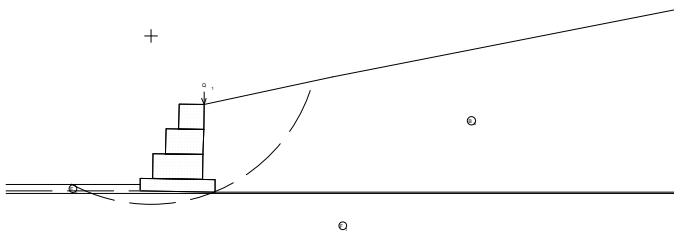
Archivo: 8-3

Fecha: 30/12/1899

DATOS INICIALES**Datos sobre el muro**

Inclinación del muro : 1,00 grad.
 Peso esp. de las piedras : 25,00 kN/m³
 Porosidad de los gaviones : 38,00 %
 Geotextil en el terraplén : No
 Reducción en la fricción : %
 Geotextil en la base : No
 Reducción en la fricción : %

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	3,00	0,50	-
2	2,00	1,00	0,50
3	1,50	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,50

**Datos sobre el suelo del terraplén**

Inclinación del primer tramo : 12,11 grad.
 Largo del primer tramo : 5,15 m
 Inclinación del segundo tramo : 11,12 grad.
 Peso específico del suelo : 20,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 30,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²

Camadas adicionales en el terraplén

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-3

Fecha: 30/12/1899

Datos sobre la fundación

Profundidad de la fundación : 0,25 m
 Largo horiz. en la fundación : 1,50 m
 Inclinación de la de fundación : 0,00 grad.
 Peso específico del suelo : 23,00 kN/m³
 Ángulo de fricción del suelo : 35,00 grad.
 Cohesión del suelo : 0,00 kN/m²
 Presión aceptable en la fundación : 100,00 kN/m²
 Nivel del agua : 0,00 m

Camada adicional en la fundación

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m ³	Cohesión kN/m ²	Ángulo de fricción grad.
1	0,10	23,00	0,00	35,00

Datos sobre la napa freática

Altura inicial : m
 Inclinación del primer tramo : grad.
 Largo del primer tramo : m
 Inclinación del segundo tramo : grad.
 Largo del segundo tramo : m

Datos sobre las cargas

Cargas distribuidas sobre el terraplén
 Primer tramo : 0,00 kN/m²
 Segundo tramo : 0,00 kN/m²

Cargas distribuidas sobre el muro
 Carga : kN/m²

Línea de carga sobre el terraplén
 Carga 1 : 0,00 kN/m Dist. al tope del muro : 0,00 m
 Carga 2 : kN/m Dist. al tope del muro : m
 Carga 3 : kN/m Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro
 Carga : kN/m Dist. al tope del muro : m

Datos sobre efectos sísmicos

Coeficiente Horizontal : Coeficiente Vertical :

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-3

Fecha: 30/12/1899

RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD**Empuje Activo y Pasivo**

Empuje Activo	:	53,32 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2,85 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	1,12 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	37,13 grad.
Empuje Pasivo	:	2,65 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0,00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0,08 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0,00 grad.

Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	135,55 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1,66 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0,03 m
Fuerza de corte en la base	:	37,50 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	97,63 kN/m

Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento : **2,37**

Vuelco

Momento Activo	:	47,48 kN/m x m
Momento Resistente	:	273,12 kN/m x m

Coef. de Seg. Contra el Vuelco : **5,75**

Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	-0,16 m
Tensión normal a la izquierda	:	30,43 kN/m ²
Tensión normal a la derecha	:	60,00 kN/m ²
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	100,00 kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-3

Fecha: 30/12/1899

Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda : m
 Distancia inicial a la derecha : m
 Profundidad inicial con ref. a la base : m
 Máx. profundidad aceptable para el cálculo : m
 Centro del arco con referencia al eje X : 0,44 m
 Centro del arco con referencia al eje Y : 6,21 m
 Radio del arco : 6,77 m
 Número de superficies analizadas : 41
Coef. de Seg. Contra la Rotura Global : 1,60

Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	τ Máx. kN/m ²	τ Adm. kN/m ²	σ Máx. kN/m ²	σ Adm. kN/m ²
1	3,00	85,28	25,70	89,02	12,85	43,95	40,85	480,79
2	2,00	45,65	11,29	35,93	7,52	37,04	29,00	
3	1,00	17,22	2,72	8,61	2,72	29,56	17,22	

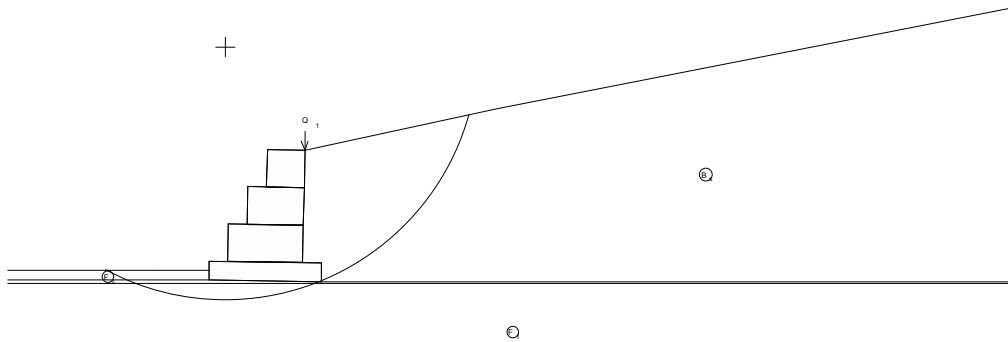
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Programa licenciado para: a

Proyecto: MURO DE GAVIONES CAÑADA HERMOSA

Archivo: 8-3

Fecha: 30/12/1899

**DATOS SOBRE EL SUELO**

Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.	Suelo	γ kN/m ³	c kN/m ²	ϕ grad.
B _s	20,00	0,00	30,00	F _s	23,00	0,00	35,00
				F ₁	23,00	0,00	35,00

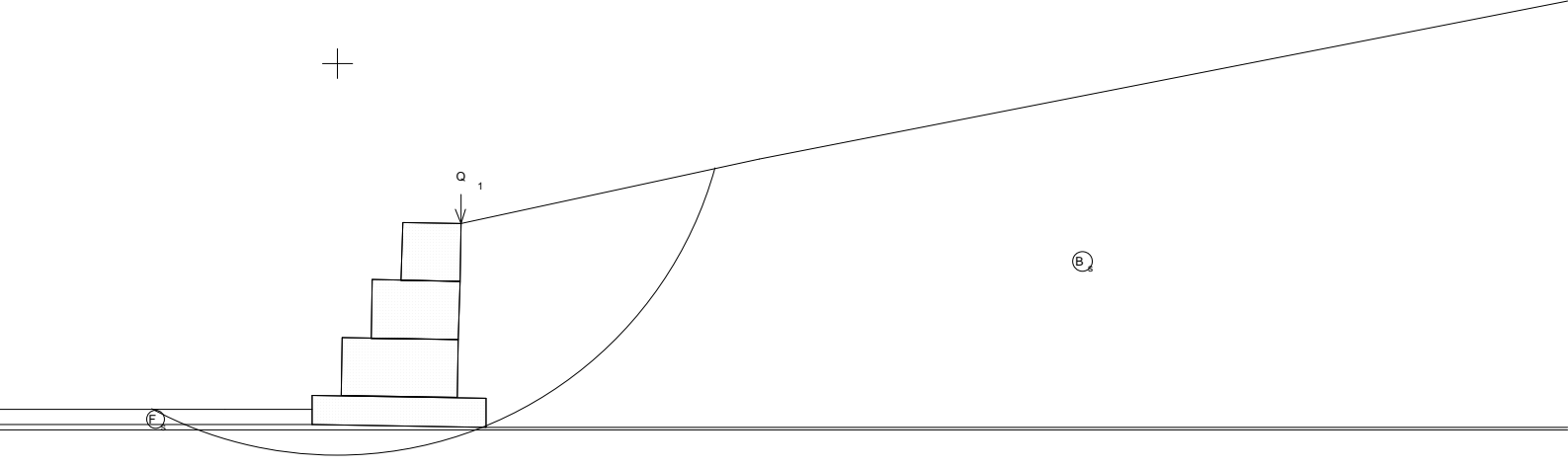
CARGAS

Carga	Valor kN/m ²	Carga	Valor kN/m

VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	2,37	Tensión en la base (izq.)	30,43kN/m ²
Coef. de seg. contra el Vuelco	5,75	Tensión en la base (der.)	60,00kN/m ²
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1,60	Máx. tensión aceptable	100,00kN/m ²

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ANEJO Nº3: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS	3
2. EVALUACIÓN DEL RIESGO	3
2.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE INCENDIOS. CARACTERIZACIÓN	3
2.1.1.Descripción	3
2.1.2.- Caracterización.....	3
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL SECTOR DE INCENDIOS. CARGAS DE LAS DISTINTAS ZONAS.....	3
2.3 SECTORIZACIÓN	4
2.4 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	4
3. ACREDITACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA COMO CONSECUENCIA DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	6
4. MATERIALES A EMPLEAR	6
4.1 REVESTIMIENTOS. DESCRIPCIÓN Y ACREDITACIÓN REGLAMENTARIA.....	6
4.2 PRODUCTOS INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS	7
4.3 OTROS PRODUCTOS. DESCRIPCIÓN Y ACREDITACIÓN REGLAMENTARIA.....	7
5. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES Y CERRAMIENTOS Y CUBIERTA.....	7
5.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	7
5.2 ELEMENTOS DELIMITADORES DEL SECTOR DE INCENDIOS.....	7
6. EVACUACIÓN.....	7
6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EVACUACION	7
6.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	8
6.3 ACREDITACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES SEGÚN TIPO DE EDIFICIO	8
6.3.1. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	8
6.3.2. ALTURAS DE EVACUACIÓN	8
6.3.3. ESCALERAS MECANICAS Y APARATOS ELEVADORES.....	8
6.3.4. SALIDAS.....	8
6.3.5. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN	9
7. VENTILACIÓN.....	9
8. DESCRIPCIÓN INSTALACIONES TÉCNICAS	10
9. RIESGO DE FUEGO FORESTAL.....	10
10.DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS ADOPTADA Y ACREDITACIÓN O JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO	10
10.1 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO	10

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

10.2	SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS	10
10.3	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA	10
10.4	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....	11
10.5	SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES	11
10.6	EXTINTORES DE INCENDIO	12
10.7	INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO.....	13
10.8	SISTEMAS DE COLUMNA SECA	13
10.9	SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA	13
10.10	DE AGUA PULVERIZADA	14
10.11	SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA.....	14
10.12	EXTINCIÓN POR POLVO	14
10.13	SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS	14
10.14	SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	14
10.15	SISTEMA DE ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN.....	15

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO Nº 3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS / P. 12



Anejo nº 3. Protección contra incendios

1. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS

La normativa que cumple la vigente instalación es la siguiente:

- R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos industriales.
- R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimientos y desarrollo del R.D. 1942/1993.
- Normas UNE relacionadas.

2. EVALUACIÓN DEL RIESGO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE INCENDIOS. CARACTERIZACIÓN

2.1.1. -DESCRIPCIÓN

A efectos del presente estudio de protección contra incendios, se considera como sector de incendios el conjunto formado por la planta de secado actual y la ampliación proyectada, que tendrá unas dimensiones exteriores de 51,20 x 76,25 m y una altura libre de 4,28 m.

2.1.2.- CARACTERIZACIÓN

- Por su configuración y ubicación en el entorno
La planta de secado de lodos se configura como un sector de incendios tipo C al estar formada por edificios que están a una distancia mayor de 3 m al edificio más próximo de otros sectores de incendios.
- Por su nivel de riesgo intrínseco
Considerando la siguiente clasificación de riesgos

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO			
Nivel de riesgo intrínseco		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	Qs≤100	Qs≤425
	2	100<Qs≤200	425<Qs≤850
Medio	3	200<Qs≤300	850<Qs≤1.275
	4	300<Qs≤400	1.275<Qs≤1.700
	5≤	400<Qs≤800	1.700<Qs≤3.400
Alto	6	800<Qs≤1.600	3.400<Qs≤6.800
	7	1.600<Qs≤3.200	6.800<Qs≤13.600
	8	3.200<Qs	13.600<Qs

La caracterización vendrá fijada por la carga de fuego resultante de las diferentes aéreas y sectores de la ampliación, según se describe en los puntos siguientes.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL SECTOR DE INCENDIOS. CARGAS DE LAS DISTINTAS ZONAS

Actividad: Secado de lodos

Carga de fuego:

Densidad lodo seco (Kg/m3):	600
Humedad final (%):	50
Poder calorífico:	10,30 MJ/Kg
Altura de lodos en túnel:	0,18 m
Ra = 1	

2.3 SECTORIZACIÓN

La planta de secado de lodos en conjunto (fases I y II) constituirá un único sector de incendios.

2.4 CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

La combustibilidad de los materiales empleados en la construcción de los distintos edificios es muy baja, la que aporten las distintas instalaciones, conducciones eléctricas, aire, etc., ya que paredes, suelos y techos son de materiales clasificados como M0.

EXPRESIÓN 1 (ALMACENAMIENTO)

Para la superficie del sector en la que la actividad es la de almacenamiento, aplicamos la fórmula siguiente para obtener nivel de riesgo intrínseco de cada uno de los sectores de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum *q_{vi} * C_i * h_i * s_i}{A} * R_a \text{ (MJ / m}^2 \text{ o Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

q_{vi} = carga de fuego aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), existente en el sector de incendio en MJ/m² o Mcal/m².

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

h_i = altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), existente en el sector de incendios en m².

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

EXPRESIÓN 2 (ACTIVIDAD)

Y para la superficie del sector en la que la actividad es la de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum *q_{si} * C_i * S_i}{A} * R_a \text{ (MJ / m}^2 \text{ o Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendios (i) , en MJ/m² o Mcal/m².

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

s_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego q_{si} diferente, en m².

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

EXPRESIÓN N° 3 (DENSIDAD DE CARGA DEL EDIFICIO INDUSTRIAL)

$$Q_E = \frac{\sum^* Q_{si} * A_{si}}{\sum^* A_{ei}} \text{ (MJ / m}^2 \text{ o Mcal / m}^2 \text{)}$$

Donde:

Q_E = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_{si} = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendios (i), que componen el edificio industrial, en m²

CALCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA AL FUEGO (POR SECTORES)
CARGA DE FUEGO

 SECTOR DE INCENDIO: **AMPLIACION SECADO**

Largo túnel	67,00	Densidad lodo seco (kg/m3)	600,00
Ancho túnel	12,00	Humedad final (%)	50,00
nº túneles	8,00		
Altura material	0,18		
Superficie Sector	8680,89		

CARGA DE FUEGO

COMBUSTIBLE	Gi (kg)	qi (MJ/kg)	Ci	Gi*qi*Ci (MJ)
Lodo seco	347328,00	10,30	1,00	3577478,40
TOTAL	347328,00			3577478,40

Datos del sector de incendios

Superficie construida A (m2)	8680,89
Riesgo de activación Ra	1,00

Resultados

Densidad de carga de fuego ponderada y corregida Qs (MJ/m2)	412,11
Grado de riesgo intrínseco	BAJO 1

3. ACREDITACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA COMO CONSECUENCIA DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Sin limitación por ubicación.

Sin limitación por superficie

4. MATERIALES A EMPLEAR

4.1 REVESTIMIENTOS. DESCRIPCIÓN Y ACREDITACIÓN REGLAMENTARIA

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial en los distintos elementos constructivos tendrán las exigencias de comportamiento ante el fuego contempladas en el RD 312/2005 de 18 de marzo por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos. Estos deben ser:

En suelos	C _{FL} -s1
En paredes y techos	C-s3d0
En lucernarios discontinuos	D-s2d0
En lucernarios continuos	B-s1d0
En revestimiento exterior fachadas	C-s3d0

4.2 PRODUCTOS INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared ó techo sea de una clase más desfavorable a la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y su revestimiento en su conjunto, serán como mínimo EI 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B y C para lo que será suficiente la clasificación D-s3 d0 ó más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes y cerramientos.

4.3 OTROS PRODUCTOS. DESCRIPCIÓN Y ACREDITACIÓN REGLAMENTARIA

Así mismo los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, los cables eléctricos, etc. serán de clase M1, o más favorable.

5. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES Y CERRAMIENTOS Y CUBIERTA

5.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

A tenor de lo indicado en el tabla 2.3 del Anexo II, y para el nivel de riesgo del sector de incendios, al ser tipo C y cubierta ligera, no es exigible estabilidad al fuego.

Esto mismo es aplicable a la cubierta, al no estar prevista para ser utilizada en la evacuación cuya altura de alero respecto a la rasante exterior no excede de 15 m cuyo fallo no puede comprometer a otros sectores de incendio.

5.2 ELEMENTOS DELIMITADORES DEL SECTOR DE INCENDIOS.

No aplica

6. EVACUACIÓN

Se consideran como vías de evacuación la previsión de espacios interiores libres que permitan que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar a través de ellas en un caso de incendio, a un espacio exterior seguro.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA EVACUACIÓN

Definiremos “espacio exterior seguro” al espacio al aire libre que permita que los ocupantes de un local o edificio puedan llegar, a través de él, a una vía pública o posibilitar el acceso al edificio a los medios de ayuda exterior.

La evacuación de los edificios se podrá realizar y garantizar por medio de las puertas de acceso y salida con las que cuentan la nave, que tendrán unas dimensiones mínimas de 0,825 x 2,20 m. Estas puertas dan directamente a espacio abierto y libre perteneciente a la empresa. Estas puertas estarán abiertas habitualmente en horario de trabajo. La ubicación y emplazamiento de las mismas queda reseñado en los planos que se adjuntan.

El ancho mínimo para las vías de evacuación será de 2,00 m. Esto garantizará la evacuación segura del personal de la industria hacia el exterior de la misma.

6.2 CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para el cálculo de la ocupación se aplicarán las expresiones abajo indicadas y de acuerdo con el número de operarios por turno (p), se determinará la ocupación (P):

OCUPACION	
Nº personas que componen la plantilla en el sector de incendios	P (ocupación) p
(p) nº de trabajadores < 100	$P = 1,10 p$
$100 < (p)$ nº de trabajadores < 200	$P = 110 + 1,05 (p-100)$
$200 < (p)$ nº de trabajadores < 500	$P = 215 + 1,03 (p-200)$
$500 < (p)$ nº de trabajadores	$P = 524 + 1,01 (p-500)$

Donde P es el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En nuestro caso el número de ocupantes del Sector de incendios será de 2 trabajadores.

6.3 ACREDITACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES SEGÚN TIPO DE EDIFICIO

CONDICIONES DE EVACUACIÓN PARA SECTORES INDUSTRIALES UBICADOS EN EDIFICIOS "TIPO C"

La distribución de salidas, recorridos de evacuación, anchos de puertas y de más elementos y condiciones de evacuación, vienen reflejadas en los planos que se aportan.

6.3.1. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Los recorridos de evacuación se medirán en los ejes de las vías de evacuación o pasillos preparados para la circulación por el interior de la nave. Al ser riesgo medio y disponer de más de una salida por sector de incendio. En nuestro caso la distancia será menor de 50 m, en cualquier caso.

6.3.2. ALTURAS DE EVACUACIÓN

No existen alturas de evacuación a salvar.

6.3.3. ESCALERAS MECANICAS Y APARATOS ELEVADORES

No existen ni escaleras ni aparatos elevadores.

6.3.4. SALIDAS.

La distribución de salidas, recorridos de evacuación, anchos de puertas y de más elementos y condiciones de evacuación, vienen reflejadas en los planos que se aportan.

Se considera "Salida de Edificio" a la puerta o hueco de salida a espacio exterior seguro con una superficie suficiente para contener a los ocupantes del edificio, a razón de $0,5 \text{ m}^2$ por persona, dentro de una zona delimitada con un radio de distancia de la salida de $(0,1 \times P)$ m, siendo P el número de ocupantes asignados a dicha salida, cifra que cumplen sobradamente las referidas puertas. Las puertas de las salidas referidas tienen acceso a lugares de superficie suficiente.

La anchura mínima libre en cada punto de la vía horizontal de evacuación, será la que deberá tener en cada momento y quedar libre de obstáculos. Para el caso que nos ocupa no será inferior en ningún momento a 1 metro.

En el caso de nuestros edificios la anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,80 m. la anchura de la hoja será igual o menor de 1,20 m y en puertas de

hojas, igual o mayor que 0,60 m.

El dimensionado de puertas y salidas vienen reflejadas en los planos que se aportan.

6.3.5. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

El alumbrado de emergencia y señalización se distribuirá adecuadamente para permitir en cuanto sea necesario, la evacuación fácil y segura del público hacia el exterior, para lo cual ha de cumplir las funciones de alumbrado de ambiente, de circulación y de reconocimiento de obstáculos. Las luces de emergencia y señalización se colocarán sobre las puertas que conduzcan a las salidas o vías de evacuación. En las señalizaciones se indicará la dirección de donde están ubicados las mismas, así como las escaleras, pasillos, vestíbulos, etc.

El alumbrado de señalización estará constantemente encendido durante las horas de funcionamiento y hasta que el local sea totalmente evacuado por el público. Este alumbrado deberá funcionar tanto con el suministro ordinario como con el que se genere por la fuente propia de alumbrado de emergencia, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

Se dispondrá de varias líneas de alimentación independiente para los circuitos de alumbrado de emergencia y señalización, estarán protegidos por un interruptor automático magnetotérmico de dos polos y de 10 A, instalándose tantos aparatos autónomos como número de ellos viene reflejado en el esquema eléctrico de este proyecto. Estos llevarán dos lámparas de señalización para iluminar un rótulo (señalización) que va adherido al difusor, haciendo de esta forma las dos funciones: alumbrado y señalización.

La autonomía de las fuentes propias de alimentación del alumbrado de emergencia y señalización será, en todo caso, como mínimo de una hora. Se establecerán los puntos de alumbrado de emergencia y señalización, que se indican en plano correspondiente.

Las características de estos aparatos cumplirán con la Norma sobre Aparatos Autónomos para alumbrado de emergencia: UNE-20-062:1993-IR artículo 21.2 (con lámparas de incandescencia), UNE-20-392:1993-IR artículo 21.2 (con lámparas de fluorescencia).

SEÑALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN: se señalarán las salidas del recinto en cada una de las su puertas de acceso mediante la indicación de SALIDA, y la instalación de aparatos autónomos de emergencia, de características adecuadas a la zona donde va a ser instalado. Las señales serán las definidas en la norma UNE 23034.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN: se señalarán mediante pictogramas normalizados la ubicación de los distintos medios de protección contra incendios de utilización manual del citado local, de manera que sean fácilmente visibles para los ocupantes del local. Las señales serán las que están definidas en la norma UNE 23033 y su tamaño el indicado en la norma UNE 81501.

ILUMINACIÓN: las naves dispondrán de alumbrado general que iluminará perfectamente las distintas zonas de producción, almacenamiento, oficinas, aseos, etc... Especialmente estarán iluminados los recorridos de evacuación y los puntos donde se encuentran instalados los medios de protección contra incendios de utilización manual. Se instalará así mismo un alumbrado de emergencia y señalización con las características y disposición que se reflejan en los planos y en los puntos de este apartado.

7. VENTILACIÓN

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

- a) Los sectores con actividades de producción:
 1. De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 2.000 \text{ m}^2$.
 2. De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.
- b) Los sectores con actividades de almacenamiento:
 1. De riesgo intrínseco medio y superficie construida $\geq 1.000 \text{ m}^2$.

2. De riesgo intrínseco alto y superficie construida $\geq 800 \text{ m}^2$.

En nuestro caso no es preciso disponer de ventilación.

8. DESCRIPCIÓN INSTALACIONES TÉCNICAS

Las instalaciones técnicas cumplirán con los requisitos y exigencias establecidos en los diferentes reglamentos que le son de aplicación.

Las naves de secado disponen o están previstas las instalaciones técnicas que se describen a continuación:

- Instalación Eléctrica en B. T.
- Instalación de protección contra incendios.

9. RIESGO DE FUEGO FORESTAL

No procede

10. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS ADOPTADA Y ACREDITACIÓN O JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO

10.1 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO

De acuerdo con la siguiente tabla:

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS						
RIESGO INTRINSECO	CONFIGURACIÓN DEL SECTOR DE INCENDIOS					
	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Producción	Almacenam.	Producción	Almacenam.	Producción	Almacenam.
BAJO	$\geq 300 \text{ M}^2$	$\geq 150 \text{ M}^2$	----	----	----	----
MEDIO	$\geq 300 \text{ M}^2$	$\geq 150 \text{ M}^2$	$\geq 2000 \text{ M}^2$	$\geq 1000 \text{ M}^2$	$\geq 3000 \text{ M}^2$	$\geq 1500 \text{ M}^2$
ALTO	$\geq 300 \text{ M}^2$	$\geq 150 \text{ M}^2$	$\geq 1000 \text{ M}^2$	$\geq 500 \text{ M}^2$	$\geq 2000 \text{ M}^2$	$\geq 800 \text{ M}^2$

No se precisa la instalación de sistema automático de detección.

10.2 SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS

De acuerdo con lo especificado a continuación.

SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS		
Actividad	Superficie m^2	Otras exigencias
Producción, montaje, reparación, etc.	≥ 1000	Que no se requiera la instalación de un sistema automático
Almacenamiento	≥ 800	Que no se requiera la instalación de un sistema automático

En nuestro caso será necesaria la instalación de un sistema manual de alarma para la detección de incendios en todos los casos.

En los planos que se adjuntan quedan detallados los lugares donde estarán ubicados los citados pulsadores y la sirena de emergencia, junto a las salidas de evacuación de la nave.

10.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

De acuerdo con lo especificado en la tabla siguiente para la instalación de sistemas de comunicación de alarma de incendios:

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA DE INCENDIOS		
Actividad	Superficie m ²	Otras exigencias
Producción, montaje, reparación, etc	≥10.000	La señal acústica diferenciará entre alarma parcial y general, preferentemente mediante megafonía
Almacenamiento	≥10.000	

Al ser la superficie de los sectores, mayor de la reflejada en la tabla anterior, se precisa la instalación de comunicación de alarma.

10.4 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Cuando sea necesario abastecer, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados a uno o varios de los sistemas de extinción de incendios siguientes, como es el caso de este edificio industrial:

- Red de Bocas de Incendio Equipadas (BIE)
- Red de Hidrantes (H)

El caudal y reserva de agua se calcularán considerando simultaneidad de operación mínima. Conforme a la tabla siguiente:

CAUDAL Y RESERVA DE AGUA EN INSTALACIONES CON VARIOS SISTEMAS DE EXTINCION DE INCENDIOS							
Tipo Instalación	BIE (1)		Hidrantes (2)		Rociadores automáticos (3)	Agua pulverizada (4)	Espuma (5)
BIE (1)	Q _B /R _B		(a) Q _H /R _H (b) Q _H + Q _H /R _H + R _H		Q _{RA} /R _{RA}		
			0,5 Q _H /Q _{RA}		0,5 R _B /R _{RA}		
Hidrantes (2)	(a) Q _H /R _H (b) Q _B +Q _H / R _B + R _H	0,5 Q _H /Q _{RA} 0,5 R _H /R _{RA}	Q _H /R _H		Q mayor R mayor (una instalación)	0,5 Q _H +Q _{AP} / 0,5 R _H /R _{AP}	Q mayor R mayor (una instalación)
Rociadores automáticos (3)	Q _{RA} /R _{RA}		Q mayor R mayor (una instalación)		Q _{RA} /R _{RA}	Q mayor R mayor (una instalación)	Q mayor R mayor (una instalación)
Agua pulverizada (4)			0,5 Q _H +Q _{AP} / 0,5 R _H /R _{AP}	Q _{AP} +Q _E	Q mayor R mayor (una instalación)	Q _{AP} +R _{AP}	Q _{AP} +Q _E R _{AP} +R _E
Espuma (5)			Q mayor R mayor (una instalación)		R _{AP} +R _E	Q mayor R mayor (una instalación)	Q _{AP} +Q _E R _{AP} +R _E

En nuestro caso no se precisa.

10.5 SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES

La necesidad de instalación de hidrantes exteriores se establece en la siguiente tabla:

INSTALACIÓN DE HIDRANTES SEGÚN EL TIPO DE SECTOR DE INCENDIO				
Configuración del Sector de Incendio	Superficie del Sector de Incendio	RIESGO INTRINSECO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
A	300	NO	SI	-

INSTALACIÓN DE HIDRANTES SEGÚN EL TIPO DE SECTOR DE INCENDIO				
Configuración del Sector de Incendio	Superficie del Sector de Incendio	RIESGO INTRINSECO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
	1.000	SI	SI	-
B	1.000	NO	NO	SI
	2.500	NO	SI	SI
	3.500	SI	SI	SI
C	2.000	NO	NO	SI
	3.500	NO	SI	SI
D ó E	5.000	-	SI	SI

No siendo necesaria su instalación.

10.6 EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendios portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios aprobado por RD 1942/1993.

En las naves de secado dispondremos de varias áreas a proteger, las cuales se clasificarán en base a la inflamabilidad o combustibilidad de los materiales y mercancías que ellos contengan, fundamentalmente fuegos tipos "A" y "B", sin olvidar la gran profusión de cuadros eléctricos para el control y mando en este tipo de instalaciones. Todo ello de acuerdo con los criterios expuestos en el R.D. 1942/1993 según el tipo de fuego a combatir:

CLASES DE FUEGO:

- Clase A: Objetos sólidos diversos que puedan hallarse en la zona de trabajo y almacenaje.
- Clase B: Objetos combustibles, líquidos inflamables y sólidos diversos de bajo punto de fusión que puedan hallarse en la zona de trabajo y almacenaje. .Clase C: Gases.
- Clase D: Metales especiales.
- Clase E: Fuego en presencia de tensión eléctrica.

CRITERIOS DE APLICACIÓN:

- a) Cuando en un sector de incendios coexistan combustibles de clase A y de clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A ó B, cuando la carga de fuego aportada por los combustibles sea al menos el 90 % de la carga de fuego del sector. En otro caso la clase de fuego a considerar será A-B.
- b) Si la clase de fuego del sector es A ó B, se determinará la carga y dotación de extintores de acuerdo con las tablas que según proceda.

DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIOS CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE LA CLASE "A"		
RIESGO INTRÍNSECO	EFICACIA MINIMA	AREA MINIMA
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor por cada 200 m ² o fracción)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor por cada 200 m ² o fracción)
ALTO	34 B	Hasta 300 m ² (un extintor por cada 200 m ² o fracción)

La protección de los cuadros eléctricos se realiza con extintores de dióxido de carbono con un mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permite que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos de donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio al extintor no sea mayor de 15 m.

Los extintores manuales se colocarán sobre soportes fijados a los paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo. Los que puedan sufrir posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán protegerse adecuadamente.

Serán de color rojo y de las marcas y modelos aprobados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. En la etiqueta de los mismos irá consignada la eficacia del extintor, agente extintor y clase de fuego a combatir. El agente extintor se ajustará a lo consignado en la Norma UNE 23- 601-80 y 23-601-79.

Manejo de los extintores:

- No debe invertir el aparato en ningún caso durante su funcionamiento.
- Deberá tirar de la anilla seguro, para su puesta en funcionamiento.
- Deberá apretar la maneta para la proyección del agente extintor.
- Debe dirigir el chorro a la base del fuego.

En nuestro caso se dispondrán de extintores tipo 21A, , en los planos se detalla su ubicación.

10.7 INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO

En el sector de incendios, sería necesaria la instalación de Bocas de incendio equipadas, en los siguientes casos:

INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS			
RIESGO INTRINSECO	CONFIGURACIONES DEL SECTOR DE INCENDIOS		
	TIPO A	TIPO B	TIPO C
BAJO	300 m ²	---	---
MEDIO		500 m ²	1.000 m ²
ALTO		200 m ²	500 m ²

TIPOS DE BOCAS DE INCENDIO A INSTALAR SEGÚN RIESGO			
	TIPO BIE	SIMULTANEIDAD	AUTONOMIA
BAJO	DN 25 mm.	2	60 min.
MEDIO	DN 45 mm.	2	60 min.
ALTO	DN 45 mm.	3	90 min.
La presión en punta de lanza estará comprendida entre 2 y 5 bar.			

No precisándose su instalación.

10.8 SISTEMAS DE COLUMNA SECA

No se requiere la instalación de sistemas de columna seca al ser la altura de evacuación de nuestros edificios menor de 15 metros.

10.9 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

En nuestro caso no es necesaria la instalación de rociadores automáticos de agua.

10.10 DE AGUA PULVERIZADA

No Procede

10.11 SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA

No Procede

10.12 EXTINCIÓN POR POLVO

No Procede

10.13 SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

No Procede

10.14 SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contará con una instalación de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación.

Condiciones a cumplir por las instalaciones de alumbrado de emergencia:

- Será fija y estará provista de una fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo y alcance el 70 % de la tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio que se relacionan a continuación durante una hora como mínimo desde que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 Lux como mínimo a nivel del suelo en el recorrido de evacuación.
- La iluminancia será como mínimo de 5 Lux en los espacios definidos en el apartado anterior.
- La uniformidad de iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor de 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos, y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso por el envejecimiento de las lámparas y la suciedad de las luminarias.

Se dotará al local del alumbrado de emergencia y señalización necesario, que permita en caso de fallo del alumbrado general, el reconocimiento de obstáculos y la evacuación rápida y segura del personal, hacia una zona carente de peligro.

El tipo de alumbrado de emergencia elegido cumplirá la norma UNE 20392, UNE 20375 y UNE 20062, sobre aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

- El aparato de alumbrado dispondrá de una batería de acumuladores y los dispositivos necesarios para su puesta en servicio, así como indicadores de alerta, funcionamiento y reposo.
- Los bloques autónomos deben poder garantizar su funcionamiento durante una hora a una temperatura de 700 °C.
- La puesta fuera de servicio por cortocircuito, apertura o puesta a tierra de la línea de alimentación normal, no debe perturbar el funcionamiento del aparato.
- El flujo luminoso en el estado de alerta, debe ser igual al 60% del flujo luminoso normal.
- El paso del estado de alerta al de funcionamiento debe producirse para un valor de la tensión de alimentación comprendido entre 0,50 y 0,70 veces el valor de la tensión nominal de alimentación.
- Cuando un acumulador se ha descargado completamente, su dispositivo de recarga, debe, cuando se alimente de nuevo, ser capaz de proporcionar en 24 horas, una carga que permita garantizar una hora de alumbrado.
- La fuente propia de energía eléctrica no debe producir emanaciones corrosivas o explosivas.
- Las condiciones de carga y mantenimiento de la carga, debe quedar asegurada incluso si la tensión

de alimentación es de 0,90 veces su valor nominal.

- o Ni la envolvente de estos aparatos ni sus dispositivos ópticos, deben ser fácilmente inflamables.
- o Los aparatos autónomos deberán construirse de manera que se asegure una protección de las personas contra los contactos directos.
- o Los aparatos autónomos deberán llevar las indicaciones de: Nombre de fabricante o su marca. El de la tensión nominal de alimentación. Flujo luminoso en lúmenes. Tipo de aparato.
- o Se deben situar en los puntos de salida del local, a una altura comprendida entre 2 y 2,5 m (en ningún caso más de 3 m), en el Cuadro General de Mando y Protección y en todos aquellos lugares que necesitan señalar direcciones de evacuación.
- o Las líneas que alimentarán directamente los circuitos de alumbrado de emergencia y señalización, estarán protegidas por interruptores automáticos, con una intensidad nominal de 10 A.
- o Una misma línea no podrá alimentar a más de 12 de estos aparatos.
- o Se instalarán aparatos fluorescentes de 13 W y 8 W, con un grado de estanqueidad IP-55 e IP-45 respectivamente, con baterías de CD-Ni y con una autonomía de 1 hora, siendo aptos para una superficie de 160 m² cada uno de ellos. (MI-BT -025).

10.15 SISTEMA DE ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN

Se procederá a la señalización de la salida habitual o de emergencia, así como las de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo aprobado por R.D. 485/1997 de 4 de Abril.

En nuestra instalación se ha previsto que el alumbrado de señalización esté integrado en el propio alumbrado de emergencia, por lo que de esta forma algunos equipos realizarán las dos funciones, la de señalización y la de alumbrado de emergencia.

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS	2
2. POTENCIA INSTALADA	2
3. INSTALACIONES DE ENLACE	3
4. INSTALACIÓN INTERIOR	3
4.1 Clasificación	3
4.2 Características de la instalación.....	3
4.2.1 Cuadro general.....	3
4.2.2 Sistema de instalación	3
4.2.3 Receptores	3
4.2.4 Alumbrado de emergencia	3
4.2.6. Puesta a tierra	4

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO Nº. 4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA / P. 041



Anejo nº 4. Instalación eléctrica

1. DISPOSICIONES Y NORMAS APLICADAS

La instalación cumple la normativa vigente prevista en la legislación.

- R.E.B.T. e Instrucciones Técnicas complementarias (ITC) (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2.000)
- Ley 54/ 1997 de 27 de Noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico (B.O.E. de 28 de Noviembre de 1977)
- Resolución de 4 de noviembre de 2.002 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se desarrolla la Orden de 9 de Septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio, por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas.
- Normas particulares de la Empresa suministradora Iberdrola, S.A.
- Normas U.N.E de AENOR

20.103-Interruptores automáticos de B.T.

20.119-Auxiliares de mando de B.T. (7 normas)

20.127-Colores de lámparas de señalización.

20.132-Identificación de bornes.

20.347-Interruptores automáticos.

20.349-Prensaestopas de material de plástico.

20.353-Interruptores y conmutadores normales.

20.355-Interruptores automáticos con relé de defecto.

20.360-Interruptores y conmutadores normales (2 normas)

20.361-Interruptores de pequeña abertura (3 normas)

20.378-Interruptores manuales.

20.383-Interruptores fusibles de B.T. (4 normas)

21.088-Transformadores de medida y protección.

21.103-Cortocircuitos fusibles de B.T.(4 normas)

21.326-Esquemas, diagramas y cuadros (6 normas)

21.327-Voltímetros electrónicos.

2. POTENCIA INSTALADA

En la II Fase del secado de lodos está prevista la instalación de la siguiente potencia:

Túneles (ud)

Alumbrado: 928 w

Otros usos:

Puerta: 1300 w

Motores:	4 x 120 w
Ventilación:	18 x 980 w
Intercambiador:	12 x 550 w
Total otros usos:	26.020 w
Total potencia por túnel:	26.948 w

Caldera

Potencia instalada:	5.000 w
---------------------	---------

Considerando la potencia instalada en la fase I (83.976 Kw) el total de potencia instalada con la instalación de secado de lodos (Fase I y II) será: 196.768 w

3. INSTALACIONES DE ENLACE

La planta existente (Fase I) dispone de suministro exterior en B.T. mediante una línea eléctrica aérea con neutro fiador de sección 2 (3 x 150 Al + 1 x 80 Alm), dimensionada para poder atender el total de la demanda y potencia de las fase I y II.

Esta línea y dado que su actual trazado afecta a la zona posterior de la ampliación a realizar, se procederá a su desvío la zona de obra, para lo que se colocará un nuevo apoyo metálico según indicado en planos.

Esta línea acomete el cuadro general de la instalación situado en el interior de un cuarto donde se sitúa el mando y control de la instalación.

4. INSTALACIÓN INTERIOR

4.1 CLASIFICACIÓN

Dado que para el proceso de secado, se produce un aporte de calor con la consiguiente elevación de temperatura entre 35 y 45°C, al local se clasifica como a temperatura elevada, debiéndose realizar la instalación según lo indicado en la ITC-BT-30.5

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

4.2.1 CUADRO GENERAL

Serán aisladas para 1.000 voltios, con materias plásticas o elastómeros, debiéndose calcular aplicando los factores de reducción de intensidad señalados en la norma UNE-20.460-S-523.

4.2.2 SISTEMA DE INSTALACIÓN

Los conductores se instalarán en bandeja perforada, situada a lo largo de los pilares de la nave, conforme a la norma UNE-EN 61537, siendo su anchura acorde al nº de circuito que recoja.

4.2.3 RECEPTORES

Los aparatos serán adecuados para las condiciones de temperatura donde se ubican.

4.2.4 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

La instalación dispondrá de alumbrado de seguridad que permita la evacuación de las personas a zona exterior segura.

Estará formada por aparatos autónomos conforme a las normas LINE-EN-60592-2-22, UNE-20392 Y UNE-20062 y entraran en servicio en caso de fallo del alumbrado general o la tensión de servicio desciende un 70% de su valor nominal.

4.2.6. PUESTA A TIERRA

Descripción del sistema de protección contra contactos indirectos

Sistema de instalación escogido

Como sistema de protección contra contactos indirectos se adopta el sistema de puesta a tierra de las masas y empleo de interruptores diferenciales.

Tomas de tierra

Las tomas de tierra estarán constituidas por los elementos siguientes:

Electrodo. Cable de cobre de 50 mm² situado en el fondo de la zanja de cimentación en contacto con el terreno y picas de acero-cableado de 2 m.

Línea de enlace con el electrodo de tierra. Está formada por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra, serán de cobre de 50 mm² de sección.

Puntos o bornes de puesta a tierra. Es un punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra, conductores de protección y conductor de unión equipotencial principal.

Deberá permitir medir la resistencia de la toma de tierra.

Se ubicará según planos, junto a la centralización de contadores, ascensores, etc.

Líneas principales de tierra/conductor de unión equipotencial principal

Las líneas principales de tierra, estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas.

En este caso, la línea es de 50 mm² cobre.

Derivaciones de las líneas principales de tierra

Las derivaciones de las líneas de tierra, estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

Conductores de protección

Los conductores de protección unen eléctricamente las masas de la instalación a otros elementos, con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.

En este caso, los conductores de protección, de cada línea que se proyecta, son de la misma sección que el conductor activo al que protege.

En el caso en que la sección del conductor activo es mayor de 16 mm² el conductor de protección será de una sección igual a la mitad del conductor activo, con un mínimo de 16 mm².

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualquiera que sean estos. La conexión de las masas y los elementos, metálicos al circuito de puesta a tierra, se efectuará siempre por derivaciones desde éste.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Solo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

conductores de protección asociado a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas del neutro de transformación.

Red de equipotencialidad

El sistema consiste en unir todas las masas de la instalación entre si, y los elementos conductores simultáneamente accesibles, para evitar que puedan aparecer diferencias de potencias peligrosas, entre ambos.

Protección contra sobretensiones

Para protección de los producidos como consecuencia de la descarga directa del rayo, el edificio está protegido con pararrayos.

Para el resto, se prevé una situación natural, de bajo riesgo, no requiriéndose ninguna protección suplementaria, siendo suficiente la propia de los equipos (talla 1, ITC-BT-23).

Disposiciones de protección contra contactos indirectos

Todos los circuitos y líneas derivadas dispondrán en su origen de interruptores diferenciales sensibilidad 30 mA. y 300 mA dependiendo de la maquinaria.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO Nº. 4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA / PÁG. 15



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 5. INSTALACIONES TÉRMICAS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ANEJO Nº5. INSTALACIONES TÉRMICAS

1. MEMORIA	2
1.1 Objeto	2
1.2 Dimensionamiento de la caldera. Sala de calderas	2
1.3 Red de agua caliente	3
1.4 Red de biogás	4

Memoria

1. MEMORIA

1.1 OBJETO

Al objeto de completar la función de secado solar y conseguir la capacidad de tratamiento deseada, se precisa el aporte de calor adicional, cuya demanda máxima se estima en 500 Kw/túnel.

Cómo fluido portador de calor se prevé la utilización de agua que mediante una red de tuberías que alimentará a los intercambiadores de los túneles, funcionando en circuito cerrado.

El agua caliente procederá de una caldera horizontal a situar en un cuarto específico en la parte posterior de la fase II de secado, siendo sus dimensiones y características constructivas las indicadas en planos.

Como combustible, el quemador de la caldera empleará biogás procedente del depósito controlado del Centro de Tratamiento. A dicho efecto, se estima que en los periodos de demanda máxima (mayor aporte calorífico en la época invernal), se podrá alimentar con el excedente del biogás que se produce en la planta.

1.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA CALDERA. SALA DE CALDERAS

Atendiendo a las necesidades térmicas del conjunto de túneles de la fase II (4 x 500 Kw), se prevé la instalación de una caldera para producción de agua caliente de potencia 3.200,00 Kw, que permitirá un sobredimensionamiento del 50% sobre la demanda media de la fase II, con producción de agua caliente a una temperatura de trabajo de 90 °C.

Las características principales de funcionamiento del grupo térmico planteado son:

- Potencia: 3.200 Kw (2.752.000 Kcal/h).
- Presión de diseño: 6 bar.
- Presión máxima de servicio: 4 bar.
- Volumen total: 2.270 litros
- Categoría: Primera.
- Temperatura de servicio: 110°C.
- Temperatura de trabajo: 90°C.
- Rendimiento (al 100% de producción): 91%.
- Combustible: Biogás.

Siendo sus dimensiones:

- Largo (con quemador): 5.000 mm.
- Largo (sin quemador): 3.935 mm.
- Alto: 2.095 mm.
- Ancho: 1.790 mm.
- Peso (en vacío): 5.920 Kg.
- Chimenea: Ø 500 mm.

La caldera contará con un quemador mono-bloque con el ventilador de aportación del aire de combustión insertado en el cuerpo del quemador, tubo de llama, disco difusor, transformador de encendido, fotocélula, servomotor electrónico para regulación de las palas de aire de combustión y servomotor electrónico.

para regulación de la válvula de gas. Equipado con los elementos correspondientes a la rampa de gas del quemador en acero inoxidable, siendo estos los siguientes:

- Válvula de interrupción de gas DN 80.
- Junta antivibrante DN 80
- Filtro de gas DN 80
- Dos electroválvulas principales clase A, con estabilizador de presión DN 65.
- Presostato de mínima.
- Presostato de máxima.
- Dos manómetros con sus correspondientes liras para gas.
- Control de cierre de válvulas (control de estanqueidad electrónico).
- Presostato de control de estanqueidad.

Con las siguientes características generales:

- Combustible: BIOGAS (500 mbars.)
- Potencia máxima: 3.900 Kw.
- Campo de regulación: 1 : 5
- Cuadro eléctrico: Mural
- Regulación: Modulante

La pérdida de carga a lo largo del recorrido de la tubería de alimentación, será un dato a suministrar por el suministrador-instalador de dicha conducción.

La sala de calderas se realizará de estructura metálica, cerramiento de placas de hormigón y cubierta de chapa galvanizada.

Dispondrá de ventilación natural enfrentada y la cubierta actuará de superficie de baja resistencia al cumplir con el mínimo reglamentario, según lo indicado a continuación:

- Ventilación necesaria: $5 \times P \text{ (Kw)} = 16.480,00 \text{ cm}^2$
- Superficie adoptada: $4,00 \times 30,00 \times 150,00 \text{ cm}$
- Superficie baja resistencia mínima: $\frac{V(m^3)}{100} = \frac{495,8}{100} = 4,96 \text{ m}^2$

1.3 RED DE AGUA CALIENTE

Atendiendo al salto térmico de la instalación de secado (22°C) y la demanda térmica, la red de agua caliente proporcionará un caudal de 98 m³/h, el cual será suministrado mediante tubería de acero galvanizado Ø 100 mm y equipo de bombeo de 120 m³/h (1 de reserva), con la valvulería de corte y control.

La justificación de las pérdidas de los elementos de intercambio y distribución, así como el dimensionamiento de la red de agua caliente y una descripción detallada de todos los elementos que componen esta red (diámetro y dimensionamiento de la red de tuberías, tipo y características del aislamiento), será realizada por el suministrador-instalador de dichos equipos, que deberá aportar la ingeniería de detalle para el diseño y construcción de todo el sistema térmico, incluyendo los planos de la instalación de aprovechamiento de calor, y los planos isométricos de dicha instalación.

La instalación de la red de agua caliente de la fase II, estará interconectada con la de la fase I, de forma que mediante un sistema de valvulería haya interoperabilidad entre ambas fases, pudiendo realizarse en

alimentación del circuito de agua caliente desde una u otra fase, con objeto de obtener mayor flexibilidad en el sistema.

1.4 RED DE BIOGÁS

Supuesto que el biogás producido tiene un 50% de metano, y este un poder calorífico inferior (PCI) de 8.900 kcal/Nm³, se estima un poder calorífico inferior del biogás de 4.450 kcal/Nm³. Para alcanzar la potencia nominal de 3.200 Kw (2.752.000 Kcal/hora) de la caldera, se precisan 618 Nm³/h, en una situación de demanda máxima.

Dado que en la actual central de aspiración de biogás para suministro a los motores de los alternadores de producción de energía eléctrica, existe capacidad suficiente para atender esta nueva demanda, la red de suministro partirá del colector de salida del secador existente en la central de aspiración y discurrirá en montaje subterráneo hasta acceder a la sala de calderas.

La tubería a utilizar será de PEAD Ø 110 mm y 16 atm, apreciándose las dimensiones y características de la zanja a realizar en los planos de proyecto.

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 6. MEMORIA AMBIENTAL

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 6. MEMORIA AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES	2
2. ENCUADRE MEDIOAMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN	3
3. PROGRAMA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	3
4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	4

APÉNDICE 1. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 6. MEMORIA AMBIENTAL/PRIEMA



Anejo nº 6. Memoria ambiental

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto desarrolla los criterios constructivos para la implantación de una **planta de secado de lodos** en el centro de tratamiento de residuos de Cañada Hermosa, en Murcia. El centro de tratamiento de Cañada Hermosa ocupa una superficie de 1.135.000 m². La instalación se ubica al noroeste del T.M. de Murcia, al sur de la autovía del Noroeste C-415, en Cañada Hermosa. El centro dispone de 25 tratamientos, tecnologías o instalaciones diferentes.

La instalación proyectada complementa a una planta de secado de lodos ya existente (Fase I), y se ubica paralela a su cara este.



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

IMAGEN 1. SITUACIÓN

El Centro de Tratamiento de residuos cuenta con autorización ambiental integrada, con número de referencia de expediente **09/11 AU/AI**, solicitada para la ampliación del centro de tratamiento de residuos. La última resolución vigente, que conforma el escenario actual del Centro de Tratamiento de Residuos es la emitida para la Ampliación del Centro de Tratamiento de residuos de Cañada Hermosa en el T.M. de Murcia en el año 2013.

Al estar integrada en la autorización la **tramitación de la evaluación de impacto ambiental**, previo a la resolución definitiva de la Autorización Ambiental Integrada (en adelante AAI) se emite, con fecha 30 de octubre de 2012 Declaración de Impacto Ambiental (BORM 266, de 16 de noviembre de 2012). **Dicha DIA se adjunta como Apéndice 1 a este anejo.**

En esta DIA, en la descripción del proceso nº 7 (Planta de secado de lodos), objeto de ampliación, se incluye una nueva instalación para el secado de lodos provenientes de EDARs, de forma que se obtenga un producto biológicamente estable, con mínimo contenido de agua que se empleará para compostaje. Del mismo modo en la AAI, aparece referenciada dentro de las instalaciones incluidas en la ampliación, en su proceso nº 6 la nave de secado de lodos.

La nueva instalación de secado de lodos **contempla dos fases, de las cuales una ya está ejecutada y la otra corresponde al desarrollo del presente proyecto:**

Descripción		Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta de secado	Fase I	20.000 Tn/año	20.000 Tn/año
	Fase II	40.000 Tn/año	40.000 Tn/año
Almacenamiento previo		180 m ²	

El proyecto de Planta de Secado de lodos en su Fase II, que es el objeto de este proyecto, queda, por tanto, englobado en la evaluación ambiental ya resuelta, así como en la autorización ambiental integrada vigente, por lo que no es necesaria tramitación ambiental adicional en su desarrollo.

Se deberán asumir las autorizaciones y tramitaciones oportunas para su aprobación, que hayan sido contempladas en la AAI vigente.

2. ENCUADRE MEDIOAMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN

La actuación, como ya se ha indicado, constituye la segunda fase del proceso de implantación de una planta de secado de lodos en el centro de tratamiento de residuos de Cañada Hermosa, del que ya está ejecutada la primera fase.

Tanto la primera fase como la segunda quedaban integradas dentro del procedimiento de obtención de la AAI en la fase de ampliación del CTR. En este procedimiento quedaba incluida, a su vez, la tramitación de la evaluación de impacto ambiental del conjunto de modificaciones que constituían el expediente. Por ello, la construcción de la planta de secado de lodos no está sujeta a tramitación ambiental adicional a la ya realizada.

Deben cumplirse, en todo caso, tanto en su construcción como en su explotación y desmantelamiento las prescripciones que al respecto le sean de aplicación tanto en la DIA como en la AAI.

3. PROGRAMA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Dado que la instalación queda dentro de las actuaciones de la AAI vigente para el centro de tratamiento son de aplicación las prescripciones de carácter ambiental en ella incluidas que deban tenerse en cuenta tanto en la fase de obras como en la explotación y posterior desmantelamiento.

Se deberán cumplir, en consecuencia, las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, si proceden, definidas en el **estudio de impacto ambiental** presentado en la tramitación ambiental de la AAI, que le sean de aplicación a la planta de secado de lodos.

No se considera necesario definir medidas protectoras y correctoras adicionales a las ya establecidas en los documentos referidos, ya que las previstas en ellos, son además las validadas por el órgano ambiental como suficientes para minimizar el impacto de las obras sobre los elementos ambientales presente en el entorno.

4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se deberán llevar a cabo las tareas de vigilancia ambiental contempladas en el Programa de Vigilancia Ambiental incluido en el Estudio de Impacto Ambiental en los aspectos en los que le sea aplicable, tanto en la fase de obra como posteriormente en la fase de explotación, ya que, esta segunda fase de las actuaciones que comprende la ejecución de la segunda nave de secado de lodos queda incluida en la Evaluación de Impacto Ambiental ya resuelta.

El apartado 5.4. Programa de Vigilancia Ambiental de la DIA, determina que el Programa de Vigilancia Ambiental garantizará el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto ambiental y las incluidas en el anexo a la DIA de prescripciones técnicas. Básicamente deberá garantizar, entre otras cuestiones, la inspección y control de residuos a aceptar, control de las medidas de protección del suelo, de las emisiones atmosféricas, de los vertidos, el origen de los materiales usados para el sellado diario de las celdas de vertido y/o para el sellado definitivo, así como el control y seguimiento de la restauración vegetal. Las condiciones del Programa de Vigilancia Ambiental quedan detalladas en la AAI del CTR.

Asimismo en la fase de desmantelamiento o postclausura deberán adoptarse las medidas de seguimiento definidas en la AAI.

PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

APÉNDICE 1
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

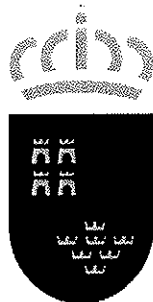
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 6. MEMORIA AMBIENTAL / APÉNDICES





Región de Murcia

CONSEJERIA DE PRESIDENCIA

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE RELATIVA A UN PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CAÑADA HERMOSA, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MURCIA, A SOLICITUD DE CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.

La Dirección General de Medio Ambiente está tramitando el expediente nº 9/11 AU/AAI, instruido a instancia de la mercantil CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A., con domicilio en C/ Alcalde Clemente García, nº 28-8, Polígono Industrial Oeste-San Gines, 30169 Murcia y C.I.F.: A-73698557 y al objeto de que por este órgano de medio ambiente se inicie el trámite previsto en el artículo 91 de la Ley 4/2009 de 14 de mayo de protección ambiental integrada, al estar sometido el proyecto al procedimiento de Evaluación Ambiental según el artículo 84.1 de la mencionada ley, quedando englobado en el grupo 8 punto c del Anexo III de dicha disposición legislativa, resulta:

Primero. Mediante escrito el El 8 de junio de 2011, el promotor presenta Documento Inicial conforme al artículo 90 de la Ley 4/2009 de 14 de mayo de protección ambiental integrada.

Segundo. Esta Dirección General (antes Dirección General de Planificación, Evaluación y Control Ambiental) consultó, según lo establecido en el artículo 8 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de



enero, así como el artículo 91 de la Ley 4/2009 de 14 de mayo de Protección Ambiental Integrada, a los siguientes órganos de las Administraciones Públicas afectadas y público interesado, la solicitud del Proyecto de Ampliación de Planta de Tratamiento de Residuos de Cañada Hermosa, resultando:

CONSULTAS	RESPUESTAS
D.G. de Medio Ambiente (Servicio de Información e Integración Ambiental) (antes D.G. De Patrimonio Natural y Biodiversidad)	X
Dirección General de Bienes Culturales (antes de Bellas Artes y Bienes Culturales)	X
Dirección General de Territorio y Vivienda	X
Dirección General de Industria, Energía y Minas	
Dirección General de Salud Pública	X
Confederación Hidrográfica del Segura	X
Ayuntamiento de Murcia	X
Ecologistas en Acción	
Anse	

Tercero. Con fecha 21 de octubre de 2011, desde la Dirección General de Medio Ambiente se da traslado al promotor, del informe sobre la amplitud y nivel de detalle del Estudio de Impacto Ambiental tras consultar a las Administraciones Públicas afectadas y público interesado.

Cuarto. El 9 de febrero de 2012, CESPA SERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A. presenta la documentación establecida en el art. 31 de la Ley 4/2009 de 14 de mayo de PAI, incluyendo el estudio de impacto ambiental.

Quinto. La Dirección General de Medio Ambiente, conforme a lo establecido en los artículos 32 y 93 de la Ley 4/2009 de 14 de mayo, somete a información pública durante 30 días el proyecto y el estudio de impacto ambiental, mediante la publicación del anuncio correspondiente en el

Boletín Oficial de la Región de Murcia nº 121 del sábado, 26 de mayo de 2012.

Sexto. El 21 de mayo 2012, y conforme a lo previsto en el art. 9 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y en el art. 93 de la Ley 4/2009 de 14 de mayo, se realizan, por parte de la Dirección General de Medio Ambiente, consultas a las siguientes Administraciones, Instituciones y público interesado, que fueron previamente consultadas en relación con la amplitud y nivel de detalle del estudio de impacto ambiental, resultando:

CONSULTAS	RESPUESTAS
D.G. de Medio Ambiente (Servicio de Información e Integración Ambiental) (antes D.G. De Patrimonio Natural y Biodiversidad)	X
Dirección General de Bienes Culturales (antes de Bellas Artes y Bienes Cultura)	X
Dirección General de Territorio y Vivienda	X
Dirección General de Industria, Energía y Minas	
Dirección General de Salud Pública	
Confederación Hidrográfica del Segura	X
Ayuntamiento de Murcia	X
Ecologistas en Acción	
Anse	

Séptimo. La Dirección General de Medio Ambiente es el órgano administrativo competente para dictar esta Declaración de Impacto Ambiental, de conformidad con lo establecido en el Decreto del Presidente de la Comunidad Autónoma nº 24/2011, de 28 de junio de 2011, por el que se establece el Orden de prelación de las Consejerías de la Administración Regional y sus competencias; y el Decreto nº 141/2011, de 8 de julio, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Presidencia y visto el informe técnico de fecha 23 de octubre de 2012 del Servicio de

Planificación y Evaluación Ambiental, se formula esta Declaración de Impacto Ambiental.

Vistos los antecedentes mencionados, las disposiciones citadas y las demás normas de general y pertinente aplicación, he tenido a bien:

DICTAR

Primero. A los solos efectos ambientales se formula declaración de impacto ambiental informando sobre la conveniencia de ejecutar este proyecto de ampliación de planta de tratamiento de residuos de Cañada Hermosa, en el Término Municipal de Murcia, a solicitud de CESPASERVICIOS URBANOS DE MURCIA, S.A.. con C.I.F.: A-73.698.557, de conformidad con las medidas protectoras y correctoras y el Programa de Vigilancia contenido en el Estudio de Impacto Ambiental presentado, debiendo observarse, además, las prescripciones técnicas incluidas en el Anexo de esta Declaración.

Esta Declaración de Impacto Ambiental, se realiza sin perjuicio de tercero y no exime de los demás informes, permisos, licencias o aprobaciones que sean preceptivos, para el válido ejercicio de la actividad proyectada de conformidad con la legislación vigente.

Segundo. Esta Declaración de Impacto Ambiental se hará pública en el Boletín Oficial de la Región de Murcia.

Tercero. El promotor del proyecto deberá comunicar al órgano ambiental con la suficiente antelación, la fecha de comienzo de la ejecución del mismo.

Esta Declaración de Impacto Ambiental caducará, en el plazo de cinco años, si no se hubiera comenzado la ejecución del proyecto. En tal caso, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de Evaluación Ambiental del proyecto, previa consulta al órgano ambiental.



Cuarto. La decisión sobre la autorización o aprobación del proyecto se hará pública por el órgano que la haya adoptado, de acuerdo al artículo 15 del texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de Proyectos, aprobado por el Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Quinto. Remítase al Ayuntamiento de Murcia, en cuyo territorio se ubica la instalación.

Murcia, 30 de octubre de 2012.

EL DIRECTOR GENERAL DE
MEDIO AMBIENTE,



Fdo.: Amador López García.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ANEXO

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

El proyecto que se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental consiste en la ampliación del actual Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.

El centro de tratamiento de Cañada Hermosa ocupa una superficie de 1.135.000 m² en el t.m de Murcia. La instalación se ubica al noroeste del término municipal de Murcia, al sur de la autovía del Noroeste C-415, en Cañada Hermosa. Se plantean 24 tratamientos, tecnologías o instalaciones diferentes. Las actuaciones que se plantean consisten en modificaciones de instalaciones existentes o en implantación de nuevas instalaciones, a continuación se enumeran:

1. Reubicación y ampliación de la capacidad de la planta de selección de envases ligeros
2. Reubicación y ampliación de la Capacidad de la planta de selección de fracción resto de RSU
3. Implantación de una planta de selección de residuos industriales
4. Implantación de una planta de selección de residuos voluminosos
5. Implantación de una planta de preparación de combustible sólido recuperado o CSR
6. Implantación de una planta de biometanización
7. Modificación de la explotación de la actual planta de compostaje de materia orgánica de los RSU
8. Modificación de la explotación de la actual planta de compostaje de lodos de EDAR
9. Modificación de la planta de afino de compost
10. Implantación de una planta de secado de lodos de EDAR
11. Modificación de las instalaciones del horno de tratamiento de residuos animales para tratar SANDACH

12. Implantación de una planta de selección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos o RAEE`s
13. Ampliación del depósito controlado de rechazos
14. Tratamiento de lixiviados en la actual planta de tratamiento de lixiviados y/o externamente
15. Ampliación de la planta de desgasificación
16. Modificación de la planta de valorización energética del biogás
17. Sistema de gestión sostenible. Depósito controlado de ciclo Corto mediante la modificación de la celda 11.
18. Sistema de control y seguimiento de la compactación por GPS del depósito controlado
19. Sistema de aprovechamiento del calor residual del depósito controlado
20. Senda ambiental
21. Instalación de placas solares fotovoltaicas

Número de placas	3.300 unidades
Potencia nominal total	630 kw

22. Instalación de mantas solares fotovoltaicas

Número de módulos	1.032 unidades
Potencia nominal total	270 kw

23. Instalación de aerogeneradores

Número de aerogeneradores	1 unidad
Potencia nominal	20 kw

24. Implantación de un área de innovación y desarrollo (I+D+I)

La actual planta de tratamiento de RSU y envases, se prevé que quede en reserva a la nueva planta proyectada, aunque se pretende utilizar estas instalaciones para implantar un área de innovación y desarrollo (I+D+I)

El Centro de Gestión de Residuos de Cañada Hermosa que se describe en este Proyecto Básico está formado por una serie de procesos que buscan valorizar el mayor número de residuos posibles, para ello se ampliarán ó mejorarán algunas de las instalaciones existentes y se dispondrán nuevas instalaciones; en concreto existen las siguientes plantas de tratamiento dentro del Centro de Gestión de Residuos de Cañada Hermosa:

- Proceso nº 1: Planta selección fracción restos y envases. (Traslado y ampliación de planta existente).

La nueva planta de selección de la fracción resto y envases supone un aumento de la capacidad de tratamiento de la planta actualmente en funcionamiento. Contará con una parte donde se tratará la fracción resto procedente de la recogida de residuos sólidos urbanos y otra donde se tratarán los envases procedentes de la recogida selectiva.

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Zona de tratamiento de RSU mezclado	2 líneas x 40 Tn/h	214.095 Tn/año
Zona de tratamiento de envases	7 Tn/h	7.330 Tn/año

- Proceso nº 2: Planta Selección Voluminosas e Industriales. (Nueva instalación).

En esta planta el tratamiento de la fracción voluminosa e industrial, que llegará en cualquier caso por vía externa a la planta, será simple pero eficaz, consistiendo básicamente en una trituración y una separación férrica para la fracción voluminosa. El proceso de tratamiento de residuos voluminosos e industriales consta de un área de descarga y acopio de residuos, donde se realizará un triaje primario para separar los productos valorizables. Posteriormente el residuo pasará a una línea de trituración con opciones de recuperación de subproductos, rechazo con destino a depósito controlado mediante contenedores

alimentación a la separación densimétrica de la línea de preparación de CSR.

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta Selección Voluminosas e Industriales	10 Tn/h	43.535 Tn/año

- Proceso nº 3: Planta de preparación de CSR. (Nueva instalación).

Este proceso de valorización va destinado a la producción de combustible sólido recuperado (CSR) ue se empleará como sustitutivo del combustible en instalaciones de tipo cementera. Se obtendrá a partir e la fracción ligera, proveniente del pretratamiento del RSU, EELL y tratamiento de voluminosos e industriales, todo ello entrará en el proceso de fabricación mediante el trabajo de la maquinaria móvil dispuesta para tal fin y será sometido a una trituración secundaria en granuladores de dónde se obtendrá un material con una granulometría menor de 30mm.

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta de preparación de CSR	20 Tn/h	60.000 Tn/año

- Proceso nº 4: Planta de Compostaje de Lodos. (Existente y autorizada).

La planta de compostaje de lodos se encarga de convertir este residuo procedente principalmente de depuradoras en Compost , que es un material válido para su utilización en la agricultura. Consta de una primera fase que incluye dos reactores de la tecnología Sorain Cecchini Tecno y una segunda fase en la que se realiza el afino del material obtenido. El residuo se dispone dentro de los reactores formando una meseta, donde es ventilado, volteado y regado según sus necesidades

Una vez se ha cumplido el tiempo de residencia fijado el material se descarga y se envía a la instalación de afino correspondiente, dónde se realiza la separación granulométrica mediante una criba vibrante en la que se separa el compost final, con granulometría de diámetro menor a 12 mm, de la fracción empleada como estructurante que volverá a entrar al proceso.

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta de compostaje de lodos	604 m ³ /día	99.720 Tn/año

- Proceso nº 5: Planta de Bioestabilización de materia orgánica. (Existente y autorizada).

Con la entrada en vigor de la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, el termino Compost se aplica únicamente a las enmiendas orgánicas obtenidas a partir de residuos biodegradables procedentes de la recogida separada. El material obtenido a partir del tratamiento mecánico biológico de residuos no recogidos separadamente será denominado bioestabilizado. El centro de tratamiento de Cañada Hermosa cuenta con un reactor independiente del de compostaje de lodos destinado a la bioestabilización de materia orgánica procedente de la recogida de la fracción resto de RSU. El tratamiento al que se somete el residuo es el que se describe para los lodos (ver punto anterior), diferenciándose en la parte de afino, ya que en este caso el residuo se hará pasar por un tromel, con lo que se eliminarán los impropios del material y se obtendrá el producto final.

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta de Bioestabilización	475 m ³ /día	77.138 Tn/año

- Proceso nº 6: Planta de Biometanización. (Nueva instalación).

Se instalará una planta de biometanización, la cual permitirá incrementar la producción de energía eléctrica a través de la valorización del biogás creado en ésta, como consecuencia de un proceso anaerobio de descomposición de la materia orgánica. El producto final digerido después del proceso de biometanización (digesto), contendrá una elevada cantidad de nutrientes y baja salinidad, según la experiencia de otras plantas estará compuesto por un 55% de agua y un contenido en materia orgánica de aproximadamente 63%, éste digesto será madurado en la planta de bioestabilización de materia orgánica para completar su estabilización. La planta de biometanización será de tipo horizontal, distribuida en túneles y preparada para poder duplicar la capacidad de entrada

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta de Biometanización	475 m ³ /día	10.000 Tn/año
Almacenamiento previo	440 m ²	----

- Proceso nº 7: Planta de Secado de Lodos. (Nueva instalación).

La planta para el secado de lodos tiene como objetivo principal lograr una reducción de la masa de lodo proveniente de EDAR, obteniendo un producto biológicamente estable, con mínimo contenido de agua y que en nuestro caso se empleará para compostaje.

El lodo se recepcionará en un recinto contiguo a la zona de maniobra delante de los túneles de secado solar, desde donde mediante la pala se irán distribuyendo los lodos en los distintos túneles.

El proceso de secado se desarrolla de manera completamente automática, sin ser necesaria ninguna intervención por parte del operador hasta que se alcance el nivel deseado de materia seca final en el lodo. El control centralizado de proceso regula todos los componentes. La evacuación y carga del lodo seco en camión se realiza mediante pala mecánica.



Esta planta será energéticamente eficiente ya que la energía térmica necesaria para el secado provendrá de la energía calorífica del sol y del calor residual de otros procesos presentes en el Centro de Tratamiento como es la valorización eléctrica (agua de refrigeración de camisas y gases de escape de motores de cogeneración de biogás)

Descripción		Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta de Secado	Fase I	20.000 Tn/año	20.000 Tn/año
	Fase II	40.000 Tn/año	40.000 Tn/año
Almacenamiento previo		180 m ²	----

- Proceso nº 8: Planta de Tratamiento de Residuos Animales (SANDACH). (Existente).

Se pretende ampliar el tratamiento para tratar subproductos de animales, englobados en SANDACH Categoría 3, con el fin de optimizar la capacidad anual del horno actualmente instalado para animales domésticos muertos englobados en SANDACH Categoría 1.

Este proceso utiliza la tecnología de combustión, consistente en realizar una quema controlada de los residuos, en nuestro caso esos residuos son animales muertos y subproductos de animales. La combustión de los residuos debe generar calor suficiente para que el proceso continúe sin necesidad de aportaciones importantes de un combustible adicional.

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Planta de Tratamiento de Residuos Animales (SANDACH)	150 Tn/año	113 Tn/año

- Proceso nº 9: Planta de Selección de Aparatos Eléctricos o Electrónicos (RAEE) y vehículos al final de su vida útil (VFU). (Nueva instalación).

Este proceso de nueva implantación en el centro de tratamiento de Cañada Hermosa consiste en una planta para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos, vehículos al final de su vida útil previamente descontaminados y otros tipos de chatarras, combinando la protección del medio ambiente, con la obtención de materiales recuperados.

El tratamiento propuesto presenta tres líneas de proceso:

Línea 1: Línea de trituración de línea blanca con composición en clorofluorocarbonos CFC, hidroclorofluorocarbonos HCFC, hidrofurocarbonos HFC, hidrocarburos HC (pentano, ciclopentano o isobutano) empleados usualmente en frigoríficos y congeladores.

Línea 2: Línea de desmontaje de PAEE (Pequeño Aparato Eléctrico y Electrónico) y línea blanca exenta de clorofluorocarbonos CFC, hidroclorofluorocarbonos HCFC, hidrofurocarbonos HFC, hidrocarburos HC (pentano, ciclopentano o isobutano) en su composición.

Línea 3: Línea de fragmentación de VFU descontaminados (vehículos al final de su vida útil) y otras chatarras.

Descripción	Capacidad de tratamiento de residuos	Previsión de tratamiento de residuos
Capacidad línea 1:	0,8 Tn/h frigoríficos (20 Ud/h).	1.842 Tn/año
Capacidad línea 2:	1,5 Tn/h de pequeño aparato eléctrico y/o electrónico (PAEE).	1.701 Tn/año
Capacidad línea 3:	16 Tn/h	2.600 Tn/año
Capacidad de almacenamiento entrada	4.816 m ³	---
Capacidad de almacenamiento intermedia	4.174 m ³	---
Capacidad de almacenamiento salida	11.768 m ³	---

+

- Proceso nº 10: Depósito Controlado. (Ampliación del existe)

Actualmente están autorizadas 11 celdas para el vertido de residuos, en esta ampliación se prevé la construcción de 2 celdas mas 12 y13, lo que supone la ampliación de la capacidad en 3.793.243 m³. También se pretende dividir la celda 11, en dos iguales 11A y 11B, al objeto de establecer un ensayo comparativo como birreactor, instalando un sistema de recirculación de lixiviado en la celda 11B. Y al objeto de aprovechar el calor generado en el interior de los residuos debido a procesos de fermentación biológica y por la radiación solar incidente en el depósito, se proyecta instalar un sistema de captación de este calor para su aprovechamiento en otras zonas de las instalaciones.

Descripción	Volumen de vertido de residuos previsto
Depósito Controlado	341.426 Tn/año

2. COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

Según cédula urbanística emitida el 31 de julio de 2012 por el Ayuntamiento de Murcia, el Proyecto es compatible urbanísticamente según el PGOM vigente.

3. RESULTADO DE LA FASE DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y CONSULTAS

Durante la fase de información pública y consultas se han recibido alegaciones y consideraciones de las siguientes administraciones:

- Ayuntamiento de Murcia
- Dirección General de Medio Ambiente (Servicio de Información e Integración Ambiental), antes Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad
- Dirección General de Bienes Culturales
- Dirección General de Territorio y Vivienda

- Confederación Hidrográfica del Segura

A continuación se extraen de los informes recibidos, la información considerada más relevante, al objeto de la Decisión:

- La Dirección General Medio Ambiente (Servicio de Información e Integración Ambiental), mediante informe de 14 de septiembre de 2012 pone de manifiesto la problemática en relación a la presencia en los vertederos de especies oportunistas, efectuando las siguientes conclusiones:
 - En el estudio ambiental no se aportan datos e información de la presencia de especies de fauna oportunista, fundamentalmente aves, que utilizan el vertedero. La información necesaria es la relativa al censo de especies, número, frecuencia, estacionalidad, evolución y procedencia (zonas de desplazamiento de vuelo).
 - Las altas tasas de presencia regular y de dependencia de especies oportunistas que se desplazan diariamente al vertedero para alimentarse no se refleja en el análisis de identificación, caracterización, valoración y jerarquización de los impactos.
 - Tampoco se facilita información sobre los métodos de control empleados en las instalaciones y su evaluación, ya que se tiene constancia de la contratación de una empresa de servicios para el control de fauna oportunista de gaviota patiamarilla con aves de cetrería y el empleo de jaulas selectivas para las palomas, desde hace varios años.
 - Sería necesario emplazar a la empresa a que facilite la información antes indicada e incorpore medidas de control para minimizar los efectos del vertedero en la fauna silvestre, y que solicite previamente la autorización para las medidas y métodos de control.
 - Debería incluirse en el programa de vigilancia ambiental la actuación dirigida a minimizar el impacto ocasionado por el



vertedero en la fauna silvestre oportunista con la remisión anual de los censos y la evaluación de las medidas de control empleadas.

Visto la anterior, desde la Dirección General de Medio Ambiente, mediante oficio de 24 de septiembre de 2012 se requiere al interesado subsanación de los aspectos no resueltos y puestos de manifiesto en el informe del Servicio de Información e Integración Ambiental.

El 27 de septiembre de 2012 se recibe la subsanación requerida al interesado.

- La Dirección General de Bienes Culturales mediante informe de 20 de junio de 2012 manifiesta que:

En el Documento de inicio de la Evaluación Ambiental se recoge que en la zona de afección directa del proyecto no existen bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico, citándose como elemento más próximo el acueducto de Rambla Salada, situado a 1 km. de distancia. Las bases de datos del Servicio de Patrimonio Histórico se confirman la inexistencia en las mismas de datos sobre bienes en la zona de directa afección del proyecto.

La zona afectada ha sido objeto en el pasado de importantes remociones del terreno en buena parte de su superficie. Otras partes han sido objeto de prospecciones previas relacionadas con estudios parciales de ampliación de las instalaciones persistentes, habiendo sido negativos siempre los resultados.

El informe concluye afirmando que no es necesario redactar un Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural para el proyecto de referencia, al margen de lo ya incluido en el documento inicial.



- La Dirección General de Territorio y Vivienda mediante comunicación interior de 5 de junio de 2012 dice:

“...se informa sobre los Instrumentos de Ordenación del Territorio y Planeamiento que les afectan, así como expedientes relacionados.

Ordenación del Territorio:

- *Municipio encuadrado en las Directrices del Área Metropolitana de Murcia, estando en la actualidad en tramitación, concretamente en la fase de análisis y diagnóstico.*
- *Debe tenerse en cuenta el Convenio Europeo del Paisaje, ratificado por España el 26 de noviembre de 2007 (BOE de 5/02/2008) y de obligado cumplimiento en nuestro país desde el 1 de marzo de 2008.*

Planeamiento Urbanístico General:

- *Debe justificarse el Cumplimiento de las determinaciones de la Orden resolutoria del Excmo. Sr. Consejero de Obras Públicas y Ordenación del Territorio, de fecha 31 de enero de 2001, relativa a la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia y su normativa urbanística. (BORM de 14/01/2001).*

Expedientes Relacionados:

- *No consta afección a ni un expediente de planeamiento de desarrollo.*
- *No consta la tramitación de expediente de autorización excepcional.*

...”

- El Ayuntamiento de Murcia mediante escrito recibido el 2 de agosto de 2012 indica entre otros asuntos, el proyecto debe contemplar los siguientes aspectos ambientales de competencia municipal:

- Con el fin de mejorar la protección del medio ambiente mediante un uso eficiente y racional de la energía consumida y la reducción de la contaminación lumínica, el alumbrado exterior previsto en el proyecto Se deberá adecuar a lo especificado en la Ordenanza Municipal de Regulación de la Eficiencia Energética y Prevención de la Contaminación Lumínica del Alumbrado Exterior.
 - En el Estudio de Impacto Ambiental se indica que la restauración vegetal Se realizará Según el Proyecto "Restauración vegetal de los nuevos depósitos controlados del proyecto de ampliación de Planta de Tratamiento de Residuos de Cañada Hermosa". Respecto de las acciones propuestas para la fase de clausura del vertedero y restauración de la cubierta que incluya el citado Proyecto, se deberán tener en cuenta que la revegetación del vertedero se deberá realizar con especies autóctonas de bajo consumo hídrico, manteniendo la preservación del Paisaje tradicional Según lo indicado en el Artículo 9.1.3. del PGMO del municipio de Murcia.
 - En cuanto a aquellas actividades o procesos susceptibles de causar molestias por olores durante su funcionamiento, se deberán realizar bajo las condiciones establecidas en la Ordenanza de Protección de la Atmósfera.
- La Confederación Hidrográfica del Segura mediante informe recibido el 13 de julio de 2012 manifiesta alegaciones y sugerencias, destacando las siguientes:
- Tanto en la fase de ejecución de la obra, como en la fase de funcionamiento, explotación y restauración de la zona, deberán respetarse al máximo la hidrología superficial y el drenaje natural. Sobre esto último, SE INSTA a que se garantice, por parte del titular, un eficiente Plan de mantenimiento y restauración de la geomorfología de todo



este sector (a implementar en el futuro proyecto de restauración).

- Igualmente, SE INSTA, dentro del Programa de Vigilancia ambiental, a un protocolo de comunicación entre la Administración autonómica y este Organismo, con el fin de recibir información periódica, en referencia a las actuaciones de los Apartados Indicador nº 5 y 6 "Composición de las Aguas Superficiales y lixiviados" y "Composición de las Aguas Subterráneas", respectivamente; en el hipotético caso de detección de impactos o de afecciones a las aguas de escorrentía y/o subterráneas.
- Y por último, SE INSTA también, en referencia al mismo Programa de Vigilancia ambiental, que se tomará, como patrón de referencia de calidad del agua subterránea, la composición inicial natural que presente las aguas de los sondeos excavados que existen junto al cauce de la Rambla Salada (al Norte de las Instalaciones), con las coordenadas siguientes (en mapa adjunto):

i. Sondeo Ref.- 13242 : UTM aprox. (ED-50) x= 649700;
y=† 4206200

ii. Sondeo Ref.- 13241 : UTM aprox. (ED-50) x= 649900;
y= 4206300

Asimismo, el anterior patrón de calidad servirá de referencia para el control de los otros sondeos que se realizaren junto al vaso de vertido (conforme a las condiciones y criterios de los Anexos del RDto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero), con el fin de servir de patrón ante cualquier cambio significativo en sus parámetros característicos (concentración de amonio, COT, DQO, DBO5, etc..), y establecer los "niveles de intervención" que definirán los síntomas de contaminación por dicha actividad.

- También se aconseja, incluir, en el equipo de control de recepción de residuos (dentro de las medidas generales y/o



de las condiciones mínimas de manipulación de residuos), un sistema de detección de radioactividad (sistemas Geiger), considerando que este tipo de contaminación peligrosa está muchas veces fuera de las apreciaciones y objetivos de una gestión global de residuos clasificados de antemano como inertes o "no peligrosos", pudiendo, no obstante, acompañar restos radiogénicos desde el mismo origen.

4. CATALOGACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Según la Ley 16/2002 de 1 de julio de control integrados de la contaminación, el proyecto esta sujeto a la obtención de Autorización Ambiental Integrada, al estar incluida en el punto 5.4 del anejo 1 de la citada Ley 16/2002. Habiéndose presentado por el promotor, con fecha 9 de febrero de 2012 solicitud de Autorización Ambiental Integrada conforme a lo establecido en el artículo 31 de la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada.

En el ámbito de dicha Autorización Ambiental Integrada quedarán incluidos los siguientes aspectos:

- Según la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados, el proyecto describe una actividad de Gestión de Residuos No Peligrosos y Peligrosos.
- Según el Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre la instalación proyectada debe cumplir las condiciones establecidas para los vertederos de residuos no peligrosos.
- En la planta de fragmentación y de RAEEs debe cumplir también las condiciones establecidas en los siguientes normas:
 - Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
 - Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
 - Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
 - Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.



- Según el Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, la actividad proyectada se cataloga como Potencialmente Contaminadora de la Atmósfera Grupo B, y se encuentra incluida en el epígrafe 09 04 01 02 del Anexo de dicho R.D.
- Según el Real Decreto 9/2005 de 14 de febrero, esta clasificada como actividad potencialmente contaminadora del suelo.

5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La aprobación definitiva del proyecto referenciado deberá incorporar, además de las medidas preventivas y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, que no se opongan al presente informe, las siguientes condiciones:

5.1. Medidas relacionadas con la Calidad Ambiental

- a. En general, el proyecto evaluado deberá incorporar documentalmente antes del inicio de su ejecución las prescripciones técnicas, condiciones de funcionamiento y medidas de prevención, correctoras y de control que se establezcan en la autorización ambiental integrada. En consecuencia, se adaptará el diseño y dimensionado de las obras e instalaciones que integran el proyecto o actividad objeto de evaluación (incluida la capacidad total del vertedero, cantidades anuales depositables de residuos, morfología, características constructivas o cualquier otro extremo objeto de tales autorizaciones) para hacer posible el cumplimiento de tales prescripciones, condiciones y medidas, integrando las mismas en el proceso de ejecución de tales obras e instalaciones.
- b. El vertedero se ajustará en su instalación, en su explotación, clausura y mantenimiento posterior, a lo contemplado en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- c. El proyecto adaptado al Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, en todas sus fases de diseño, ejecución, explotación, cierre y mantenimiento posterior al cierre, será compatible con la planificación regional vigente sobre la gestión de los residuos correspondientes y los principios de la Unión Europea en materia de gestión de residuos.

d. Delimitación de áreas:

En función de la naturaleza de los procesos y operaciones de la actividad, en ésta se delimitarán las pertinentes áreas diferenciadas. 1.- Recepción y almacenamiento de materiales iniciales. 2.- Operaciones de proceso y transformación. 3.- Almacenamiento y expedición de materiales finales. 4.- Sistemas auxiliares: energía, agua, etc. 5.- Sistemas de gestión interna de materiales contaminantes (aire, agua y residuos). En dichas áreas se evitará en todo momento cualquier mezcla fortuita de sustancias (materias o residuos, principalmente de carácter peligroso) que suponga un aumento en el riesgo de contaminación o accidente.

e. Se evitará en todo momento cualquier mezcla fortuita de sustancias (materias o residuos, principalmente de carácter peligroso, como los aceites usados procedentes del mantenimiento de la maquinaria) que suponga un aumento en el riesgo de contaminación o accidente.

f. Los residuos se identificarán sobre la base de la Lista Europea de Residuos (LER) establecida en la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero (BOE nº 43, de 19 de febrero de 2002) y se clasificarán según su potencial contaminante en Peligrosos, No Peligrosos o Inertes. Especial atención merecerán los residuos en fase acuosa.

g. Residuos admisibles:

Vertedero: Inicialmente los residuos admisibles para su eliminación en las celdas de vertido, serán los que figuren en la Resolución de Autorización Ambiental Integrada. En cualquier caso serán residuos no peligrosos que deben haber sido tratados previamente a su depósito en planta de tratamiento autorizada, al objeto de recuperar los elemento valorizables, reducir su volumen y/o su peligrosidad. Para su admisión deberán cumplir con los criterios de admisibilidad expuestos en el Real Decreto 1481/2001 de 27 de abril y en la Decisión del Consejo 33/2003/CE de 19 de diciembre de 2002, así como en cualquier otra normativa sobre admisibilidad que este en vigor.

Plantas de tratamiento de residuos no peligrosos: Inicialmente los residuos admisibles para su valorización en las diferentes plantas de tratamiento de residuos no peligrosos, serán los que figuren en la Resolución de Autorización Ambiental Integrada. En cualquier caso serán residuos no peligrosos, para los cuales la planta de tratamiento pueda aplicar las operaciones de valorización adecuadas, conforme a las mejores técnicas disponibles.

Plantas de tratamiento de RAEES: Inicialmente los residuos admisibles para su valorización en la planta de tratamiento de RAEES, serán los que figuren en la Resolución de Autorización Ambiental Integrada. En cualquier caso serán residuos peligrosos y no peligrosos, para los cuales la planta de tratamiento pueda aplicar las operaciones de valorización adecuadas, conforme a las mejores técnicas disponibles.

h. Prevención de la contaminación.

- 1) Operaciones no admitidas: Se excluirá cualquier operación de agrupamiento o tratamiento, que traslade la contaminación o el deterioro ambiental a otro medio receptor. En especial, no serán operaciones aceptables las que utilicen el aire, el agua o el suelo como elementos de dilución, evaporación, producción de polvo, aerosoles, etc., y posterior difusión incontrolada en el medio de los productos de la aplicación de tales operaciones. No podrá disponerse ningún envase, depósito o almacenamiento de residuos sobre el mismo suelo o sobre una zona conectada a red de recogida y evacuación de aguas.
- 2) Recogida de fugas y derrames: Los residuos producidos tras una fuga, derrame o un accidente (incendio y consiguientes operaciones de extinción, etc.), así como los materiales contaminantes procedentes de operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, lavado, etc., de edificios, instalaciones, vehículos, recipientes o cualquier otro equipo o medio utilizado, deberán ser controlados, recogidos y tratados, recuperados o gestionados de acuerdo con su naturaleza y se aportará documentación acreditativa a la Dirección General de Medio Ambiente, de que tal condición ha sido cumplida.



3) Control de fugas y derrames: Como sistema pasivo de control de fugas y derrames de materiales contaminantes, residuos y/o lixiviados, la actividad dispondrá de los elementos constructivos necesarios (soleras y cubetos sin conexión directa a red de desagüe alguna, cubiertas, cerramientos, barreras estancas, detección de fugas, etc.), que eviten la dispersión y difusión incontrolada en el medio (aire, agua o suelo) de los contaminantes constituyentes de los residuos. Los materiales que integren tales elementos serán resistentes a las condiciones de trabajo que deban soportar y compatibles con las características de los materiales y residuos con los que puedan estar en contacto.

4) En las áreas donde se realice la carga, descarga, manipulación, almacenamiento, u otro tipo de operación con materiales contaminantes o residuos que puedan trasladar constituyentes contaminantes de carácter peligroso a las aguas o al suelo, será obligada la adopción de un sistema pasivo de control de fugas y derrames específico para los mismos, basado en la existencia de:

- Una doble barrera estanca de materiales impermeables y estables física y químicamente para las condiciones de trabajo que le son exigibles (contacto con productos químicos, enterramiento, humedades, corrosión, paso de vehículos, etc.).
- Un sistema de detección de las fugas que se pueden producir.

Complementariamente, en las áreas donde se realice la carga, descarga, manipulación, almacenamiento, u otro tipo de operación con materiales o residuos que puedan trasladar constituyentes contaminantes de carácter peligroso a las aguas o al suelo, se impedirá la entrada de las precipitaciones atmosféricas en ellas. En aquellas áreas que se demuestre fehacientemente la imposibilidad de impedir la entrada de las precipitaciones atmosféricas se dispondrá de un sistema de



detección de fugas y una barrera estanca bajo la solera de dichas áreas.

- 5) Depósitos aéreos: Los depósitos estarán debidamente identificados y diferenciados para cada uno de los tipos genéricos de materiales. En aquellos que almacenen materiales o residuos peligrosos, su disposición será preferentemente aérea. Los fondos de los depósitos de almacenamiento, estarán dispuestos de modo que se garantice su completo vaciado. En ningún caso estarán en contacto directo con las soleras donde se ubican.
- 6) Depósitos subterráneos: En aquellos casos que se demuestre fehacientemente la necesidad de disponer de depósitos subterráneos, será obligada la adopción de un sistema pasivo de control de fugas y derrames específico para los mismos, basado en la existencia de:
 - Una doble barrera estanca de materiales impermeables y estables física y químicamente para las condiciones de trabajo que le son exigibles (contacto con productos químicos, enterramiento, humedades, corrosión, paso de vehículos, etc.).
 - Un sistema de detección de las fugas que se pueden producir.
- 7) Conducciones: Las conducciones de materiales o de residuos que presenten riesgos para la calidad de las aguas y suelo serán aéreas, dotadas de sistemas de recogida y control de fugas y derrames. En casos excepcionales debidamente justificados, las tuberías podrán ser subterráneas para lo cuál irán alojadas dentro de otras estancas de mayor sección, fácilmente inspeccionables, dotadas de dispositivos de detección, control y recogida de fugas. Se protegerán debidamente contra la corrosión.

i. Control de aguas y gestión de lixiviados:



Se tomarán las medidas oportunas con respecto a las características del vertedero y a las condiciones meteorológicas, con objeto de:

- 1) Controlar el agua de las precipitaciones que penetren en el vaso de vertido.
- 2) Impedir que las aguas superficiales y/o subterráneas penetren en los residuos vertidos.
- 3) Recoger las aguas y lixiviados contaminados.
- 4) Tratar las aguas y lixiviados contaminados recogidos del vertedero de forma que cumplan la norma adecuada requerida para su vertido.
- 5) De tal modo, se recogerá, conducirá, almacenará y controlará la calidad, como paso previo a decidir su destino, de todas las aguas de escorrentía producidas dentro del terreno ocupado por el vertedero e instalaciones auxiliares del mismo. Para tal fin, entre otros elementos la instalación, en su caso, deberá estar dotada de una balsa de almacenamiento y control de aguas de escorrentía, de capacidad suficiente, diferente e independiente de la destinada al almacenamiento y control de lixiviados.
Igualmente se recogerá, conducirá, almacenará y controlará la calidad, como paso previo a decidir su destino, de todos los lixiviados, incluidas las aguas de escorrentía que hayan estado en contacto con residuos o lixiviados. Análogamente para tal fin, entre otros elementos, la instalación deberá estar dotada de una balsa de almacenamiento y control, de capacidad suficiente, diferente e independiente de la destinada a almacenamiento y control de aguas de escorrentía.
- 6) Los lixiviados deben ser gestionados adecuadamente mediante su entrega a gestor autorizado o en su caso, mediante el adecuado tratamiento depurador, para lo cual debe presentarse proyecto que deberá ser aprobado por este Centro Directivo, previos los trámites necesarios. No se considera aceptable como tratamiento de los lixiviados el bombeo hasta el área ocupada por las celdas de vertido para forzar la evaporación e infiltración de lixiviados sobre la superficie del vertedero. En el caso de

birreactor previsto en la celda 11, se aceptará la recirculación de los lixiviados generados en la propia celda, al objeto de favorecer los procesos de fermentación anaeróbica, siempre y cuando se demuestre que el ensayo está cumpliendo los objetivos del mismo, y que la proporción de gas generado supone un incremento significativo respecto a la parte de control de la celda 11. Si el objetivo no se cumple o los lixiviados que se van obteniendo dificultan su gestión, por incremento de la concentración en metales u otras sustancias peligrosas, la recirculación de los lixiviados deberá suspenderse. Se fijarán en la Autorización Ambiental Integrada los controles periódicos que se consideren necesarios.

j. Protección del suelo y de las aguas:

1) Según se establece en el R.D. 1481/2001, el vertedero deberá estar situado y diseñado de forma que cumpla las condiciones necesarias para impedir la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas o de las aguas superficiales y garantizar la recogida eficaz de los lixiviados en las condiciones establecidas en el apartado anterior. La protección del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales durante la fase activa o de explotación del vertedero se conseguirá mediante la combinación de una barrera geológica y de un revestimiento artificial estanco bajo la masa de residuos.

2) Se considerará que existe barrera geológica cuando las condiciones geológicas e hidrogeológicas subyacentes y en las inmediaciones de un vertedero tienen la capacidad de atenuación suficiente para impedir un riesgo potencial para el suelo y las aguas subterráneas.

En ese sentido, la base y los lados del vertedero deben disponer de una capa mineral con unas condiciones de permeabilidad y espesor cuyo efecto combinado en materia de protección del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales sea por lo menos equivalente al derivado de los requisitos siguientes:



Vertederos para residuos no peligrosos	$k \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s	espesor ≥ 1 metro
--	---------------------------------	------------------------

(k = coeficiente de permeabilidad; m/s = metro/segundo.)

Cuando la barrera geológica natural no cumpla las condiciones antes mencionadas, podrá complementarse mediante una barrera geológica artificial, que consistirá en una capa mineral de un espesor no inferior a 0,5 metros.

- 3) En base a lo antes expuesto y una vez analizados el informe hidrogeológico presentado, el fondo y los laterales de las celdas de vertido proyectadas, a la cota de excavación prevista, no dispone de la barrera natural mínima exigida por el Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre. De este modo deberá establecerse, tal y como se indica en el punto 2 anterior, una barrera artificial consistente en una capa mineral de espesor no inferior de 0,5 m que cubra como mínimo el fondo de las celdas de vertido y los laterales de este. Finalmente una vez extendida y compactada dicha capa mineral deberá someterse a los ensayos de permeabilidad "in situ" tipo Lefranc necesarios, al objeto de verificar el cumplimiento del Real Decreto 1481/01 de 27 de diciembre.

k. Molestias y riesgos.

- Durante las fases de ejecución del vertedero, explotación, cierre y mantenimiento posterior al cierre se adoptarán medidas necesarias para reducir al mínimo las molestias y riesgos debidos a emisión de olores y polvo, materiales transportados por el viento, ruido y tráfico, aves, parásitos e insectos, formación de aerosoles, incendios, etc.
- En cualquier caso, se cubrirán diariamente los residuos depositados en el vaso por una capa mineral que evite de modo efectivo la entrada de agua de lluvia y el escape de los gases producidos en el vertedero por la degradación de la fracción de la materia orgánica restante en los residuos depositados después de su tratamiento adecuado en planta. En este punto y atendiendo al caso del birreactor previsto en



la celda 11, se descubrirá la parte mínima necesaria de la capa de cobertura existente al objeto de efectuar el vertido de residuos, debiéndose de manera inmediata a cubrir los residuos con una nueva capa de cobertura una vez efectuada la operación de vertido.

- Los camiones que transporten residuos tratados para su depósito en el vaso de vertido, deberán estar cerrados o en todo caso disponer de una lona impermeable que cubra en su totalidad los residuos en su transporte hacia la zona de vertido. Una vez efectuada la descarga, no deberán trasladar, lixiviados o residuos fuera del recinto, debiéndose tomar las medidas necesarias para la limpieza de los camiones (neumáticos, bajos, remolques, etc).
- Se evitará en la medida de lo posible el movimiento de residuos en el vaso, estableciendo en el plan de explotación las medidas necesarias, que permitan depositar de manera definitiva y eficaz los residuos en el mismo. En este orden, los residuos se depositarán a contra talud, no pudiéndose depositar los residuos por vertido directo sobre el frente de vertido formando un talud.
- El vertedero deberá estar equipado para evitar que la suciedad originada en la instalación se disperse en la vía pública y en los terrenos circundantes. Se establecerá en el plan de explotación, la limpieza periódica de las instalaciones (recogida de residuos ligeros volados, limpieza de viales, limpieza de instalaciones y maquinaria, etc...)
- Al objeto de poder realizar un seguimiento de la eficacia de las actuaciones se podrán imponer en la Autorización Ambiental Integrada las medidas necesarias de control olfativo métrico con la periodicidad que se considere adecuada.

I. Control de gases:

En general se deberá cumplir con lo establecido en el punto 4 de
Anexo I del Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre:



- 1) Se tomarán las medidas adecuadas para controlar la acumulación y emisión de gases de vertedero.
- 2) Se cubrirán diariamente los residuos vertidos por una capa mineral que evite de modo efectivo la entrada de agua de lluvia y el escape de los gases producidos en el vertedero por la degradación de la fracción de la materia orgánica restante en los residuos depositados después de su tratamiento adecuado en planta.
- 3) En las celdas que reciban residuos biodegradables se recogerán los gases de vertedero, se tratarán y se aprovecharán. Si el gas recogido no puede aprovecharse para producir energía, se deberá quemar.
- 4) Se establecerá obligatoriamente una red de captación del biogás en el sellado definitivo del vaso de vertido, la cual permitirá la desgasificación controlada y total de la masa de residuos depositada. En la medida que la técnica lo posibilite, se establecerá una red de captación de biogás en la fase de vertido de residuos que minimice las emisiones durante esta fase hasta el sellado definitivo.
- 5) El biogás que sea captado y que por sus características no sea aprovechable energéticamente, deberá quemarse controladamente en antorchas, de tal forma que como mínimo se alcancen en la combustión de este biogás una temperatura de 900 °C durante un tiempo de residencia mínimo de 0,3 segundos.
- 6) Por seguridad la concentración de gas metano en el límite de la propiedad de la instalación no excederá del 5%, con excepción de los componentes de los sistemas de control o recuperación de gas.
- 7) Se incluirá en el Plan de Vigilancia que se elabore y en cumplimiento del anexo III del Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre, el control periódico de las emisiones de gases que se puedan producir a la atmósfera, Este control se realizará mediante la realización de mediciones mensuales en los diferentes focos tanto en inmisión como en emisión.

según proceda. En este aspecto, en el proyecto se identificarán los focos existentes a los cuales se impondrán los valores límite que se consideren atendiendo a lo establecido en la Ley 34/2007 de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.

8) La recogida, tratamiento y aprovechamiento de gases de vertedero se llevará a cabo de forma tal que se reduzca al mínimo el daño o deterioro del medio ambiente y el riesgo para la salud humana.

9) En cualquier caso, se adoptará, los elementos de la cubierta final que se establezcan en la Autorización Ambiental Integrada correspondiente y demás condiciones respecto al control de los gases.

m. Estabilidad: La colocación de los residuos se hará de manera tal que garantice la estabilidad de la masa de residuos y estructuras asociadas, en particular para evitar los deslizamientos. Donde se construya una barrera artificial, se deberá comprobar que el sustrato geológico, teniendo en cuenta la morfología del vertedero, es suficientemente estable para evitar asentamientos que puedan causar daños a la barrera. De tal modo, se demostrará y asegurará la estabilidad geomecánica, incluyendo la consideración de procesos erosivos, de los muros o diques de tierra compactada que se habiliten. Consecuentemente deberá obtener la preceptiva licencia municipal de obras.

n. Cerramientos: El vertedero deberá disponer de medidas de seguridad que impidan el libre acceso a las instalaciones. Las entradas estarán cerradas fuera de las horas de servicio. El sistema de control de acceso deberá incluir un programa de medidas para detectar y disuadir el vertido ilegal en la instalación. En su caso, con el fin de evitar un impacto visual se protegerán debidamente aquellas partes del emplazamiento que sean necesarias, preferentemente con apantallamiento vegetal.

En la entrada del depósito controlado se pondrá un cartel indicador en el que se hará constar:



- 1) Nombre del vertedero.
- 2) Indicación expresa de que es un vertedero solo para residuos no peligros.
- 3) Razón social y dirección de la entidad explotadora del vertedero.
- 4) Horas y días en que está abierto.
- 5) Teléfonos de contacto y urgencias.
- 6) Autoridad responsable del permiso de funcionamiento y del control de la instalación.

- o.** Protección de las aguas subterráneas: Las mediciones para controlar la posible afección del vertido de residuos a las aguas subterráneas se realizarán en, al menos, un punto situado aguas arriba del vertedero en la dirección del flujo de aguas subterráneas entrante y en, al menos, dos puntos situados aguas abajo del vertedero en la dirección del flujo saliente.

El número de puntos de control podrá aumentarse sobre la base de un reconocimiento hidrogeológico específico y teniendo en cuenta la necesidad de, en su caso, la detección rápida de cualquier vertido accidental de lixiviados en las aguas subterráneas.

Antes de iniciar las operaciones de vertido, se tomarán muestras, como mínimo, en tres puntos, a fin de establecer valores de referencia para posteriores tomas de muestras.

- p.** Fianza:

- 1) Se deberá constituir una fianza que cubra los costes de sellado y restauración de los diferentes del vertedero en todo su extensión, y además la vigilancia post- clausura del mismo en las condiciones en el R.D.1481/2001 de 27 de diciembre. Para el cálculo de dicha fianza, el interesado presentará, una memoria valorada que justifique suficientemente los costes citados, así como la adaptación del Proyecto a todas las prescripciones técnicas y condiciones de esta Declaración de Impacto Ambiental, también se incluirán en dicha valoración del mantenimiento, control y vigilancia post clausura de las zonas ya selladas. Dicha memoria será validada por esta Dirección General y la fianza se establecerá ante la

Administración, antes de la emisión de la Resolución de Autorización Ambiental Integrada. A estos efectos, podrá autorizarse la constitución de dicha garantía de forma progresiva a medida que aumenta la cantidad de residuos vertida y se mantendrá mientras la entidad explotadora sea responsable del mantenimiento posterior al cierre del vertedero.

- 2) La autoridad competente podrá autorizar devoluciones anticipadas de hasta el 50 por 100 de la cuantía total de la fianza o garantía equivalente, a partir de un año tras la aceptación de la clausura del vertedero, siempre que el remanente garantice el cumplimiento por parte de la entidad explotadora del plan de mantenimiento, vigilancia y control posterior.

q. Otras condiciones sobre la Calidad Ambiental

Revisadas las alegaciones, sugerencias y consideraciones efectuadas en la fase de información pública por las diferentes Administraciones y público interesado, se considera que respecto a la Calidad Ambiental se deberían observar las siguientes:

- Confederación Hidrográfica del Segura

- Se tomará como referencia de calidad del medio subterráneo la composición inicial natural que presente las aguas del sondeo ejecutado, así como la de los otros que se realizaren junto al vaso de vertido (conforme a las condiciones y criterios de los Anexos del R.D. 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero), con el fin de servir de patrón ante cualquier cambio significativo en sus parámetros característicos (concentración de amonio, COT, DQO, DBO5, etc..), los "niveles de intervención" que definirían los síntomas de contaminación por dicha actividad.

Como patrón de referencia de calidad del agua subterránea, se tomará como patrón de referencia de calidad del agua subterránea la composición inicial natural que presente las aguas de los sondeos excavados que existen junto al cauce de la Rambla



Salada (al Norte de las Instalaciones), con las coordenadas siguientes:

- i. Sondeo Ref.- 13242 : UTM aprox. (ED-50) x= 649700; y= 4206200
- ii. Sondeo Ref.- 13241 : UTM aprox. (ED-50) x= 649900; y= 4206300

- Se incluirá, en el equipo de control de recepción de residuos y para la planta de tratamiento de RAEES, un sistema de detección de radioactividad (sistemas Geiger).

5.2. Medidas relacionadas con el Medio Natural

Del informe de 14 de septiembre de 2012 del Servicio de Información e Integración Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente, recibido en el periodo de consultas al proyecto, y de la subsanación presentado por el interesado el 27 de septiembre de 2012 se extraen las siguientes medidas:

- El interesado implementará por escrito un plan de medidas y métodos de control al objeto de minimizar los efectos del vertedero en la fauna silvestre y oportunista, el cual será presentado ante la Dirección General de Medio Ambiente para su aprobación previa
- Una vez puesto en marcha el plan, se remitirán anualmente los censos y la evaluación de las medidas de control empleadas.

5.3. Medidas de otras administraciones derivadas de la fase de consultas

- De la Dirección General de Territorio y Vivienda:

En la proyecto de sellado del vertedero debe tenerse en cuenta el Convenio Europeo del Paisaje, ratificado por España el 26 de noviembre de 2007 (BOE de 5/02/2008)

5.4. Programa de Vigilancia Ambiental

- a. El Programa de Vigilancia Ambiental garantizará el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental y las incluidas en el presente anexo de prescripciones técnicas, básicamente deberá garantizar, entre otras cuestiones, la inspección y control de los residuos a aceptar,

control de las medidas de protección del suelo, de las emisiones atmosféricas, de los vertidos, el origen de los materiales usados para el sellado diario de las celdas de vertido y/o para el sellado definitivo, así como el control y seguimiento de la restauración vegetal. Las condiciones de este programa de vigilancia se establecerán de manera mas pormenorizada en la Autorización Ambiental Integrada, y en todo caso cumplirán con lo establecido en la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados, en el R.D. 1481/2001, de 27 de diciembre de por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y demás normativa ambiental.

- b.** Anualmente, una Entidad de Control Ambiental elaborará un informe sobre el cumplimiento del programa de Vigilancia Ambiental. Este informe se presentará anualmente ante la Dirección General de Medio Ambiente acompañando a la Declaración Anual de Medio Ambiente.



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 7. PLAN DE CONTROL CALIDAD

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. OBJETO	2
2. NORMATIVA	2
3. CUANTÍAS Y TIPOS.....	2
4. PRECIOS UNITARIOS.....	2
5. PRESUPUESTO DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD.....	2
6. CONDICIONES PARA REALIZAR LOS ENSAYOS.....	2
6.1. Suministro, identificación y recepción	2
6.2. Toma de muestras.....	3
6.3. Materiales con certificado de calidad	3
6.4. Realización de ensayos.....	3
7. PLAN DE ENSAYOS VALORADO	3
 APÉNDICE 1. PLAN DE ENSAYOS	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD / PLAN



Anejo nº 7. Plan de control de calidad

1. OBJETO

El presente anejo presenta el nivel de control de calidad en lo referente a ensayos de laboratorio. No se pretende limitar el control de calidad de la obra a la realización de ensayos, sino que éstos sirven de apoyo al control más extenso que requiere la ejecución misma.

El objeto que persigue el presente anejo es establecer un listado de ensayos/controles mínimos para garantizar que los materiales y las unidades de obra se ajustan a los requisitos de calidad contenidos en el proyecto.

2. NORMATIVA

Para la determinación de los ensayos a realizar se utilizan las recomendaciones contenidas en el PG-3, en la EHE-08, en la EAE (Instrucción del Acero Estructural) y en las Prescripciones técnicas españolas sobre materiales.

Se utilizan igualmente las mediciones del proyecto para las diversas unidades de obra. Cuando un material no disponga de normativa obligatoria se realizarán los ensayos preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por las NTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la dirección facultativa.

3. CUANTÍAS Y TIPOS

En el **Apéndice 1** del presente Anejo quedan reflejadas las **cuantías de ensayos** necesarias para las diferentes unidades de obra, el número de ensayos necesarios en función de las mediciones de la obra y la valoración de los mismos en función de los precios unitarios de mercado.

4. PRECIOS UNITARIOS

Se han utilizado como precios orientativos los precios de mercado facilitados por los laboratorios de control acreditados.

5. PRESUPUESTO DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

El presupuesto de ensayos mínimos propuestos es de 7.507,01 €.

Esta cuantía corresponde al 0.35 % del presupuesto de ejecución material del proyecto.

6. CONDICIONES PARA REALIZAR LOS ENSAYOS

6.1. SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio, se realizarán de acuerdo a la normativa indicada.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por las NTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.

Todos los materiales llegarán a obra identificados, y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga se efectuarán de forma que no produzcan deterioro en los materiales o envases.

6.2. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación del control y en aquellos que, durante la marcha de la obra, considere la Dirección Facultativa.

Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal de laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se regirá a lo establecido en la legislación que le es de aplicación.

6.3. MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD

Cuando se reciba en obra un material que posea certificado de garantía de calidad, como Calidad de Producto (AENOR, AITIM, CIETSID, etc) o Homologación por el MICT, que tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio para los cementos, el constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos.

6.4. REALIZACIÓN DE ENSAYOS

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales y unidades de obra, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por laboratorio acreditado en las áreas correspondientes, de acuerdo con el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

El número de ensayos serán los previstos en el plan de ensayos, no obstante, el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

7. PLAN DE ENSAYOS VALORADO

Se adjunta como **Apéndice 1** a este anejo el Plan de ensayos propuesto para el desarrollo del presente proyecto.

PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

APÉNDICE 1

PLAN DE ENSAYOS VALORADO

Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD APÉNDICE



ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA		PROYECTO		VALORACION		
		ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Nº	TAMAÑO LOTE					
TERRAPLENES SUELO SELECCIONADO								
Identificación de los materiales								
Ensayo de compactación. Próctor modificado	UNE 103501	1	5,000	m ³	393	1	90.00 €	90.00 €
Análisis granulométrico de suelos	UNE 103101	1	5,000	m ³	393	1	35.00 €	35.00 €
Límites de Atterberg	UNE 103103 - UNE 103104	1	5,000	m ³	393	1	45.00 €	45.00 €
Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo	UNE 103502	1	5,000	m ³	393	1	70.00 €	70.00 €
Contenido de materia orgánica en suelos	UNE 103204	1	5,000	m ³	393	1	24.00 €	24.00 €
Contenido de sales solubles en suelos	NLT 114	1	5,000	m ³	393	1	36.00 €	36.00 €
Compactación								
Ensayo de carga con placa hasta 66 mm	NLT 357/86	1	10,000	m ²	183	1	150.00 €	150.00 €
Densidad y humedad in situ en suelos y zahorras (franja central)	ASTM D-3017 - ASTM D-2922	5	3,000	m ²	183	5	30.00 €	150.00 €
GEOTEXTIL								
Masa por unidad de superficie	UNE-EN ISO 9864/2005	1	1,000	m ²	204	1	15.00 €	15.00 €
Ensayo de punzonado estático	UNE-EN ISO 12236/96	1	1,000	m ²	204	1	30.00 €	30.00 €
BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN								
Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad		1	Partida	Partida				
Características geométricas bordillos de hormigón	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo/Fábrica	46	1	43.00 €	43.00 €
Absorción de agua de bordillos	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo/Fábrica	46	1	55.00 €	55.00 €
Resistencia a la flexión	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo/Fábrica	46	1	110.00 €	110.00 €
Resistencia a la intemperie	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo/Fábrica	46	1	175.00 €	175.00 €
Coefficiente de desgaste bordillos de hormigón	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo/Fábrica	46	1	112.00 €	112.00 €
ACERO ESTRUCTURAL								
Conformidad de los productos								
Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad		1	Procedencia	Procedencia		1	0.00 €	0.00 €
Si no dispone de marcado CE el control de la conformidad de los los productos se realizará mediante: Un control documental, en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme a lo indicado en el Artículo 84 de la EAE, y en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.						1	0.00 €	0.00 €
Control durante la ejecución								
Control de acopios	EAE	1	Totalidad	Totalidad		1	0.00 €	0.00 €
Revisión de planos de taller	EAE	1	Totalidad	Totalidad		1	0.00 €	0.00 €
Soldadura								
Inspección visual	EAE	1	Todos los cordones	Todos los cordones				100.00 €
Ensayo de líquidos penetrantes	UNE-EN 1289	1	10% Soldaduras	Tn		1/2 Jornada	350.00 €	350.00 €
Partículas magnéticas	UNE EN 1290	1	10% Soldaduras	Tn				
Ultrasonidos	UNE EN 1714	1	10% Soldaduras	Tn				
Radiografías	UNE EN 12517	1	10 % Soldaduras	Tn				
Acero corrugado								
Cimentaciones, estructura. Ensayo de tracción. B500	EAE	1	40	Tn	27.4	1	30.00 €	20.56 €
Cimentaciones, estructura. Ensayo de tracción. B400	EAE	1	40	Tn	15.6	1	30.00 €	41.71 €
Doblado, sección media y altura corrugado. B500	EAE	1	40	Tn	27.4	1	110.00 €	75.35 €
Doblado, sección media y altura corrugado. B400	EAE	1	40	Tn	15.6	1	110.00 €	152.90 €
HORMIGÓN								
Hormigon HA30								
Toma de muestra de hormigón fresco incluyendo, muestreo del hormigón, ensayo de asentamiento, fabricación de hasta 4 probetas cilíndricas, curado, refrentado, y determinación de la resistencia a compresión a 2 edades (7 y 28 días)	UNE EN 12350-1:06, 12390-2:01, 12350-2:03, 12390-3:03	3	100	m3	548.16	18	30.00	0.00
Consistencia cono de Abrams	UNE-EN 83 313	2	100	m ³	548.16	12	40.00	478.53
Resistencia a compresión	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1 a 6	100	m ³	548.16	12	30.00	358.90

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA		PROYECTO		VALORACION		
		ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Nº	TAMAÑO LOTE					
Ensayos de hormigón fresco.	UNE EN 12350-2	1 a 6	100	m ³	548.16	12	30.00	358.90
Hormigon HM20								
Toma de muestra de hormigón fresco incluyendo, muestreo del hormigón, ensayo de asentamiento, fabricación de hasta 4 probetas cilíndricas, curado, refrentado, y determinación de la resistencia a compresión a 2 edades (7 y 28 días)	UNE EN 12350-1:06, 12390-2:01, 12350-2:03, 12390-3:03	3	100	m ³	1404.06	44	30.00	0.00
Consistencia cono de Abrams	UNE-EN 83 313	2	100	m ³	1404.06	29	40.00	1,163.24
Resistencia a compresión	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1 a 6	100	m ³	1404.06	15	30.00	436.22
Ensayos de hormigón fresco.	UNE EN 12350-2	1 a 6	100	m ³	1404.06	15	30.00	436.22
ZAHORRA ARTIFICIAL								
Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad		1	Partida	Partida				
Control de ejecución (en obra). Fabricación								
Equivalente de arena de áridos	UNE-EN 933-8	1	2,500	m ³	475	1	22.00 €	22.00 €
Análisis granulométrico	UNE-EN 933-1	1	2,500	m ³	475	1	25.00 €	25.00 €
Límites de Atterberg	UNE 103103 / UNE 103104	1	2,500	m ³	475	1	35.00 €	35.00 €
Ensayo de compactación. Próctor modificado	UNE 103501	1	2,500	m ³	475	1	75.00 €	75.00 €
Índice de lajas	UNE-EN 933-3	1	2,500	m ³	475	1	45.00 €	45.00 €
Porcentaje de partículas trituradas	UNE-EN 933-5	1	2,500	m ³	475	1	25.00 €	25.00 €
Coefficiente de Los Angeles	UNE-EN 1097-2	1	2,500	m ³	475	1	70.00 €	70.00 €
Compactación								
Densidad in situ y humedad "in situ"	ASTM-D-3017 / ASTM-D-2922	5	2,500	m ³	475	5	30.00 €	150.00 €
Ensayo de carga con placa hasta 66 mm	NLT 357/86	1	10,000	m ³	475	1	150.00 €	150.00 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
Medida de la resistencia de puesta a tierra	REBT	1	Instalación	ud		1	75.00 €	75.00 €
Comprobación alumbrado emergencia	REBT	1	100%	ud		1	250.00 €	250.00 €
INSTALACIÓN GAS								
Pruebas de estanqueidad de la instalación receptora de gas.	CTE	1	Instalación	ud		1	275.00 €	275.00 €
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS								
Prueba funcionamiento central detección de incendios	CTE	1	100 % Detectores de incendio, pulsadores de alarma, retenedores magnéticos y el funcionamiento de instalaciones auxiliares	ud		1	150.00 €	150.00 €
Funcionamiento detectores, contactos y alarmas	CTE	1	Instalación	ud		1	350.00 €	350.00 €
MEZCLAS BITUMINOSAS AC16 SURF S con árido porfídico (Rodadura)								
Control de calidad del material								
Fabricación de tres probetas bituminosas mediante compactador de impactos, determinación de la densidad aparente por el método hidrostático, cálculo de huecos y estabilidad y deformación Marshall.	UNE EN 12 697-30+A1:07, UNE-EN 12697-6:03+A1:07, UNE-EN 12697-8:03 y NLT-159:00	1	500	Tn	140	1	50.00	50.00
Densidad máxima	UNE EN 12697-5:07	1	500	Tn	140	1	20.00	20.00
Contenido de ligante soluble	UNE EN 12697-1:06	1	500	Tn	140	1	40.00	40.00
Granulometría de las partículas	UNE EN 12697-2:07	1	500	Tn	140	1	20.00	20.00
Determinación de huecos		1	500	Tn	140	1	40.00	40.00
Densidad relativa de los áridos en aceite de parafina	NLT/167	1	500	Tn	140	1	40.00	40.00
Ensayo Cántabro	NLT/352	1	500	Tn	140	1	40.00	40.00
Para capa de rodadura								

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA		PROYECTO		VALORACION		
		ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Nº	TAMAÑO LOTE					
Elaboración de 2 probetas con compactador de placa para el ensayo de pista	UNE-EN 12697-33:06+A1:07	1	500	Tn	140	1	90.00	90.00
Porcentaje de árido porfídico		1	500	Tn	140	1	30.00	30.00
EMULSIÓN ASFÁLTICA								
EMULSIÓN ASFÁLTICA DE IMPRIMACIÓN								
Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad								
Contenido en agua	NLT 137/99	1	10	Tn		1	20.00	20.00
Carga de partículas	NLT 137/99	1	10	Tn		1	20.00	20.00
Residuo por destilación	NLT 137/99	1	10	Tn		1	30.00	30.00
Penetración de los materiales biuminosos	NLT 137/99	1	10	Tn		1	30.00	30.00
GAVIONES								
Resistencia a la fragmentación	UNE 1097-2	1	8000	m ³	230	1	60.50	60.50
Desgaste de los Ángeles	NLT 149/72	1	8000	m ³	230	1	70.00	70.00
Absorción de agua	NLT 153	1	8000	m ³	230	1	35.00	35.00
Uniformidad de recubrimientos galvanizados	UNE 7183	1	8000	m ³	230	1	22.00	22.00
TUBERÍAS ABASTECIMIENTO								
Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad								
Supervisión prueba de presión interior y estanqueidad en red		1	500	ml	139	1	40.00	40.00

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
2. JUSTIFICACIÓN	3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN.....	3
4. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZOS Y PRESUPUESTOS	3
4.1. PRESUPUESTOS Y PLAZOS	3
4.2. PLAZO DE EJECUCIÓN	4
5. CONDICIONES DEL ENTORNO.....	4
5.1. TRÁFICO RODADO	4
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES	4
6.1. RIESGOS ELIMINABLES	4
6.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICO- PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	4
6.3. ACTIVIDADES Y TRABAJOS PROYECTADOS	9
6.3.1. Topografía y replanteo	10
6.3.2. Acopios de materiales	11
6.3.3. Demoliciones	15
6.3.4. Terraplenados y rellenos.....	16
6.3.5. Desmontes	18
6.3.6. Excavación en zanja y pozos: Excavación mecánica	19
6.3.7. Excavación en pozos: Roca blanda	22
6.3.8. Encofrado, ferrallado y hormigonado de elementos verticales y horizontales.....	24
6.3.9. Canalizaciones de Agua potable.....	29
6.3.10. Instalación para protección contra incendios.....	33
6.3.11. Implantación de elementos prefabricados	33
6.3.12. Instalación de estructuras de acero y policarbonato para cámara de secado.....	35
6.3.13. Firmes bituminosos	37
6.3.14. Instalación eléctrica y alumbrado.....	39
6.3.15. Muros de gaviones	41
6.4. ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	42
6.5. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LAS INSTALACIONES AUXILIARES	44
6.6. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA.....	45
6.7. ANÁLISIS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	49
6.8. ANÁLISIS DE LAS ACTUACIONES DE CONTROL Y VISITAS.	101
6.8.1. Control de calidad.....	101

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

6.8.2. Visitas a obra.....	101
6.8.3. Empresas de asistencia y vigilancia de obras.	101
7. SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	102
8. ABONO DE LA SEGURIDAD Y SALUD.....	103
9. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS.....	103
10.CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	103
11.DOCUMENTOS QUE COMPRENDE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	103
12.CONCLUSIÓN.....	103

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA / P. 42



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Anejo nº 8. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto del presente estudio es el establecimiento de las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, durante la construcción de las obras para el desarrollo del PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA).

El Estudio de Seguridad y Salud de un proyecto de obra se concibe como el documento de **identificación y evaluación anticipada** de los riesgos previsibles y planificación técnico-preventiva-económica de las medidas que deban implantarse en cada una de las fases de trabajo de la obra proyectada, así como la relación de documentación a presentar, previo, durante y al finalizar dicha obra, dentro del marco de la seguridad y salud.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá **establecer y completar en su plan de seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución**, que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente estudio.

2. JUSTIFICACIÓN

Por R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre (y sus modificaciones posteriores), se establece la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras de construcción que cumplan alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas. (450.759,08€)
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que el presente proyecto cumple los requisitos anteriormente listados se considera de aplicación dicho Real Decreto, y se hace, por ello necesario el desarrollo del presente estudio.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN

Se remite, para la descripción de las obras, a la descripción realizada en el **Documento nº 1 "Memoria"** del proyecto del que forma parte el presente Estudio de Seguridad y Salud.

4. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PLAZOS Y PRESUPUESTOS

4.1. PRESUPUESTOS Y PLAZOS

El presupuesto de ejecución material del proyecto es de DOS MILLONES DOSCIENTOS CATORCE MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS (2.214.199,03 €).

El presupuesto de ejecución material del Estudio asciende a QUINCE MIL CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (15.047,94 €).

4.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración estimada de la obra es de 4 meses.

5. CONDICIONES DEL ENTORNO

5.1. TRÁFICO RODADO

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:

El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES

6.1. RIESGOS ELIMINABLES

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo

6.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICO- PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos que se pueden denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas **prescripciones preventivas de carácter general** que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

1. Evitar riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos. Se determinará un programa de orden y limpieza para el conjunto de la obra en coordinación con las empresas actantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

- Almacenamiento adecuado de los materiales.
- Evacuación de desperdicios, desechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.

- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.
- Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalarán con la prohibición de paso reglamentaria.
- Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.

2. Evitar riesgos de caída en altura. El empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 2 metros de altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que los constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado, etc...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que estas se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados, etc., de forma previa a que sean precisas para cualquier actividad.

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular,

sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

3. En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su plan de seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.

Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

4. Evitar los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones. El empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas, etc. En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados.

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los tubos se colocarán de forma que no puedan rodar, y la ferralla se almacenará con tacos intermedios para evitar enganches entre sí y facilitar el eslingado de los paquetes.

5. En previsión del riesgo de atropello o golpes con vehículos, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos pueda provocar sobre los trabajadores.

Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado del de personas sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Cuando los accesos de vehículos y personas sean comunes, se delimitará por medio de vallas o medios equivalentes. Mientras no exista la señalización preceptiva en la entrada y salida de vehículos a la obra, las maniobras se dirigirán por medio de un señalista.

6. En evitar riesgos por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado “Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO” del presente estudio, se establecen una

serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

1. Abrir todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel de aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según Norma UNE: 20324 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.

En las subestaciones y centros de auto-transformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.

Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.

Toda máquina eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial. Los interruptores diferenciales cumplirán las siguientes características:

- 300 mA para alimentación a maquinaria
- 30 mA para alumbrado no portátil

Los transformadores de la obra estarán dotados de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora. Las partes metálicas de cualquier equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra salvo los equipos provistos de doble aislamiento.

Se instalarán tomas de tierra independiente en los siguientes casos:

- Grupos electrógenos
- Casetas
- Instalaciones eléctricas

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico a las máquinas herramientas se realizará de forma que no coincida con las zonas de paso o de acopio de materiales, para evitar deterioro en las mismas que puedan causar accidentes por contacto eléctrico directo. Se prohibirá el tendido de cables eléctricos no normalizados y de mangueras eléctricas deterioradas, con empalmes o clavijas no ajustadas a norma.

7. Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

8. En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su plan de seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra....) y que impidan afecciones al entorno.

9. En previsión de riesgos durante el montaje, desmontaje y utilización de andamios en la obra estos deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el párrafo anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Sin perjuicio de las prescripciones técnico-preventivas indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes.
- Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad.
- Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

El contratista justificará técnicamente en el Plan de Seguridad, cualquier excepción al carácter general antes expuesto, basándose en las condiciones específicas de la actividad en cuestión, como por ejemplo elevadas temperaturas en el piso durante la puesta en obra de aglomerados calientes, presencia de abundante agua, etc.

6.3. ACTIVIDADES Y TRABAJOS PROYECTADOS

El listado de actividades analizadas es el siguiente:

- Topografía y replanteo
- Acopios de materiales
- Demoliciones
- Terraplenados y rellenos
- Desmontes
- Excavación en zanja y pozos: Excavación mecánica
- Excavación en pozos: Roca blanda
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de elementos verticales y horizontales
- Canalizaciones de agua potable
- Conducciones de gas
- Instalación para protección contra incendios
- Implantación de elementos prefabricados

- Instalación de estructuras de acero y policarbonato para cámaras de secado
- Firmes bituminosos
- Instalación eléctrica y alumbrado (columnas y luminarias)
- Muros de gaviones

6.3.1. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Descripción

Las operaciones de replanteo se llevan a cabo desde el comienzo hasta el final de todas las actividades previstas en el proyecto. Conlleva tanto la visita a la obra, como la toma de datos y la constatación con el proyecto, en fase previa al comienzo de los trabajos como a lo largo de las distintas fases de ejecución de las unidades de obra.

Las operaciones de puesta de hitos y medidas referenciadas en el terreno que conforman el replanteo estarán realizadas por un equipo de topografía, formado generalmente por un topógrafo y dos peones. Este equipo se desplazará a lo largo de la traza de los viales, comprobando lo estipulado en el proyecto constructivo con la situación real, decidiendo emplazamientos de los nuevos equipos tanto en campo como en cabina, realización de obra civil, tendido de cables..

Mano de obra estimada

Mínimo de dos operarios

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Aparatos topográficos
- Herramientas manuales

Riesgos

- Los correspondientes y específicos de la unidad de obra en la que se realiza la topografía.
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos y partículas

Medidas preventivas

- Los equipos de topografía deberán cumplir las normas de seguridad generales previstas para toda la obra. Además deberán estar informados y cumplir las normas y medidas previstas en cada unidad de obra en la que realicen sus trabajos, utilizando los medios de protección previstos en la citada unidad.
- No podrán acceder a una unidad de obra hasta que no estén dispuestas las protecciones colectivas en la misma y no deberán retirar las protecciones colectivas instaladas.
- Las bases de topografía fijas se establecerán en zonas no afectadas por riesgos de entorno. En particular no se situarán bases de topografía en zonas de circulación de vehículos o próximas a ellas, así como tampoco en zonas de grandes desniveles o bordes de taludes o vaciados.

- Alojarse adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Antes del inicio de los trabajos de campo, se realizará un recorrido con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros (desniveles, pozos, etc.) y la forma de evitarlos o eliminarlos.
- Los vehículos se aparcarán fuera de calzadas y arcenes de vías públicas.
- Cuando exista riesgo por contacto eléctrico y sea necesario el uso de la cinta métrica para estos trabajos, estas serán no metálicas.
- La elección de las bases de replanteo y los puntos de medida se realizará en todo momento atendiendo al relieve del terreno, serán rechazados aquellos en los que su acceso o permanencia suponga un riesgo para el trabajador.
- Los desplazamientos se realizarán por los lugares más seguros y de piso más regular.
- Debe evitarse la estancia en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad tal que los trabajadores queden en todo momento fuera del radio de acción de aquellas.
- Será preceptivo el uso de cintas métricas, miras y demás útiles de topografía de material no conductor y carecer, en lo posible, de partes metálicas u otros materiales capaces de crear campos de electricidad estática.
- Se tendrá especial precaución de mantener la distancia de seguridad con respecto a líneas aéreas. Para ello, un topógrafo recorrerá la traza, los caminos de servicio y las pistas de acceso a vertederos o préstamos y señalará en un plano de planta las líneas aéreas eléctricas o cualquier obstáculo que pueda encontrar.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad sin visera para topógrafo, Chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

La actividad de topografía y replanteo no tiene riesgos en especiales en sí misma, si bien es cierto, que en función de donde haya que realizar estos trabajos, durante la ejecución de dichas tareas se hace preciso la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones de los topógrafos en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

6.3.2. ACOPIOS DE MATERIALES

Descripción

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los acopios de materiales necesarios en ésta.

Los materiales llegarán a la obra en camiones de transporte o camiones grúa, realizándose la descarga de los materiales con la ayuda de grúas autopropulsadas y camiones grúa (por medio de elementos de izado como eslingas, cadenas o útiles específicos), llevándose a cabo los acopios en los lugares destinados y autorizados para ello y previamente planificados con el empresario contratista de la obra.

Mano de obra estimada

- 1 gruista.
- 1 conductor.
- 2 operarios como máximo (dependiendo del elemento acopiado)

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Explosiones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Incendios
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma.
- También deberá conocer el peso de las cargas que maneja, el transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje, para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista designado como director de operaciones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.

- En el izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa será inferior a 90°.
- Para la descarga de paquetes largos de ferralla, se dispondrán al menos tres latiguillos de amarre convenientemente distribuidos en la longitud del mazo. Para la suspensión nunca se utilizarán estos latiguillos.
- Toda pieza a izar debe ir provista de retenidas de cables o cuerda adecuadas, para facilitar su control y manejo desde fuera de la vertical de la pieza y para evitar movimientos bruscos o pendulares. Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones, siempre y cuando no sea posible su guiado mediante cuerdas. El trabajador únicamente se aproximará a la carga cuando esta se encuentre lo más cerca del suelo que permita su movimiento.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos, al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán; en caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante cuerda guía de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.
- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97 respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruista de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.
- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro de manejo la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 60 km/h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de esta.
- La altura de los acopios no superarán los 2 m.
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- En aquellos acopios que corran el riesgo de deslizarse o rodar (tubos, armaduras prefabricadas,...) deberán colocarse calzos y sistemas de apuntalamiento que eviten dicho riesgo.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Cartel informativo
- Señalización de seguridad
- Vallado

Equipos de protección individual

Botas impermeables de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos a borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto anteriormente, se aplicarán los siguientes criterios específicos:

- Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.
- Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.
- La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supera la capacidad portante de la máquina y que el personal no transita bajo cargas suspendidas.
- El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.
- Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.

- Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

6.3.3. DEMOLICIONES

Descripción

La ejecución de esta actividad comprende la demolición de firmes de espesor variable (incluso replanteo y corte con radial en zonas de solape con pavimentos existentes), cunetas revestidas y muretes de hasta 1,5 metros de altura, plataformas de hormigón, así como la posterior carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos de la construcción y demolición.

Las fases existentes en esta actividad son:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Camiones.
- Cortadora de pavimento.
- Cuba de riego.
- Radial

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruidos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Todos los derivados del uso de la maquinaria necesaria para la carga y evacuación de escombros.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica)

Medidas preventivas

- Una vez iniciado el levantamiento de firmes se señalarán todos los huecos horizontales.
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajo dejando el paso de operarios libre de obstáculos.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del levantamiento.
- Se colocarán señales y topes para los camiones y se respetarán las limitaciones de pendiente.
- Se limitará la zona de influencia del trabajo de maquinaria pesada impidiendo el acceso a dicha zona al resto de trabajadores.
- Se regarán las zonas previas al levantamiento del firme.
- Utilizar cortadoras de pavimento con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.

- Es necesaria formación específica para la utilización de los equipos como cortadoras de pavimento.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Previamente al comienzo de un derribo se condenarán las instalaciones de gas, electricidad, alcantarillado, agua, etc., dejando una toma de agua para el uso de los trabajadores.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Riegos.
- Medidas para evitar presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.
- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Señales de tráfico.
- Jalones de señalización.
- Balizas luminosas.
- Cono de señalización
- Limpieza del tajo

Equipos de protección individual.

Casco de seguridad homologado, Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.), Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Filtros para mascarilla, Monos o buzos, de color amarillo, Trajes de agua de color amarillo vivo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Guantes de goma finos, Botas de seguridad homologadas, Botas de agua homologadas, Chalecos reflectantes, Cinturón antivibratorio.

Riesgos especiales y medidas específicas.

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Además la presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la existencia de instalaciones en explotación en la proximidad donde se produce trasiego de operarios.

6.3.4. TERRAPLENADOS Y RELLENOS.

Descripción

El trabajo de relleno se efectuará, en función del tipo de terraplenado o relleno, con la metodología prevista en proyecto.

Los materiales se extienden por tongadas sucesivas, dándole el espesor que permitan los medios de compactación utilizados. Se humectarán las capas si fuera necesario para lograr una compactación correcta.

En lo posible, los camiones de transporte vierten directamente sobre el sector a rellenar. Si no es posible acercar el camión, el vertido se realiza con una pala cargadora.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 2.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Motoniveladora
- Pala cargadora
- Pequeña compactadora
- Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a vibraciones
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

Medidas preventivas

- Se tendrán en cuenta las medidas de seguridad previstas en el apartado de excavación.
- Los trabajadores expuestos al riesgo higiénico del polvo deberán utilizar mascarillas antipolvo.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y libres de obstáculos y de residuos de materiales.
- Los operarios nunca se han de colocar detrás de vehículos que hacen maniobras de marcha atrás, que siempre han de estar dirigidas desde fuera del vehículo.
- Para evitar atropellos, planificar las zonas de circulación y la señalización provisional.
- Los trabajadores de a pie utilizarán ropa de alta visibilidad.
- Disposición durante la ejecución del terraplén de estructuras de contención y retención en el pie del terraplén (barreras New Jersey, cordones de tierra) del material que se pueda desprender. Esta medida es tanto más necesaria cuando pueda existir circulación o trabajos próximos a los pies del terraplén.
- En maniobras difíciles hay que recurrir al apoyo de un señalista; especialmente en la aproximación a los desniveles en la marcha atrás de los camiones para el vertido del material. En todo caso los equipos de extendido dejarán un pequeño caballón de tierra en la zona final de extendido para que sirva de tope en el desplazamiento del próximo camión de vertido.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barandilla provisional
- Bocina de alarma
- Camión cisterna de agua
- Cartel informativo
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Cinturón de protección dorso-lumbar, Gafas de protección anti-impactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471. Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, etc.) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante los trabajos de terraplenado estará presente en todo momento un recurso preventivo.

Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.5. DESMONTES

Descripción

Se llevará a cabo la excavación para la explanación de la plataforma de implantación de la planta de secado, con medios mecánicos. Se incluye además en la actividad la carga y transporte de los productos al lugar de empleo.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Compactadores y rodillos compactadores manuales
- Herramientas manuales
- Martillo neumático
- Pala cargadora
- Retroexcavadora y retroexcavadora mixta.

Riesgos

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Proyección de tierra y piedras.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Afecciones cutáneas
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas

- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado con suela antideslizante, Calzado con puntera reforzada, Botas de goma o PVC, Protectores auditivos, Guantes de cuero, Ropa de trabajo adecuada, Ropa de trabajo impermeable, Ropa de trabajo reflectante. Cinturón de seguridad y puntos de amarre

Riesgos especiales y medidas específicas.

Durante la ejecución de esta fase recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

6.3.6. EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZOS: EXCAVACIÓN MECÁNICA

Descripción

Se llevará a cabo la excavación en zanja para las conducciones y para la implantación de la cimentación de la planta de secado.

Se incluye además en la actividad la carga y transporte de los productos al lugar de empleo.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Compactadores y rodillos compactadores manuales
- Compresor
- Herramientas manuales
- Martillo neumático
- Pala cargadora
- Retroexcavadora y retroexcavadora mixta.

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

Medidas preventivas

- Previamente a la iniciación de los trabajos se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se vallarán. Los situados en zona de paso, que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 o más metros), se protegerán con barandillas.
- Igualmente, el radio de acción de las máquinas estará delimitado, evitando el acceso de personas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los materiales de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la máquina.
- Si la zanja tiene más 1 m de profundidad y por condicionantes de entorno no se pueden adoptar los taludes estables previstos, las zanjas se entibarán.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional.
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- Se revisarán diariamente las entibaciones, antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 0,20 m. el nivel superior del terreno
- Las entibaciones o partes de estas solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.
- Se empezará a entibar una vez que se haya abierto una longitud de zanja suficiente para no entorpecerse entre los operarios y la excavadora. Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación.
- Los codales o elementos de las entibaciones, no se utilizarán para el descenso o ascenso.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán señalistas o, en su defecto, topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia de seguridad al borde será realizada por el Encargado del tajo.

- Cuando exista tráfico de maquinaria o vehículos próximos, de forma paralela a la protección de borde se instalará una malla de balizamiento o una valla metálica para delimitar la zona de aproximación de vehículos o maquinaria. Entre la barandilla y la valla existirá un pasillo de al menos 1 metro de ancho.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno solo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará inexcusablemente por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 m, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m. de zanja abierta.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos. Se achicará el agua antes de reanudar los trabajos.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la actividad), sea cual sea su profundidad, dispondrán de plataformas de paso seguras y barandillas.
- En zanjas abiertas durante períodos nocturnos y especialmente aquellas que afecten a zonas de paso ó viales, se colocarán balizas luminosas y señales que adviertan de la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que apreciara la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Botas impermeables de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón antivibratorio, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Muñequeras antivibratorias para trabajos con martillos neumáticos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de **sepultamiento** por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno, adoptando un talud mínimo de 1/5 para toda la excavación en zanja y de 3/2 para la excavación en desmote y terraplén. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes establecidos por el contratista en base a las previsiones contenidas en Estudio Geotécnico y las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de Seguridad.

Otro riesgo especial asociado a la actividad son los **riesgos de caída a distinto nivel**. Aparecería este riesgo en los casos en los que sea necesario acceder a las excavaciones. Se prevé este riesgo mediante la instalación de escaleras de acceso a las zanjas así como mediante la colocación de protecciones de borde.

6.3.7. EXCAVACIÓN EN POZOS: ROCA BLANDA

Descripción

Se llevará a cabo la excavación en pozos considerando la presencia de roca blanda como material a excavar.

Se incluye además en la actividad la carga y transporte de los productos al lugar de empleo.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Compactadores y rodillos compactadores manuales
- Retroexcavadora con martillo
- Herramientas manuales
- Retroexcavadora y retroexcavadora mixta.

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

Medidas preventivas

- Previamente a la iniciación de los trabajos se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se vallarán. Los situados en zona de paso, que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 o más metros), se protegerán con barandillas.

- Igualmente, el radio de acción de las máquinas estará delimitado, evitando el acceso de personas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los materiales de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la máquina.
- Si la zanja tiene más 1 m de profundidad y por condicionantes de entorno no se pueden adoptar los taludes estables previstos, las zanjas se entibarán.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional.
- Los tramos de zanjas se tapanán tan pronto como sea posible.
- Se revisarán diariamente las entibaciones, antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 0,20 m. el nivel superior del terreno
- Las entibaciones o partes de estas solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.
- Se empezará a entibar una vez que se haya abierto una longitud de zanja suficiente para no entorpecerse entre los operarios y la excavadora. Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación.
- Los codales o elementos de las entibaciones, no se utilizarán para el descenso o ascenso.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán señalistas o, en su defecto, topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia de seguridad al borde será realizada por el Encargado del tajo.
- Cuando exista tráfico de maquinaria o vehículos próximos, de forma paralela a la protección de borde se instalará una malla de balizamiento o una valla metálica para delimitar la zona de aproximación de vehículos o maquinaria. Entre la barandilla y la valla existirá un pasillo de al menos 1 metro de ancho.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno solo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará inexcusablemente por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 m, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m. de zanja abierta.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos. Se achicará el agua antes de reanudar los trabajos.

- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la actividad), sea cual sea su profundidad, dispondrán de plataformas de paso seguras y barandillas.
- En zanjas abiertas durante períodos nocturnos y especialmente aquellas que afecten a zonas de paso ó viales, se colocarán balizas luminosas y señales que adviertan de la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que apreciara la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Botas impermeables de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón antivibratorio, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Muñequeras antivibratorias para trabajos con martillos neumáticos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de **sepultamiento** por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno, adoptando un talud mínimo de 1/5 para toda la excavación en zanja y de 3/2 para la excavación en desmote y terraplén. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes establecidos por el contratista en base a las previsiones contenidas en Estudio Geotécnico y las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de Seguridad.

Otro riesgo especial asociado a la actividad son los **riesgos de caída a distinto nivel**. Aparecería este riesgo en los casos en los que sea necesario acceder a las excavaciones. Se prevé este riesgo mediante la instalación de escaleras de acceso a las zanjas así como mediante la colocación de protecciones de borde.

6.3.8. ENCOFRADO, FERRALLADO Y HORMIGONADO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES.

Descripción

Dentro de este apartado se incluyen todas las actuaciones de encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado de elementos verticales y horizontales, tales como cimentaciones y muros.

Maquinaria y medios auxiliares previstos.

- Camión hormigonera
- Bomba de hormigonado
- Vibradores
- Grupo eléctrico
- Castilletes de hormigonado
- Escaleras manuales
- Andamios tubulares
- Plataformas elevadora de personal
- Camión grúa
- Grúa móvil autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos y maquinaria
- Dermatitis por contacto con el cemento

Medidas preventivas

Trabajos de encofrado y desencofrado:

- Se asegurará la estabilidad de los encofrados temporales mediante los correspondientes apuntalamientos de forma segura.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos. Se evitarán improvisaciones en las uniones de placas, elementos de izado, etc.
- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos solo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm. de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tabloneros, grapas. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de medios sólidos y seguros (escaleras de mano, andamios...) sin que se permita encaramarse al encofrado o emplearlo como medio de acceso a las plataformas de trabajo.
- La orientación de las placas de encofrado suspendidas se realizará mediante sogas amarradas a sus laterales; dichas sogas serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- Las superficies de asiento de los encofrados deberán ser regulares y adecuadas a las cargas, de modo que no se produzcan asientos sensibles o roturas, que puedan comprometer la estabilidad del encofrado.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto, formado por el encofrado más la armadura.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada.
- Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Con esta acción se evitará un accidente de pisada sobre un objeto punzante o lacerante, que dependiendo del lugar en el que suceda, puede ser causa eficaz de un accidente mortal.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado. Con esta acción se elimina el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar. Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través. El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos. El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
- El uso de escaleras de mano a más de 3,50 m. de altura deberá ir acompañado del de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente de la estructura, ajeno a la propia escalera.
- En estos trabajos habrá que considerar las medidas preventivas del presente documento en relación a la manipulación de cargas.

Trabajos de ferralla

- Está previsto cubrir las esperas de ferralla instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión. Con esta acción se elimina el riesgo de ensartarse en la “ferralla de espera” en caso de caída.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, deberá realizarse suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90°. Con esta acción se evitará el derrame de componentes de la carga sobre las personas.
- Las maniobras de ubicación in situ de emparrillados suspendidos a gancho de grúa deberá ejecutarse por un mínimo de tres operarios; dos de ellos guiando con dos cuerdas de guía segura de cargas en dos direcciones la ferralla suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- No deberá permitirse que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas. El cuelgue se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza
- Las parrillas de ferralla se eslingarán de dos puntos separados en su extremo superior.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.
- Toda la ferralla presentada “in situ” pendiente del gancho de grúa debe quedar apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Así se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.
- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm. de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar según los casos arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- En algunos casos será necesario instalar una pasarela protegida mediante barandilla entre el terreno y la jaula de ferralla, quedando totalmente prohibido usar como pasarelas estructuras improvisadas: Tablones de madera, chapas de encofrado, etc.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- En el acopio de redondos no se permitirán alturas superiores a 1,5 m.
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.
- Las esperas de ferralla que puedan constituir un riesgo por sí mismas serán protegidas mediante setas o cualquier otro método efectivo.
- Se prohibirá terminantemente que los trabajadores trabajen encaramados a una armadura montada o en montaje.
- Las escaleras de mano que se empleen cumplirán las condiciones indicadas en la ficha correspondiente y la legislación vigente que le sea de aplicación.
- El responsable del tajo velará por el estado de las escaleras que fuera preciso emplear para el ascenso y descenso a puntos de colocación de ferralla.

- En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.
- El encargado y el recurso preventivo vigilarán las operaciones de carga y descarga, forma de embragar y estado de los cables.
- Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o elementos similares con varios puntos de enganche.
- El acopio se realizará lejos de taludes y excavaciones.
- Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo para evitar desplazamientos laterales.
- Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Está absolutamente prohibida la descarga empleando latiguillos sencillos.
- Queda prohibido trepar por las armaduras.
- Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- En estos trabajos habrá que considerar las medidas preventivas del presente documento en relación a la manipulación de cargas.

Trabajos de hormigonado:

- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm. de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según proceda, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m.
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.
- Previsión de medidas preventivas en el vertido de hormigón mediante bombeo
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por "tapones" y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando una masa de mortero de alta dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina; se reducirá la presión a cero y se desmontará, a continuación la tubería.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- El hormigonado de elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado, o desde los medios auxiliares que se establezcan en el desarrollo de los trabajos de estructuras.
- Al inicio del trabajo se enviarán lechadas fluidas para que actúen como lubricantes en el interior de las tuberías facilitando el deslizamiento del material.
- Cuando el maquinista encargado de las operaciones del movimiento de manguera existirá un operario encargado de indicar al maquinista las maniobras.
- Previsión de medidas preventivas en el vertido directo mediante canaleta
- Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a menos de la mitad de la altura de la zanja, del borde de las excavaciones.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.
- En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

Previsión de medidas preventivas en el hormigonado con cubilote:

- El paso del cubilote una vez lleno no será superior a la carga máxima admitida por la grúa y por los elementos de izado normalizado.
- El movimiento de izado no afectará a proximidad de líneas eléctricas aéreas sin cumplir las debidas normas de seguridad.
- Ninguna persona permanecerá bajo cargas suspendidas por las grúas.
- La zona de hormigonado estará protegida para evitar la caída de altura ante desplazamiento por golpe del cubilote.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubilotes, al uso de guantes protectores.
- La guía de los cubilotes habrá de hacerse mediante cuerdas.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla de protección.
- Setas de protección en esperas de ferralla.

Equipos de protección individual

Guantes de seguridad, Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Gafas de seguridad, Ropa de trabajo adecuada, Fajas lumbares, según UNE EN 471

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado, desencofrado, ferrallado y hormigonado que requieran trabajos en altura, manipulación de cargas por medios mecánicos, ante la presencia de servicios afectados (especialmente líneas eléctricas), o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

6.3.9. CANALIZACIONES DE AGUA POTABLE

Descripción

La canalización de agua potable para alimentación del sistema de intercambio de los túneles de secado será tipo PLOMY LAYER de diámetro 32 mm, para agua fría, suspendida mediante abrazaderas, siempre en parte alta.

Mano de obra estimada

4 trabajadores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Dumper pequeño o motovolquete
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales
- Retroexcavadora mixta
- Sierra radial
- Tráctel

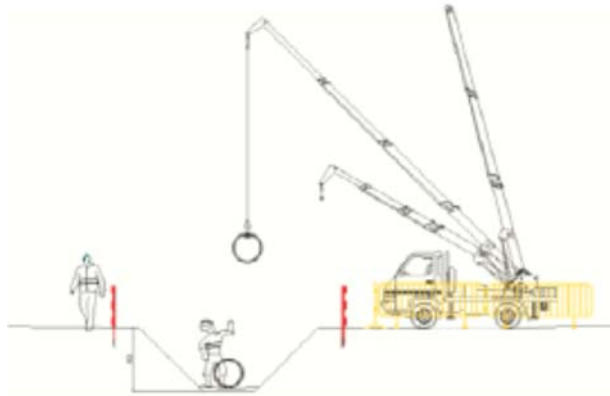
Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- No se simultanearán los trabajos de excavación y los de montaje de tubos. Deberá mantenerse al menos una distancia de 10 m.

- Antes del comienzo de los trabajos se procederá a señalizar toda la zona ocupada mediante vallas para la limitación de las zonas de trabajo, y se impedirá el acceso de personal ajeno a los trabajos.
- No se desplazará la carga por encima del personal. Cuando por efecto de los trabajos, sea preciso desplazar las cargas por el lugar donde se encuentra el personal, el gruista utilizará una señal acústica que advierta de sus movimientos, comprobando antes de mover la carga que todo el personal se encuentra fuera de su alcance en toda la trayectoria del movimiento.
- El personal deberá subir y bajar de las zanjas o excavaciones siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja o pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandilla reglamentaria, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.



- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, disponiendo de topes, para evitar que los tubos se deslicen o rueden. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- En los acopios de tubos a lo largo de las zanjas se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de excavación de la zanja.
- Los materiales prefabricados para el drenaje se manipularán, según el peso, mediante los medios mecánicos adecuados. Se primará el uso de sistemas específicos, como pinzas especiales. Como alternativa se usarán eslingas de acero o nylon, las cuales abrazan o ahorcan el tubo.
- Los tubos serán guiados en el aire mediante sogas de seguridad; solo se permitirá que el personal manipule manualmente los tubos cuando estén próximos al suelo y siempre desde el lugar que no presente riesgo de atrapamiento.
- Para desflejar los paquetes de tubos, se usarán las herramientas necesarias de corte de los mismos.

- Los trabajadores que estén recibiendo los tubos en la zanja se retirarán hasta que el tubo esté situado casi en su posición definitiva para evitar atrapamientos entre el tubo y el terreno.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas, se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Si el camión hormigonera se tiene que aproximar al borde de la excavación, no lo hará a menos de 2 m., siempre guiado por un operario y comprobando que no haya ninguna persona detrás durante el retroceso del camión. Se colocarán topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse a la excavación para verter hormigón.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará que no se realicen maniobras inseguras, así como el buen estado de los pequeños encofrados y bordes de excavación.
- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- Mientras las arquetas permanezcan sin sus tapas definitivas, se colocará una superficie firme de seguridad a base de entablado efectuado con tablón trabado entre sí o con planchas de tramex. Además, se vallarán o señalizarán las arquetas sin tapa definitiva, aun estando tapada con tablonés.
- Para cruzar de forma segura las excavaciones, se colocarán pasarelas como mínimo de 0,60 m. de anchura y provistas de barandillas si la profundidad de la excavación es de 2 m. o mayor.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cartel informativo
- Chapón/tapa
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Cinturón de protección dorso-lumbar, Gafas de protección anti-impactos, Guantes contra agresiones mecánicas.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura), así como de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados pesados), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes

actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, colocación de tuberías, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.10. INSTALACIÓN PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Descripción

Se plantea la implantación de la instalación para protección contra incendios en el invernadero.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa o grúa móvil
- Herramientas manuales
- Tráctel

Riesgos

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Caída de objetos en manipulación
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- En los puntos donde se sitúen las juntas de unión de los distintos elementos de la tubería que necesariamente deban realizarse en zanja, deberán efectuarse plazas que faciliten dichas uniones. También requerirán excavaciones mayores los puntos de empalme y derivación de redes, y aquellos en que deban situarse elementos tales como valvulería, etc.
- Los elementos de la instalación se mantendrán acopiados de forma ordenada, a fin de evitar accidentes innecesarios.
- Las tuberías se montarán por instaladores autorizados siguiendo las prescripciones de las compañías suministradoras.

Equipos de protección individual

Calzado con puntera reforzada, Guantes de cuero, Gafas antiproyección y antiimpacto, Cinturón de seguridad con arnés anticaída anclado a un punto fijo.

6.3.11. IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Descripción

En obra se instalarán distintos elementos prefabricados, como son arquetas y casetas prefabricadas.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 3.

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión-grúa, utilizado únicamente para carga y descarga.
- Retroexcavadoras.
- Pala cargadora.
- Camión volquete.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón
- Vibrador.
- Mesa de corte.
- Grupos electrógenos
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar

Riesgos

- Sepultamiento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas

Medidas preventivas

- Serán de aplicación el conjunto de prescripciones recogidas en el presente documento en materia de criterios de movimiento de tierras.
- De igual modo, durante la ejecución de los trabajos se cumplirán las medidas que se contemplan en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas
- A la zona de trabajo se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Estará prohibida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje y descarga de los elementos prefabricados
- Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
- Se prohibirá igualmente la presencia de trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas. A tal efecto, se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc.
- De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de los elementos instalados ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel.

- El acopio se realizará en el terreno, sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia y estabilidad
- Todos los trabajos se realizarán sobre superficies estables, se evitarán en todo momento superficies de trabajo constituidas por tablones apoyados sobre pilas de material, bidones, botes, etc.
- Los elementos prefabricados se guiarán mediante sogas y siempre desde el exterior a la zona de implantación. Estará prohibido guiar las cargas con las manos.
- Los trabajadores que estén recibiendo los elementos prefabricados (arquetas) en el fondo de la zanja sólo se acercarán a los mismos una vez se encuentren en el suelo.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla rígida de protección.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Colocación de embebidos de hormigón (conos o chupetes).

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471. Siempre que existan condiciones de trabajo que exijan otros elementos de protección como mascarillas, gafas de protección contra impactos, botas de agua.... se dotará de los mismos a los trabajadores.

Riesgos especiales y medidas específicas

Se ha constatado en la identificación de procesos considerados como peligrosos (manipulación de prefabricados pesados), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de la actividad (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, impermeabilización, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.12. INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS DE ACERO Y POLICARBONATO PARA CÁMARA DE SECADO

Descripción

Para la configuración de la planta de secado se llevará a cabo la instalación de una estructura prefabricada de acero y policarbonato.

Maquinaria y medios auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión-grúa, utilizado únicamente para carga y descarga.
- Retroexcavadoras.
- Pala cargadora.
- Camión volquete.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón

- Vibrador.
- Mesa de corte.
- Grupos electrógenos
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar
- Plataformas de trabajo

Riesgos

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de elementos
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Vuelco del material de acopio.
- Desplome de elementos punteados.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales de acopios, trabajos de encofrado y desencofrado, apuntalamiento defectuoso, transporte de cargas por la grúa...
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán, si son necesarios, puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Los trabajos en altura se reducirán al máximo.
- El acopio de estructuras metálicas, se realizará sobre una zona compactada, horizontalmente, sobre durmientes de madera.
- La altura del material acopiado será inferior a 1,5 m..
- Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y alejado de la circulación de la maquinaria.
- La estructura metálica quedará arriostrada y conectada a tierra.

- Si se colocan andamios metálicos modulares, barandillas perimetrales y redes, todos ellos quedarán conectados a tierra.
- No sobrecargar o golpear los andamios y elementos punteados.
- Queda prohibido transitar encima de los perfiles sin sujeción y protecciones adecuada.
- Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura. Se utilizarán escaleras de mano para acceder a las mismas.
- El transporte y colocación de elementos estructurales se realizará por medios mecánicos, amarrado de 2 puntos y lentamente; Las vigas y pilares serán manipuladas por 3 operarios.
- No se soltarán las cargas de la grúa sin fijarlos correctamente en su lugar.
- No se elevará una nueva planta sin terminar los cordones de soldadura en la planta inferior.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Las piezas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas protectoras ante la radiación.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Fajas de protección dorsolumbar.
-

Riesgos especiales y medidas específicas

Se ha constatado en la identificación de procesos considerados como peligrosos, según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la implantación de la estructura, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.13. FIRMES BITUMINOSOS

Descripción

Los trabajos consisten en la extensión de mezcla bituminosa, mediante máquina extendedora, de capas de aglomerado asfáltico y su posterior compactación.

Mano de obra estimada

El equipo humano estimado será de 4-6 operarios, incluidos conductores de maquinaria y camiones.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Barredora
- Camión de transporte
- Compactadora de neumáticos
- Compactadora de rodillos
- Extendedora de pavimento
- Herramientas manuales
- Pequeña compactadora
- Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

Medidas preventivas

- La forma y altura de la caja será tal, que durante el vertido de la mezcla en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
- En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.
- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como la de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendedora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo teniendo en cuenta siempre los gálibos de las posibles líneas eléctricas y de las estructuras.
- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera de la calzada, en las aceras o cunetas o, en su caso, por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación. Los trabajadores auxiliares del extendido de aglomerado que deban actuar por delante de la extendedora, se separarán siempre a las cunetas o aceras durante la aproximación y volcado de los camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos en estas maniobras. En el frente de las extendedoras, según el avance, se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personal en el mismo.
- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor. En especial, se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- No se deberán pisar las superficies de extendido de aglomerado antes de haber transcurrido diez minutos desde su puesta en obra y en todo caso después de haber sido apisonada la capa extendida.
- Se solicitará del proveedor las fichas de riesgos de los productos utilizados que se pondrá en conocimiento de los trabajadores de esta unidad.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Existirá un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido sobre todo, al frecuente calentamiento de las reglas de la extendedora mediante gas butano.
- Las partes de la maquinaria que durante el trabajo de extensión y recogida puedan provocar riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes que se encenderán cada vez que la regla sea accionada.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización y balizamiento de tráfico

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad para altas temperaturas, Chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

6.3.14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

Descripción

Los trabajos de instalación eléctrica están compuestos por la línea de alimentación del alumbrado público y la red de toma de tierra de la estructura de la cámara de secado de lodos.

Se incluye además dentro de la actividad la instalación de columnas y luminarias para dotar de iluminación a la instalación.

Mano de obra estimada

4 trabajadores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Bobinas o camión portabobinas
- Tráctel
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Se planificarán los trabajos para evitar las interferencias de las colocación de tubos y tendido del cableado con otras unidades o actividades.
- Se dispondrán accesos a las zanjas de canalización cada 25 metros como máximo.
- En las zanjas con riesgo de caída de altura se habrán dispuesto previamente barandillas de protección. Estas barandillas no se retirarán hasta que no se haya realizado el tendido de tubos y el cableado.
- En la ejecución de las obras de la red de energía eléctrica se tendrá en cuenta fundamentalmente la necesidad de efectuar los tendidos por la calzada y los cruces de calzada, previamente a la ejecución de la pavimentación.
- Se tendrá especial cuidado en la unión conductor-guía. Se realizará mediante una malla o camisa adecuada a la sección del conductor y la malla, se empleará un “quitavoltas” y se asegurará mediante un amarre adicional. Esta operación debe ser revisada por un Jefe de trabajos.
- En el tendido no se realizarán tirones, debiendo ser constante y uniforme la fuerza que se ejerza sin paradas y tirones para evitar que la unión conductor-guía sufra.
- Se observará en cada arqueta como discurre el conductor por la canalización, especialmente el momento del paso de la unión guía-conductor.
- En el momento de la salida del conductor por la última arqueta no se colocará nadie en la dirección de la salida del conductor.
- Las puestas a tierra cumplirán con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido

Equipos de protección individual

Botas impermeables de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón antivibratorio, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Muñequeras antivibratorias para trabajos con martillos neumáticos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Podrán presentarse también riesgos especiales de electrocución durante la puesta en tensión de las instalaciones y las conducciones. Frente a estos riesgos, los trabajos serán supervisados por trabajador designado como recurso preventivo y realizados por trabajadores cualificados según las especificaciones del R.D. 614/2001 sobre riesgo eléctrico.

En todo caso, para estos trabajos se atenderá a los procedimientos establecidos por las propias compañías suministradoras, con las que se deberá establecer la preceptiva Coordinación de Actividades empresariales.

6.3.15. MUROS DE GAVIONES

Descripción

Se prevé la ejecución de muros de contención formados por gaviones. Los muros de gaviones están constituidos por hiladas de gaviones, conformadas a partir de una malla metálica rellena de piedra para gavión.



Mano de obra estimada

2 trabajadores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa
- Herramientas manuales
- Elementos de corte

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos
- Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.

Medidas preventivas

Durante la ejecución de los trabajos se cumplirán las medidas que se contemplan en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas

A la zona de trabajo se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.

Estará prohibida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje y descarga de la piedra de gavión.

El montaje de los gaviones se realizará exclusivamente una vez se disponga de los equipos de protección individual necesarios para evitar heridas por cortes.

Se prohibirá igualmente la presencia de trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas.

Los acopios de piedra y estructura de gavión se realizarán de forma ordenada, evitando el tener desperdigados materiales a lo largo y ancho de toda la obra

6.4. ANÁLISIS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos incluirlos en el plan de seguridad con su reglamentaria aprobación, donde se identifiquen los riesgos y las medidas preventivas a emplear.

La citada lista comprende:

- Maquinaria:
 - Traíllas o mototraíllas.
 - Motoniveladora.
 - Pala cargadora.
 - Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas).
 - Mini-retroexcavadora.

- Martillo neumático.
- Compactador tándem vibratorio.
- Compactador sobre neumáticos.
- Pisones mecánicos-apisonadora manual.
- Rodillo vibrante autopulsado.
- Camión de transporte.
- Camión basculante.
- Dumper para movimiento de tierras.
- Camión de riego-cuba de riesgo.
- Tractor de riego.
- Motovolquete autopulsado-dumper.
- Camión grúa.
- Grúa móvil autopulsada.
- Manipuladora telescópica.
- Plataforma telescópica articulada autopulsada.
- Plataforma elevadora de personal.
- Camión cuba hormigonera.
- Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón.
- Bomba de hormigón.
- Fresadora.
- Barredora.
- Extendedora productos bituminosos.
- Camión bituminador.
- Equipos y elementos para soldadura eléctrica.
- Equipos y elementos para corte oxiacetilénico.
- Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en genera
 - Vibrador.
 - Hormigonera eléctrica.
 - Compresor.
 - Grupo electrógeno.
 - Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros).
 - Sierra circular de mesa para madera.
 - Sierra radial.
 - Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.
 - Moto-pintadoras (pinta bandas).
 - Máquina ahoyadora.
 - Dobladora de ferralla.
 - Cortadora de juntas.
- Medios auxiliares:
 - Andamios metálicos tubulares.
 - Escaleras de mano.
 - Eslingas y otros elementos para elevación de cargas.
 - Herramientas manuales.
 - Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado.

- Puntales metálicos.

6.5. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LAS INSTALACIONES AUXILIARES

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo**, redactado por un **técnico titulado competente** con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículum firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente **Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto** de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones **de montaje y desmontaje** de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutar los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones. Estará adscrito a la empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquel.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de estos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse esta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

6.6. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con estos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

No se permitirá el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Se comprobará el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Se controlarán los indicadores del nivel de aceite y agua.

Se ajustará el asiento para que se puedan alcanzar los controles con facilidad.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se harán con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalar mediante malla naranja de tipo stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y anti-impactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras estas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" contruidos a base de redondos y doblados.

6.7. ANÁLISIS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Motoniveladora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.

- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
- Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

Pala cargadora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina

- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión.
- Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamientos de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la máquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Prohibiéndose izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Vigilar la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengán con la protección de cabina antivuelco y anti-impacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y anti-impacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.

- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas)

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas (Polvo ambiental)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.

- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.
- Ninguna persona realizará trabajos en el interior de las excavaciones (trincheras o zanjas), ni dentro de la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos).
- Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se inspeccionaran visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.

- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos sobre el terreno para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Preste especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.
- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.

- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

Mini-retroexcavadora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas (Polvo ambiental)
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.

- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.

- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la mini-retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidaran para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Martillo neumático

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos

- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

Compactador tandem vibratorio

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Vibraciones en rodillo.

Medidas preventivas

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras y específicamente las siguientes.

- Normas de comportamiento para el operador
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Atención a los desplazamientos con desniveles, por posibles vuelcos.
- Extreme las precauciones cuando trabaje al borde de los taludes
- Vigile la posición del resto de la maquinaria. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente

Compactador sobre neumáticos

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

Medidas preventivas

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras.
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.
- Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Sitúe los espejos convenientemente.
- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de normativa preventiva al respecto.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco.
- Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado.
- Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

Pisones mecánicos-apisonadora manual

Riesgos

- Sobreesfuerzo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

- Choques contra objetos inmóviles

Medidas preventivas

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcavas protectoras. De esta forma se evitan accidentes.
- Guiar el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco.
- Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros.
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado.
- Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

Camión de transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Camión basculante

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

Medidas preventivas

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando esta, mediante topes.
- Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.

- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

Tractor de riego

Riesgos

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.

- Atrapamiento

Medidas preventivas

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

Motovolquete autopropulsado-dumper

Riesgos

- Vuelco o caída de la máquina durante el vertido o en desplazamientos.
- Atropellos de personas que se encuentren en la zona de trabajo.
- Golpe contra objetos presentes en la zona de maniobra del equipo.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Incendio
- Proyecciones
- Quemaduras
- Atrapamientos

Medidas preventivas

- No utilizar la máquina para el transporte de personas.
- Revisar la zona de trabajo, tomando nota de los obstáculos y peligros que puedan existir, antes de trabajar o desplazarse con la máquina. Señalizar la zona peligrosa.
- Antes de iniciarse la jornada el operador de la máquina comprobará que los mandos, indicadores y sistemas de seguridad funcionan correctamente. Si se presentara alguna anomalía, no se trabajará con la máquina hasta que se haya corregido tal situación.
- Se tomarán precauciones al trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos o senderos, donde puedan circular personas o vehículos. En estos casos se señalizará y/o se cortará el tráfico si fuere necesario.
- Para acercarse a llamar la atención del operador, hacerlo siempre por la parte del equipo que no presenta riesgos.
- Si se acerca alguien a los alrededores de la máquina, pararla e indicarle del peligro que puede correr si permanece en el lugar. No permita que las personas permanezcan alrededor del equipo cuando éste realiza maniobras. Evitará atropellos.
- Al final del trabajo se deben adoptar todas las medidas necesarias, para impedir que personas no autorizadas puedan poner en marcha la máquina.

- Se deberán mantener los asideros y estribos limpios. No subir a la máquina con las manos llenas de grasa ó los zapatos con barro.
- Al subir o bajar, mantener tres puntos de contacto con los estribos y asideros. (Ejemplos: dos manos y un pie) y siempre de forma frontal (mirando a la máquina); no saltar para realizar esta operación y siempre debe estar la máquina completamente parada. No utilizar el volante ni las palancas de control como asideros.
- Nunca debe intentarse arrancar la máquina desde un lugar que no sea el indicado para esta operación.
- La máquina deberá permanecer parada completamente mientras se accede o se desciende de ella.
- Asegurarse de que las palancas de control están en punto muerto antes de accionar la llave de contacto; cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado.
- No cargue la tolva por encima de la carga máxima señalizada.
- Asegúrese de tener siempre una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Los equipos de carga se deben conducir mirando al frente; evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno.
- Si la presencia de objetos o materiales dificulta la realización de maniobras, se realizarán éstas con la ayuda de un señalista.
- Respete las señales de circulación interna.
- Si debe remontar Si debe remontar pendientes con el equipo cargado, es más seguro para usted hacerlo marcha atrás
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente de la tolva del equipo.
- Durante el vertido de material y para evitar proyecciones mantenga distancia de seguridad interponiendo al equipo entre la zona de descarga y usted. Si es necesario utilice gafas de seguridad.
- Realice todas las operaciones de mantenimiento de la máquina de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deje las reparaciones para personal experto.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación, la carga y la descarga se realizarán por y en los lugares indicados.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensado los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Camión grúa

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tabloncillos gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobo de las cargas objeto de izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.

- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobaje y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

Grúa móvil autopropulsada

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.

- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los gruístas deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.
- El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobaje y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de excavaciones (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

Manipuladora telescópica.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- La máquina telescópica estará dotado de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo.
- Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada
- En proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.
- La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
- El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.
- No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente.
- Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
- En caso de que la máquina entre en contacto con una línea de alta tensión, el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obligase al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
- Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.).
- En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
- Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
- No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.
- No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la maquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Todas las máquinas deberán disponer de un extintor de polvo ABC de eficacia 21^a-113B.

- Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la máquina en marcha.

Plataforma elevadora de personal

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día
- La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la plataforma elevadora parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal en la plataforma de trabajo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la maquinaria y se hará sonar el claxon.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora será supervisada por personal responsable.
- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.

- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- Se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Manual del fabricante a la hora de decidir si el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora deberá asir su arnés de seguridad a la plataforma elevadora.
- Las plataformas de trabajo poseerán barandillas perimetrales de 90 cm de altura, barra o listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo. Esta prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se emplea la plataforma de trabajo como acceso deberá justificarse y disponer el sistema a emplear para eliminar el riesgo de caída a distinto nivel durante el desembarco (como arnés con doble cabo, calculo Justificativo de los anclajes,...).
- Está prohibido subirse a las barandillas, así como colocar elementos encima de la plataforma para ganar altura.
- Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones.
- Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de batería, partes móviles, neumáticos, controles y mandos.
- Se examinará el estado del terreno y se adecuará el terreno que esté en malas condiciones, y en caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar.
- Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
- Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente.
- Durante la traslación no se puede subir o bajar.
- Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un trabajador fuera de la maquina donde indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la maquina a otros trabajadores de la obra.
- El desembarco de la plataforma elevadora se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.

Camión hormigonera.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios
- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se

debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.

- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior...
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación fijada en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que

calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado.
- Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Bomba de hormigón

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidente.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.
- Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión, evitará graves accidentes.
- No intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
- Comprobar diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.
- Para el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará serios accidentes.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, probar los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

Fresadora.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas

- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el motor parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- La subida y bajada a la maquinaria se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Adaptar los desplazamientos de la maquinaria al tráfico de la obra.
- La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.
- El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.

- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la maquinaria.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la maquinaria si el mismo se observa reducido.

Barredora.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.

Extendidora de productos bituminosos.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.

- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- El maquinista tendrá en todo momento a su disposición la norma de uso y mantenimiento de la máquina.
- El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc en evitación de atrapamientos
- La señalización colocada en la máquina estará limpia y será perfectamente legible
- El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.
- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado
- Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma y que puedan correr peligro
- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno
- No transitar por pendientes en sentido transversal
- El equipo de trabajo y el material de carga hay que llevarlo en todo caso cerca del suelo, especialmente al bajar pendientes
- Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizar por si misma, ni ser usada por personal no autorizado
- No se permite la permanencia sobre la máquina a otra persona que no sea el conductor
- Durante el funcionamiento de la máquina está prohibida la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.
- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora

- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.

Camión bituminador.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de operador.
- Mantenga limpia la cabina del vehículo
- Inspeccione visualmente alrededor del vehículo y cerciórese de que no hay nadie trabajando, debajo o cerca del mismo
- Opere los controles solamente con el motor funcionando.
- No lleve a otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Estacione la máquina en lugar apartado de la vía de circulación y en terreno lo más nivelado posible.
- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- No haga ajustes con la máquina en marcha.
- Evite siempre que sea posible manipular el motor en funcionamiento, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras.
- El sistema de refrigeración contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.

- El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito.
- Antes de desmontar cualquier tubería, elimine la presión del sistema correspondiente.
- Antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape recuerde que puede estar a elevada temperatura
- Los productos asfálticos es necesario calentarlos en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.
- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables.
- No fume cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Limpie los derrames de aceite o de combustibles, no permita la acumulación de materiales inflamable en la máquina.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello. Utilizando ambas manos y cuando la máquina esta parada.
- Siempre que baje del camión pare el motor y accione el freno de estacionamiento.

Equipos y elementos para soldadura eléctrica.

Riesgos

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas

- La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.
- Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
- El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.

- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.
- No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.
- Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.
- Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.
- La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.
- Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.
- Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.
- Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.
- Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.
- La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente.
- Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.
- Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.
- Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estar cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.
- Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.
- Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.
- Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación, ya sea natural o forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.
- Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica general.

- Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.
- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.
- El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:
- Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
- El estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone.
- Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Vibrador

Riesgos

- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, está previsto que el encargado controle que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico el encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los

trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.

- Ante los riesgos por impericia, el encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.
- El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual: ropa de trabajo, gafas contra las proyecciones, etc.
- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

Compresor.

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

Grupo electrógeno

Riesgos

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras repostas. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctrica independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado

Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros).

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

Medidas preventivas

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento.
- En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de semiavería, las herramientas serán reparadas por personal especializado.
- Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Taladros eléctricos portátiles
- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

Medidas preventivas

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado. para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

Dobladora de ferralla

Medidas preventivas

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta donde esté enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la máquina se le adherirán las siguientes señales de seguridad normalizadas, siempre en zonas bien visibles: "Peligro, energía eléctrica", "Peligro de atrapamientos", Rótulo: "No toque el plato y los tetones de aprieto, puede atraparle las manos".
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.

- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos de apoyo mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 metros.

Cortadora de juntas

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de objetos.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Movimiento incontrolado de la cortadora.
- Contacto eléctrico directo.
- Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.
- Caída de la cortadora sobre personas.
- Cortes.
- Rotura del disco.
- Golpes con la empuñadura.
- Inhalación de polvo.
- Quemaduras.
- Contacto con líquido corrosivo

Medidas preventivas

- Situar en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.)
- Solo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados cuando se pueda asegurar que existe una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Verificar que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc.
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo se deberá conocer de forma precisa su ubicación y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.

- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.
- Sustituir el disco cuando este rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillos y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.
- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte este en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina este en funcionamiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora. Si el arranque es manual evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor.
- Ceder despacio para que la cuerda pueda volver suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.
- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coinciden siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener, todas las partes del cuerpo, alejadas del disco.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco de suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las instrucciones de fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo.
- Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.

- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor frío parado y la llave de combustible cerrada.
- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.
- No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape, ni otras partes del motor mientras el motor este en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.

Escalera de mano.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se cumplirán las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano (art. 4.2) del R.D. 2177/2004 por el que se modifica el R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m. a menos que menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

Herramientas manuales

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Normas preventivas para manejo de paletas, maletines o llanas
- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoye la otra mano sobre el objeto en el PROYECTO que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Si se le escapa de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caerle su hoja sobre los pies y cortarles; para evitar la posible lesión, utilice las botas de seguridad.

- Estas herramientas se suelen transportar en espuertas; Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas. Para evitarlo, no las sitúe al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en las espuertas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enluce.
- Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura.
- Procure realizarlos suavemente. Si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.
- Procedimiento específico para manejo de palas manuales.
- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hínque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas e icle la pala con su contenido.
- Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.
- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo. Instálela en el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado.

- Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

6.8. ANÁLISIS DE LAS ACTUACIONES DE CONTROL Y VISITAS.

6.8.1. CONTROL DE CALIDAD

Inicialmente no se prevé que en la obra se monte un laboratorio para el control de calidad que realiza la empresa contratista.

Es probable que la empresa adjudicataria cuente con empresas que realizan el control de calidad; en este caso la empresa contratista deberá entregar el plan de seguridad y salud, y deberá atender en todo momento a las medidas preventivas establecidas en el mismo. Si en la recogida de probetas, toma de muestras, ejecución de catas, y resto de trabajos que puedan realizar, empleasen equipos de trabajo que pudiesen generar riesgos para los demás, la empresa contratista organizará sus tajos para eliminar los riesgos que se puedan generar por posibles concurrencias e interferencias.

La empresa contratista desarrollará en el Plan de seguridad y salud las actuaciones de los trabajos de control de calidad, teniendo en consideración como punto de partida que los trabajos de control de calidad no deberán concurrir con la ejecución de actividades para evitar riesgos derivados de la concurrencia de empresas e interferencias de actividades.

Cuando lleguen a un tajo, informarán de su presencia al encargado y recurso preventivo presente en el tajo y la toma de probetas se realizará fuera del radio de actuación de las estructuras y de los hormigonados, la recogida de material se realizará con la maquinaria de extendido, compactado o de movimiento de tierras parada, es decir, que los trabajos no deberán concurrir con las actividades principales.

Bajo esta premisa el contratista deberá desarrollar los trabajos de control de calidad en el plan de seguridad y salud.

6.8.2. VISITAS A OBRA

Toda visita a obra irá acompañada por personal de mandos organizativos de la obra. El mando organizativo que acompañe la obra conocerá la misma perfectamente, y en todo momento dispondrá de un medio de comunicación operativo.

Antes de iniciar la visita, la empresa contratista le facilitará una información general acerca de los riesgos, las medidas preventivas y normas a respetar y las medias de emergencia mínimas a tener en cuenta.

Se dispondrá en la obra de una partida de cascos de seguridad, chalecos reflectantes y botas de seguridad para las visitas a obra y emergencias.

Como punto partida, las visitas a la obra nunca se meterán en zonas de ejecución de tajos. Solamente se podrán acercar a la zona de trabajos si estos están parados, y no se reanudan hasta que se acabe la visita.

6.8.3. EMPRESAS DE ASISTENCIA Y VIGILANCIA DE OBRAS.

Las empresas de Vigilancia y control de obras, al igual que cualquier otra empresa (vigilancia ambiental, profesionales externos, etc.), deberá cumplir con todas sus obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales. En este sentido dicha empresa debe disponer de un Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

La empresa contratista deberá entregar el Plan de seguridad y salud y Anexos a estas empresas de Vigilancia y control de obra. Siempre será recomendable que dicha empresa estudie la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud elaborado por la empresa adjudicataria.

Siempre que pueda existir concurrencia de empresas, las actuaciones de las empresas de vigilancia y control en los tajos abiertos serán conocidas por los responsables directos de los tajos abiertos.

7. SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar en relación con el número de trabajadores adscritos a la misma.

El contratista, en su Plan de Seguridad deberá estudiar la ubicación de éstas instalaciones teniendo en consideración, además del número de trabajadores, la existencia de los servicios más próximos en los que realizar las acometidas necesarias, asegurándose principalmente el suministro de agua potable y electricidad a las instalaciones

Para dimensionamiento de dichas instalaciones se han tenido en cuenta las indicaciones de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de Riesgos relativos a las Obras de Construcción que desarrolla el Real Decreto 1627/97.

La dotación de las instalaciones de higiene y bienestar es de:

- ✓ Dotación de vestuarios: 2 m² por trabajador, en estos se incluirán taquillas, bancos y asientos.
- ✓ Dotación de duchas: 1 ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores.
- ✓ Dotación de urinarios: un urinario por cada 25 trabajadores.
- ✓ Dotación de retretes: un retrete por cada 25 trabajadores.

Teniendo en cuenta, el PEM y el plazo de ejecución previsto de las obras, se procede a calcular el número máximo de trabajadores en obra, para el cual se dimensionan las instalaciones de higiene y bienestar:

- ✓ PEM: 2.214.199,03 € (incluido coste de seguridad y salud)
- ✓ Plazo de ejecución: 4 meses.
- ✓ Estimación de horas trabajadas en un año: 1.750 horas
- ✓ Precio/hora (medio por trabajador): 18,60 €

El cociente entre el 3 % del PEM y el coste total de las horas trabajadas, según plazo de ejecución, se obtiene el número de trabajadores aproximados de los que se dispondrá en obra:

$$N^{\circ} \text{ trabajadores} = \frac{664.259,709}{(584 \text{ horas} \cdot 18,60 \text{ €/hora})}$$

La punta de trabajadores en obra será de 6,05, que lo aproximaremos a los 7 en el que quedan englobados todos los trabajadores que intervienen en el proceso constructivo, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

En función del número de trabajadores calculado se determinan la superficie y elementos necesarios para las instalaciones de higiene y bienestar.

Dimensionamiento de las instalaciones para 14 trabajadores.	
Nº inodoros (1 inodoro/25 trabajadores)	1 ud.
Nº de lavabos (1 lavabo/10 trabajadores)	1 ud.
Nº de duchas (1 ducha/10 trabajadores)	1 ud.
Superficie de vestuario y/o aseo (2 m ² /trabajador)	14 m ²
Nº espejos (1 espejo/25 trabajadores)	1 ud.
Calentadores de agua (1 calentador/25 trabajadores)	1 ud.
Comedor	
Nº grifos en pileta (1 ud/10 trabajadores)	1 ud.
Superficie mínima de comedor (2m ² /trabajador)	14 m ²
Nº de calienta comidas (1 ud/50 trabajadores)	1 ud.
Vestuarios	
Nº taquillas (1 ud/1 trabajador)	7 ud.

8. ABONO DE LA SEGURIDAD Y SALUD

Se establece proporcional a la obra ejecutada en cada grupo de tajos, y siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, se hayan efectivamente adoptado en todo momento las debidas precauciones en el trabajo por parte del Contratista.

9. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Los centros asistenciales más próximos son el hospital Virgen de la Arrixaca, en la localidad de El Palmar y Clínica San José en Alcantarilla.

10. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Los medios de protección cumplirán las condiciones que especifican la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y demás normas vigentes.

En el Pliego de Condiciones del presente Estudio se recogen las más importantes.

11. DOCUMENTOS QUE COMPRENDE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento nº 1: MEMORIA.

Documento nº 2: PLANOS.

Documento nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Documento nº 4: PRESUPUESTO.

Mediciones.

Cuadros de Precios.

Presupuesto.

12. CONCLUSIÓN

Considerando el presente Estudio de Seguridad y Salud adaptado a la normativa vigente y con suficiente detalle para servir de guía durante la ejecución de las obras, se incluye en el proyecto al cual se refiere para su tramitación conjunta.

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

Murcia, Octubre de 2017

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo. Francisco Jose López Vera

Fdo. Alejandro Coll López

Fdo. Manuel A. Martinez Bernal

I.C.C.P. Colegiado nº: 9.295

I.I. Colegiado nº: 799

I.I. Colegiado nº: 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CONSULTOR:



ANEXO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA / PÁGINA 1104



PROMOTOR :

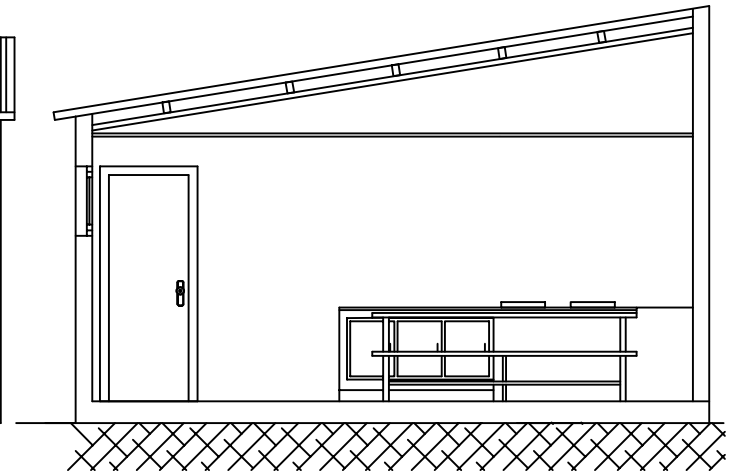
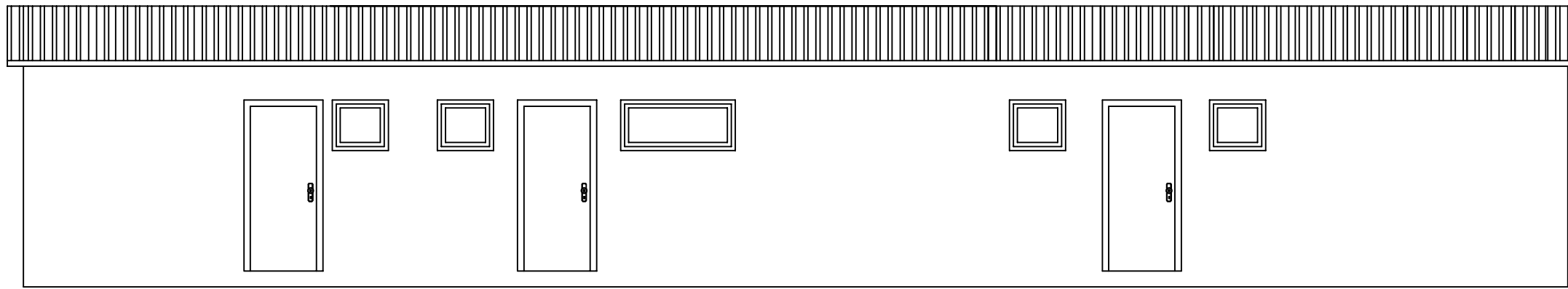


PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

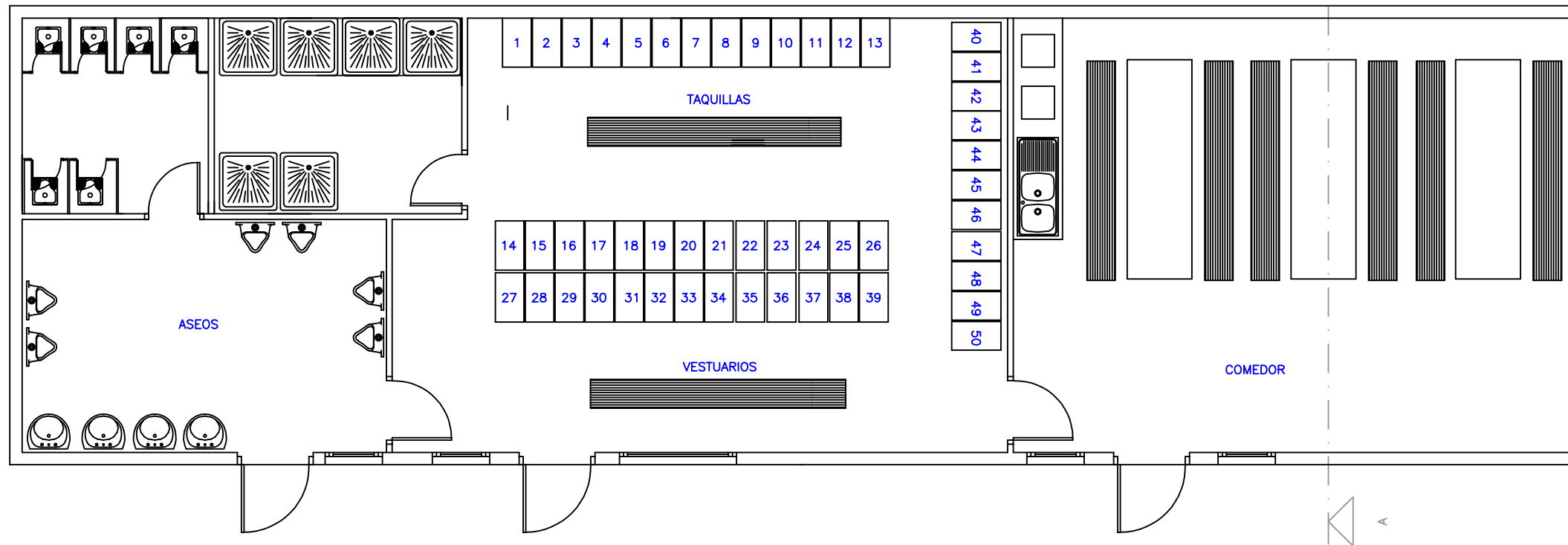
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095





SECCIÓN A-B



ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

Fecha:

OCTUBRE-2017

Escala:

S/E

Título:

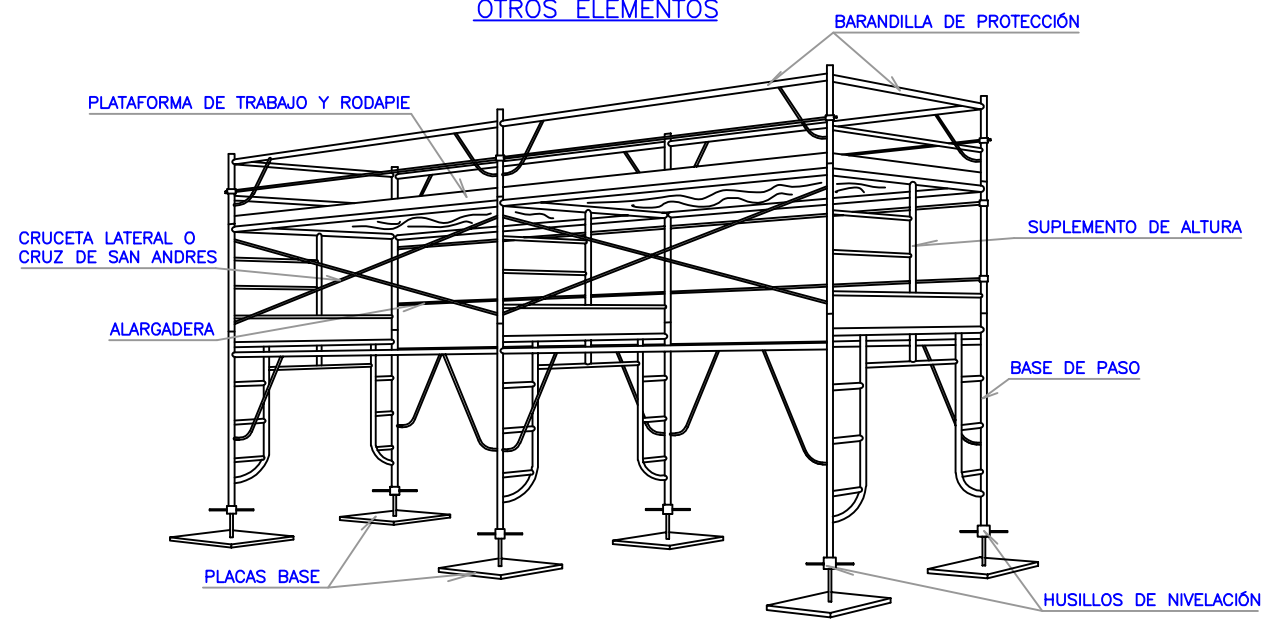
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE Lodos EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

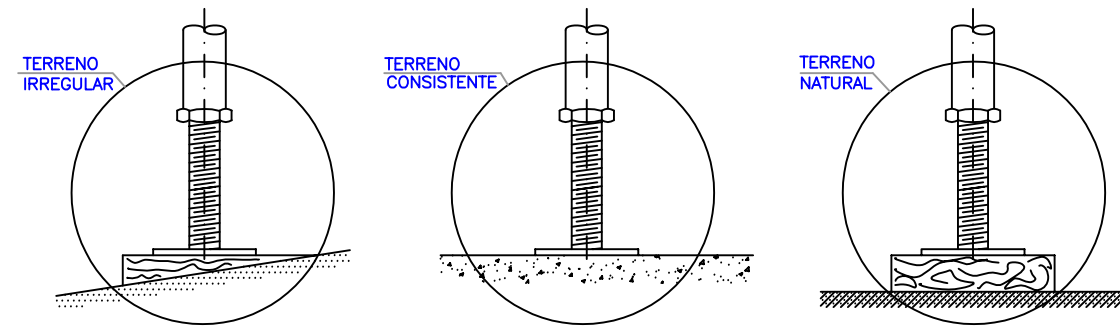
INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA caseta de aseos, vestuarios y comedor



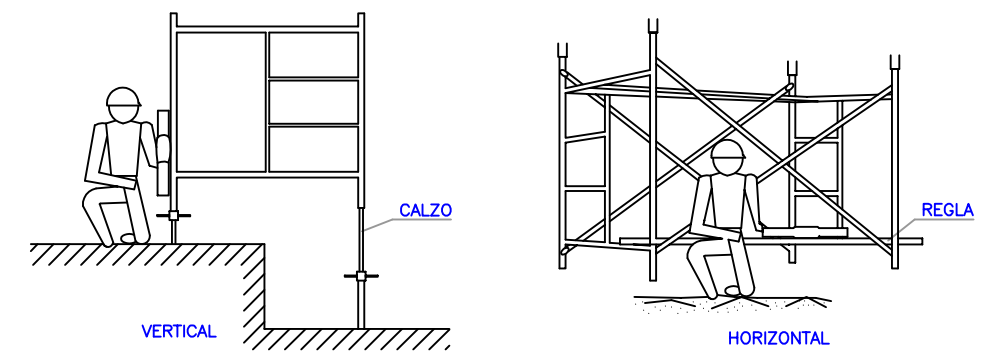
OTROS ELEMENTOS



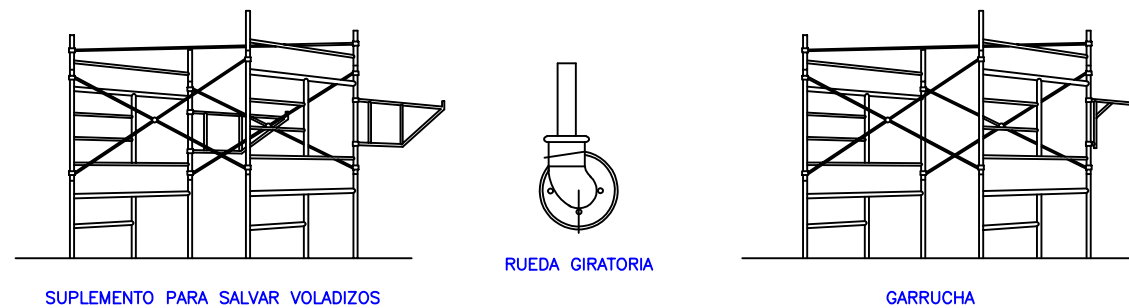
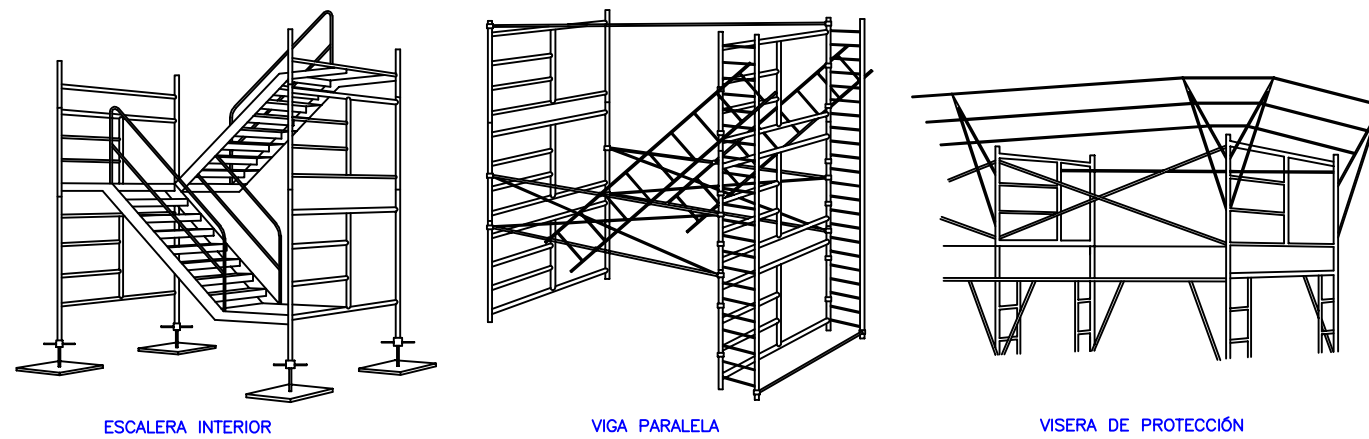
ARRANQUE



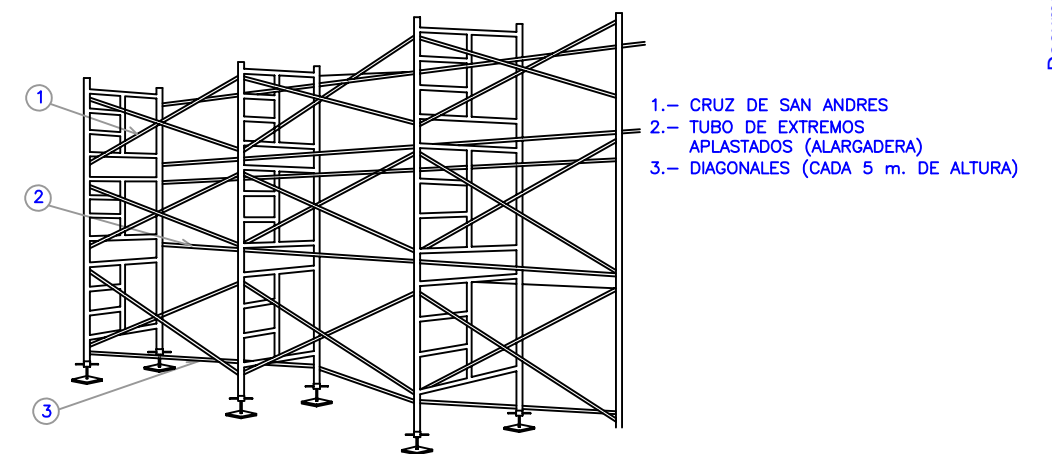
NIVELACIÓN



ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES CONJUNTO



ARRIOSTRAMIENTO



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



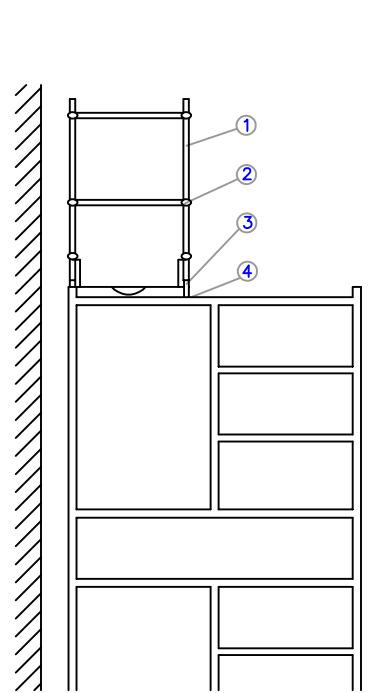
Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. n°9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. n°492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial n°799

Fecha: OCTUBRE-2017
Escala: S/E

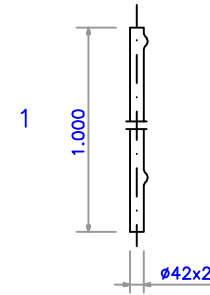
Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de: MEDIDAS PREVENTIVAS: Empleo andamios

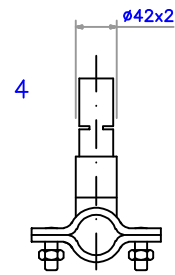




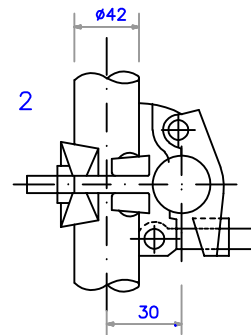
PIE DE BARANDILLA



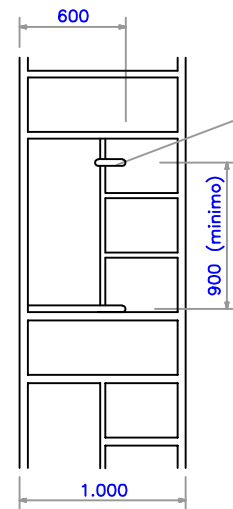
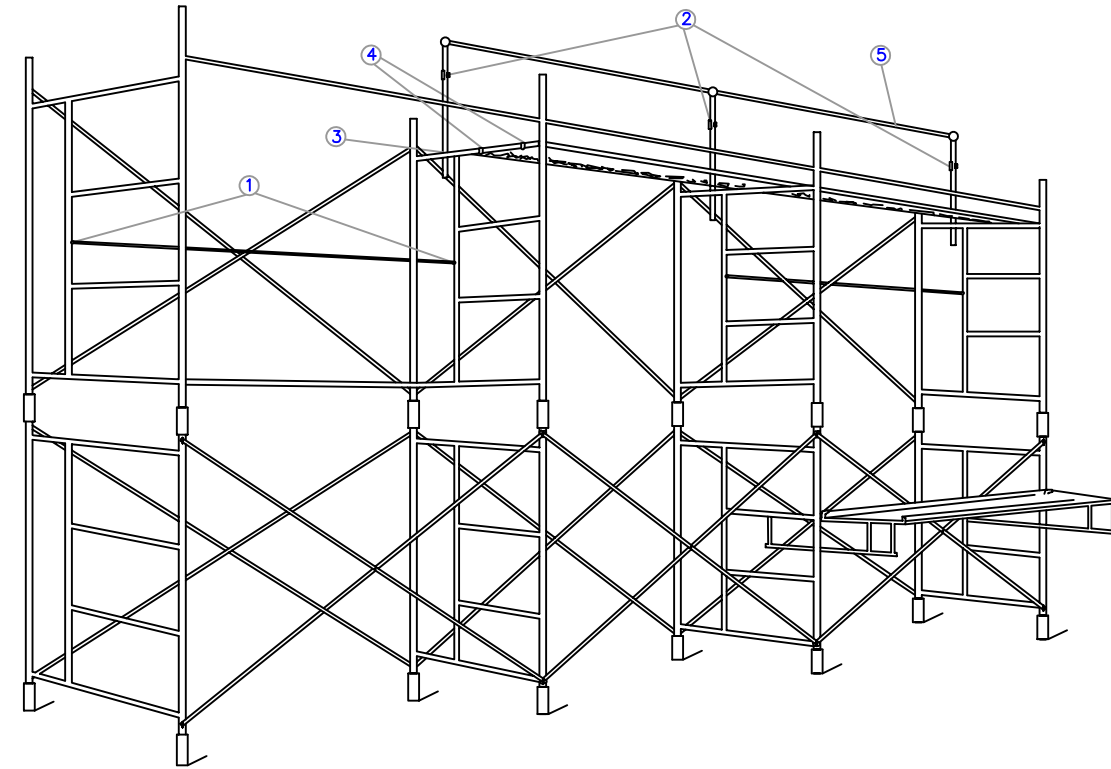
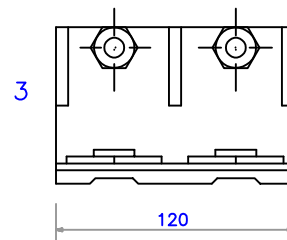
BRIDA CON ENCHUFE



ABRAZADERA DOBLE FIJA DE HIERRO FORJADO

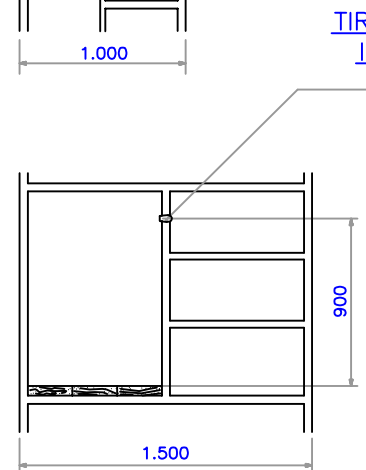
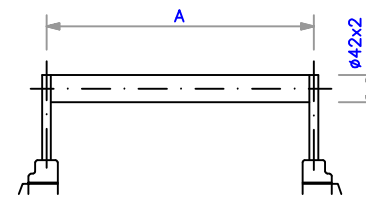


ABRAZADERA DE EMPALME



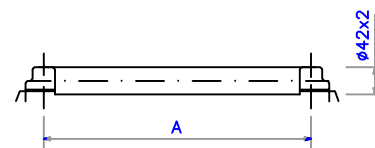
TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-100

ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.90	1.520
DE 2.00	4.90	2.035
DE 2.50	5.80	2.500
DE 3.00	5.90	3.043
DE 3.50	7.80	3.500
DE 4.00	8.90	4.025

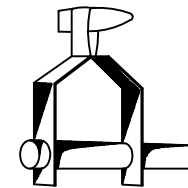


TIRANTE PARA BARANDILLA INTERIOR. TIPO G-150

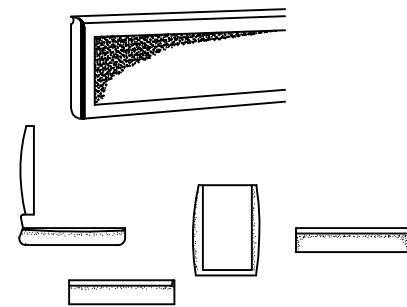
ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.20	1.520
DE 2.00	4.20	2.035
DE 2.50	5.20	2.500
DE 3.00	6.20	3.043
DE 3.50	7.20	3.500
DE 4.00	8.20	4.025



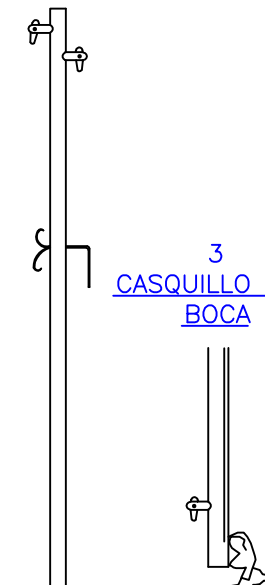
1 BOCA CON CUÑA PARA FIJACIÓN DE BARANDILLA



FIJACIONES DE RODAPIÉ

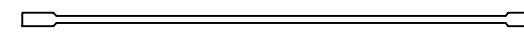


2 PILARILLO PARA FIJACIÓN DE BARANDILLA

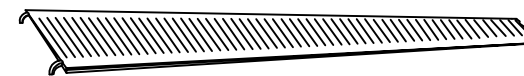


3 CASQUILLO CON BOCA

5 ALARGADERA DE BARANDILLA



4 PORTAPISO O PLATAFORMA METÁLICA DE 0.30 X 2 Y 3 mts.



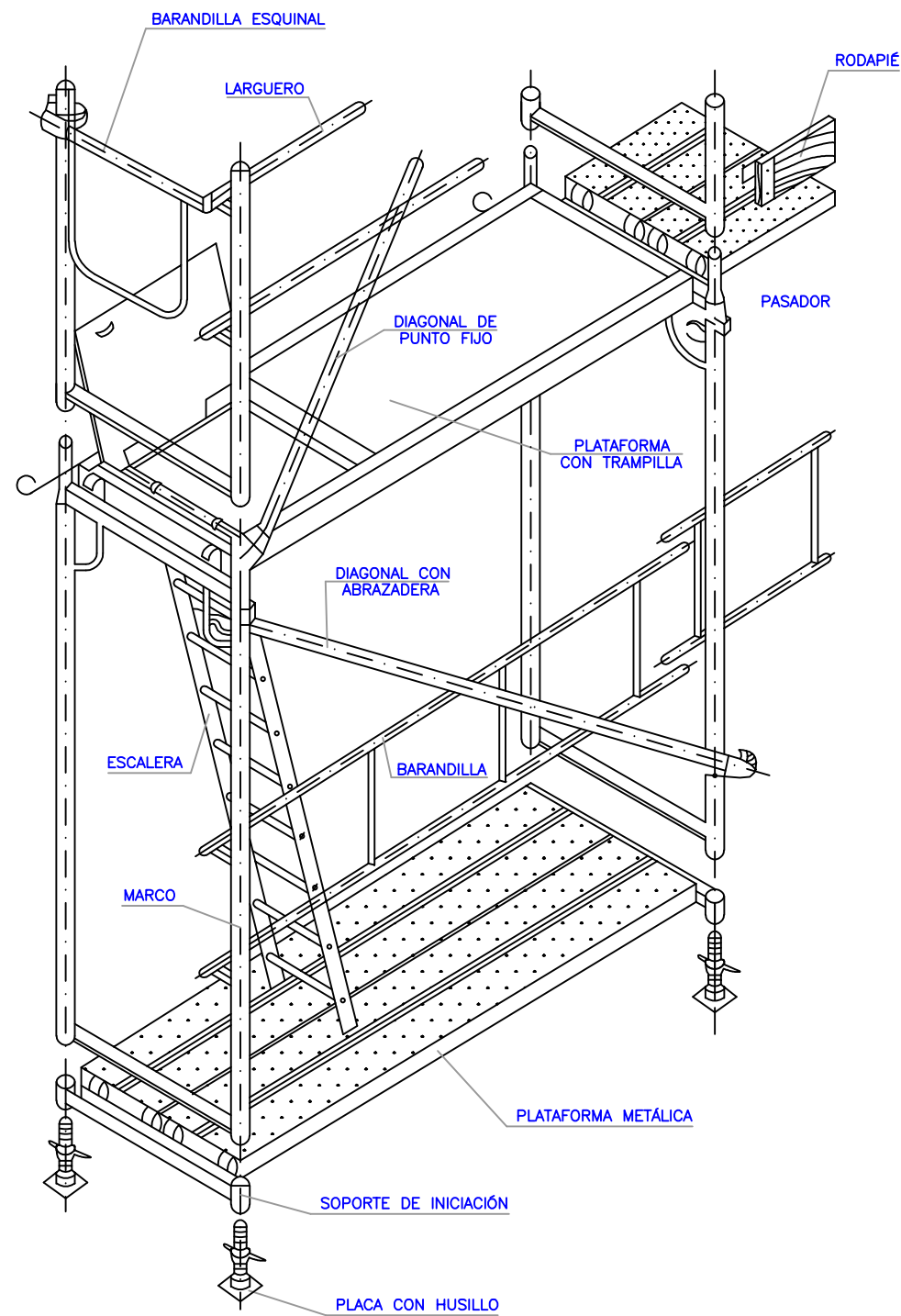
Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. n°9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. n°492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial n°799

Fecha: OCTUBRE-2017
Escala: S/E

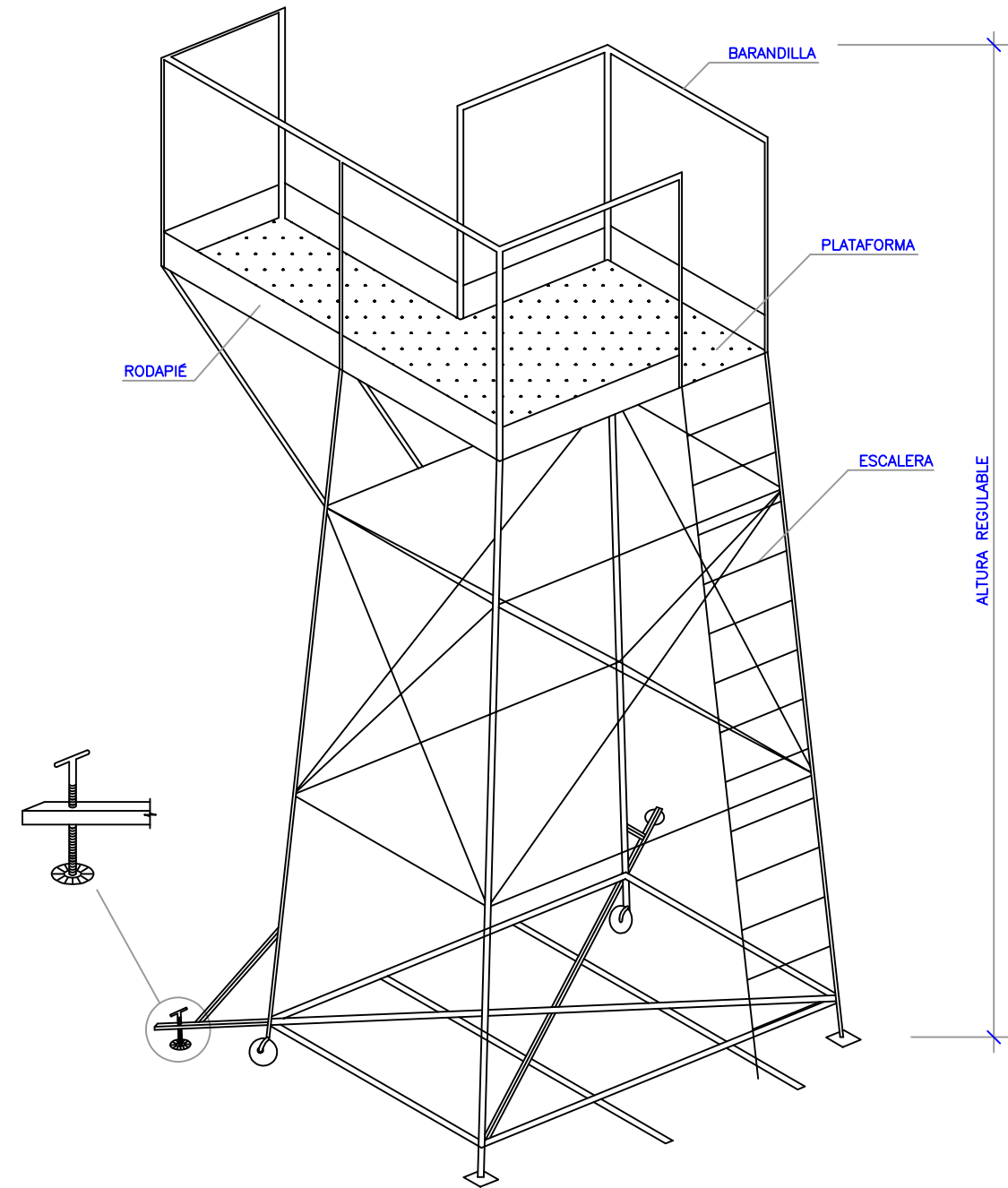
Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de: MEDIDAS PREVENTIVAS: Empleo andamios



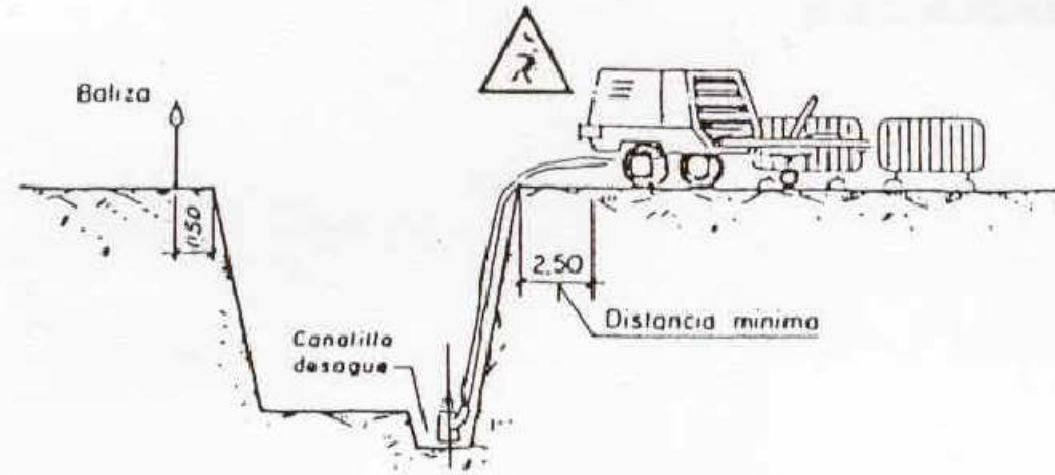


ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES



TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES

AGOTAMIENTOS

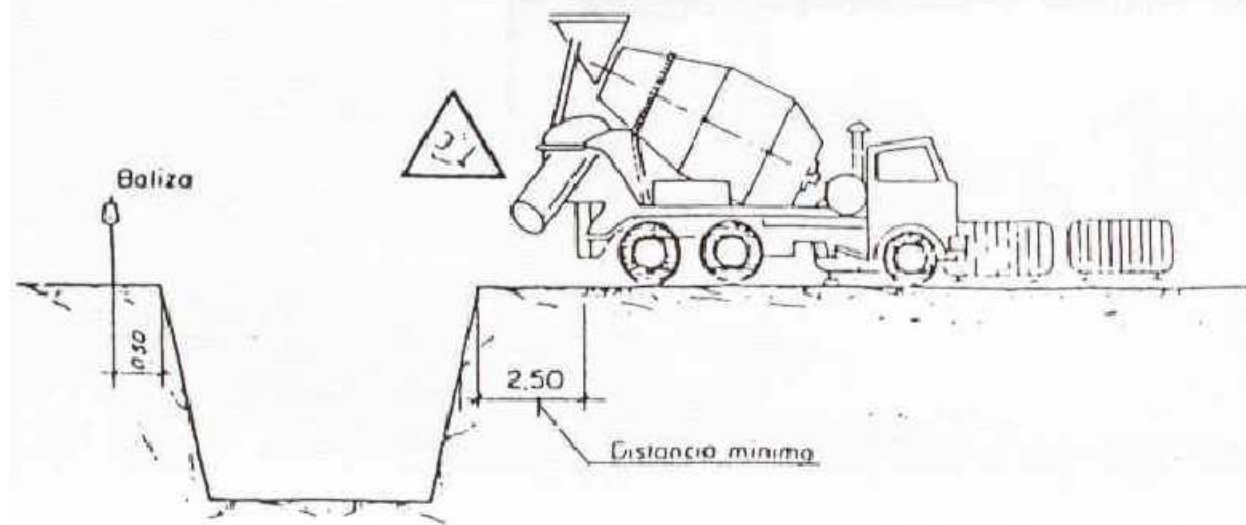


NOTA. SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.

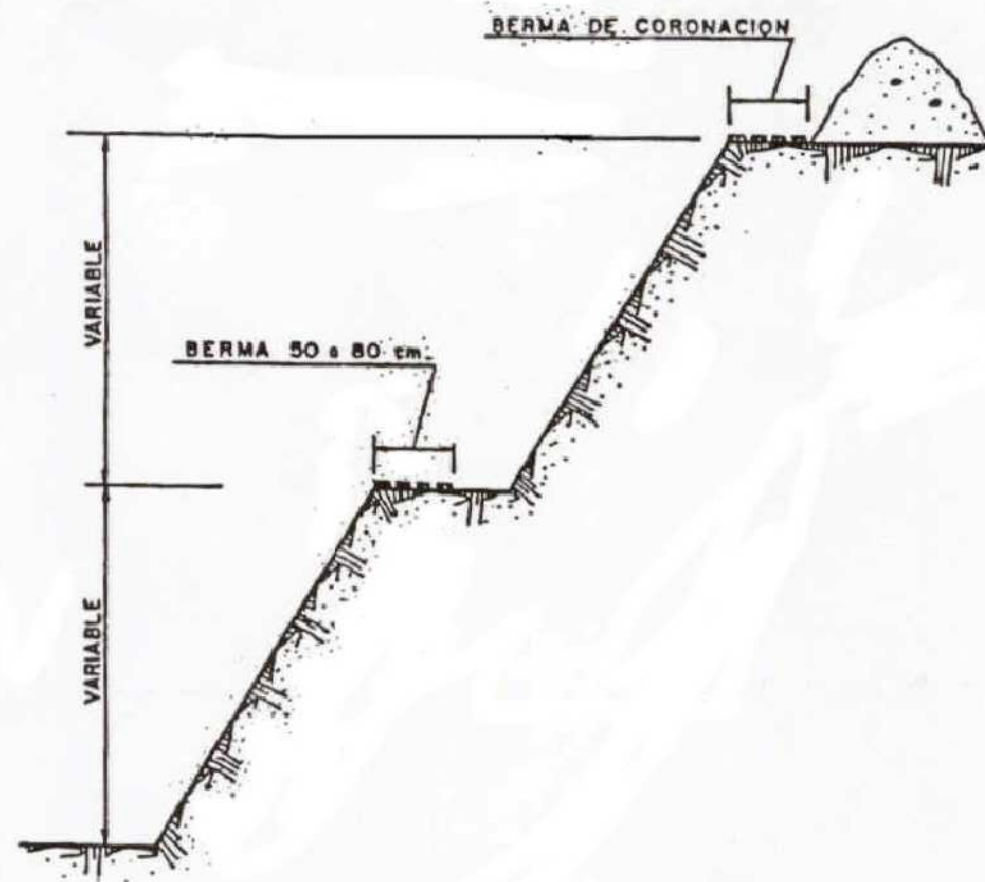
LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO, ESTAN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES

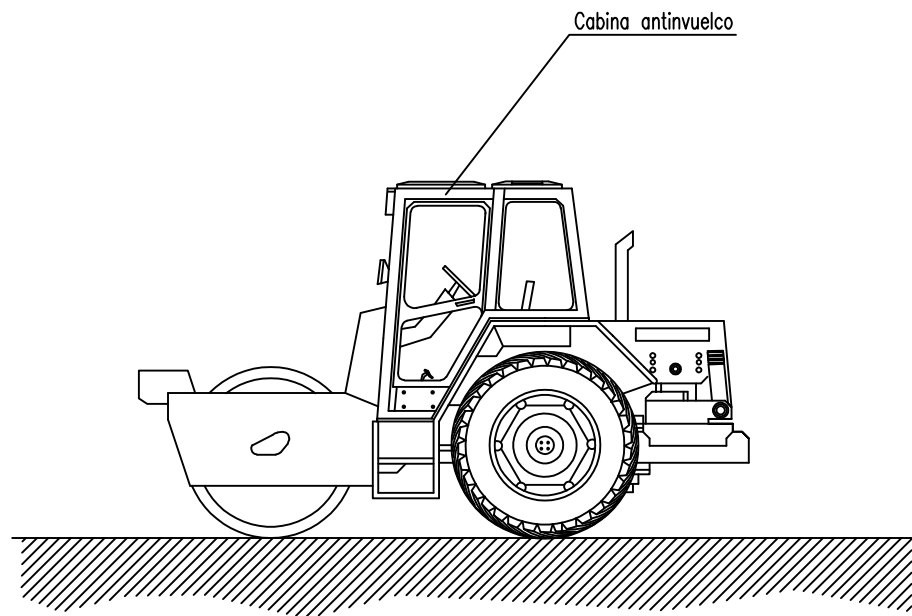
ELEMENTOS VIBRATORIOS



DISPOSICION DE BERMAS EN LOS TALUDES



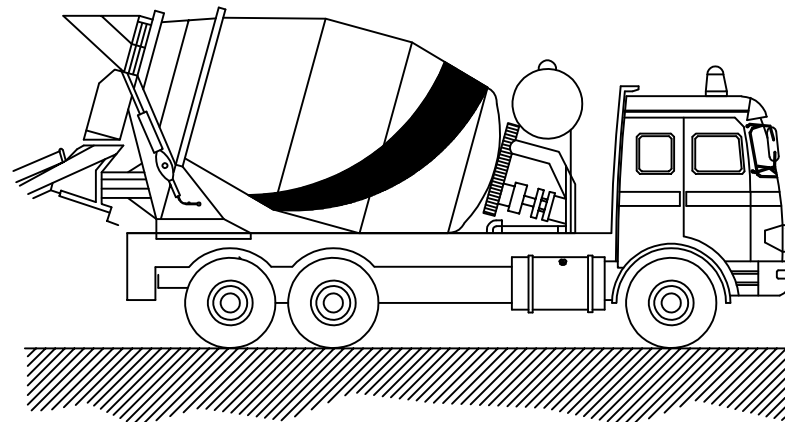
Compactadora



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antipactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Camión hormigonera

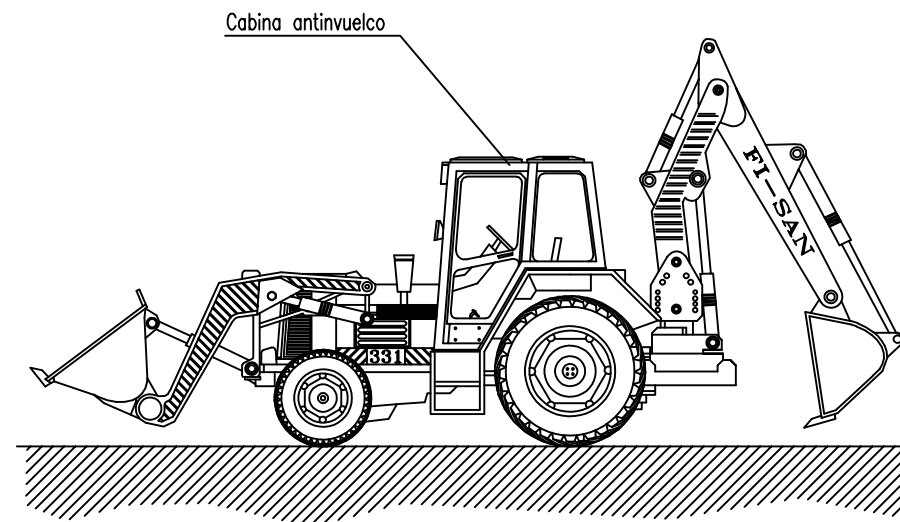


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Pala mixta



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

Fecha:

OCTUBRE-2017

Escala:

S/E

Título:

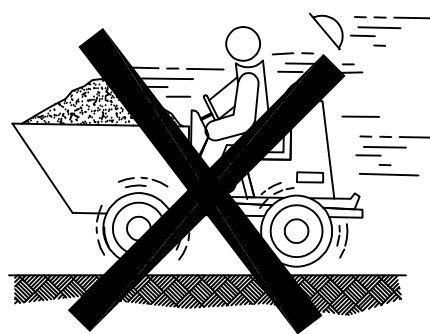
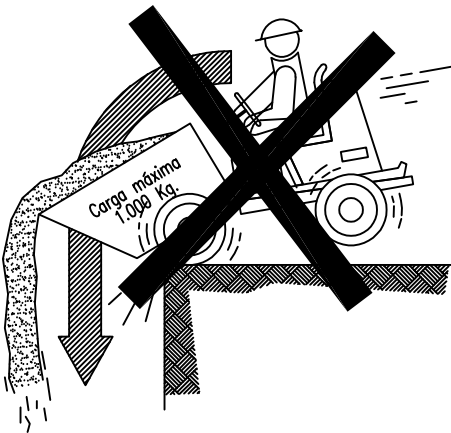
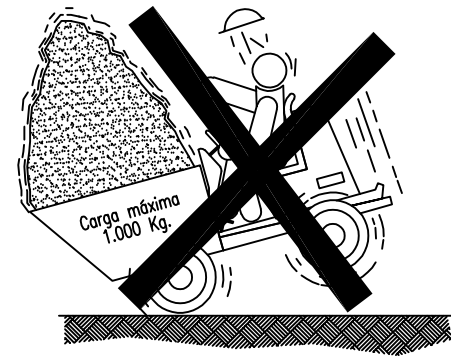
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

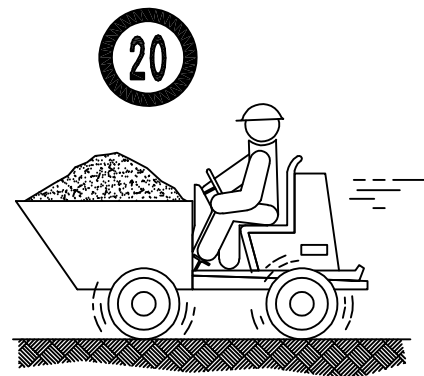
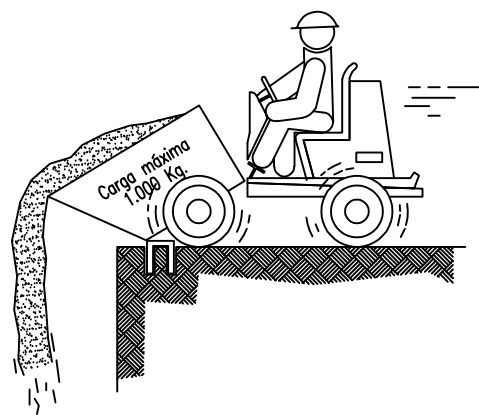
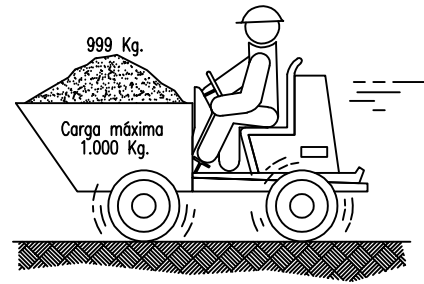
MEDIDAS PREVENTIVAS:
La maquinaria en obra



Uso de maquinaria

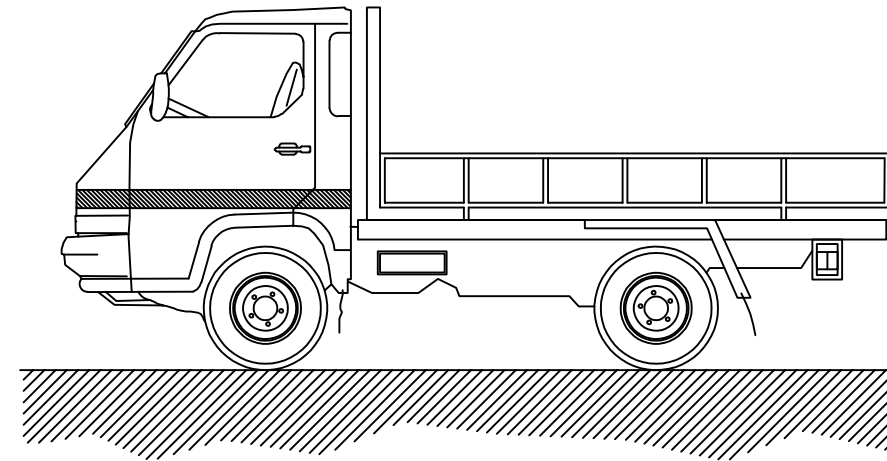


NO

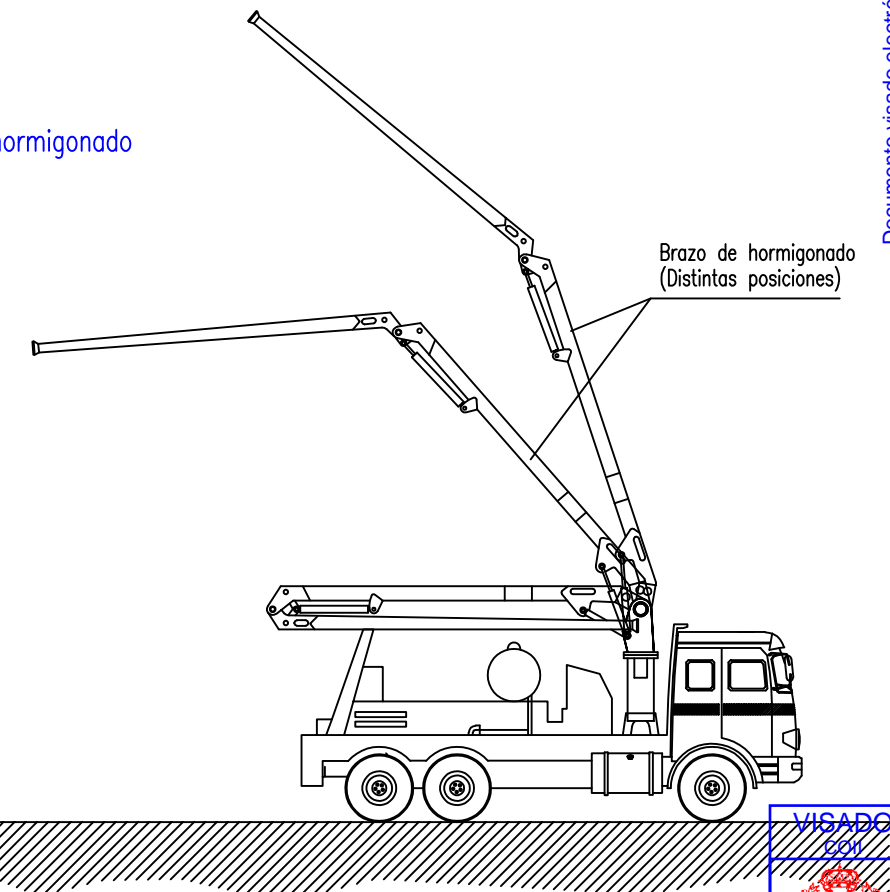


SI

Camión de carga



Bomba de hormigonado



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega, quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no haya accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.
- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.
- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera, I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal, I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coli López, Col.I.Industrial nº799

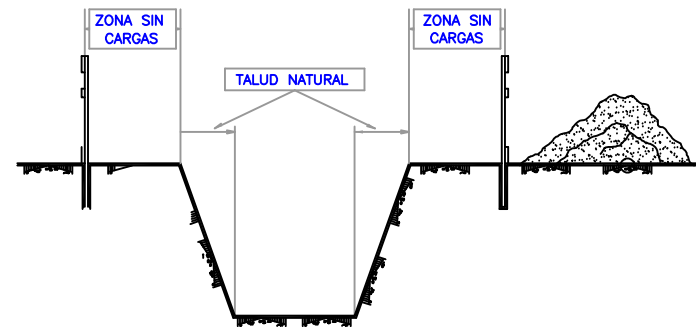
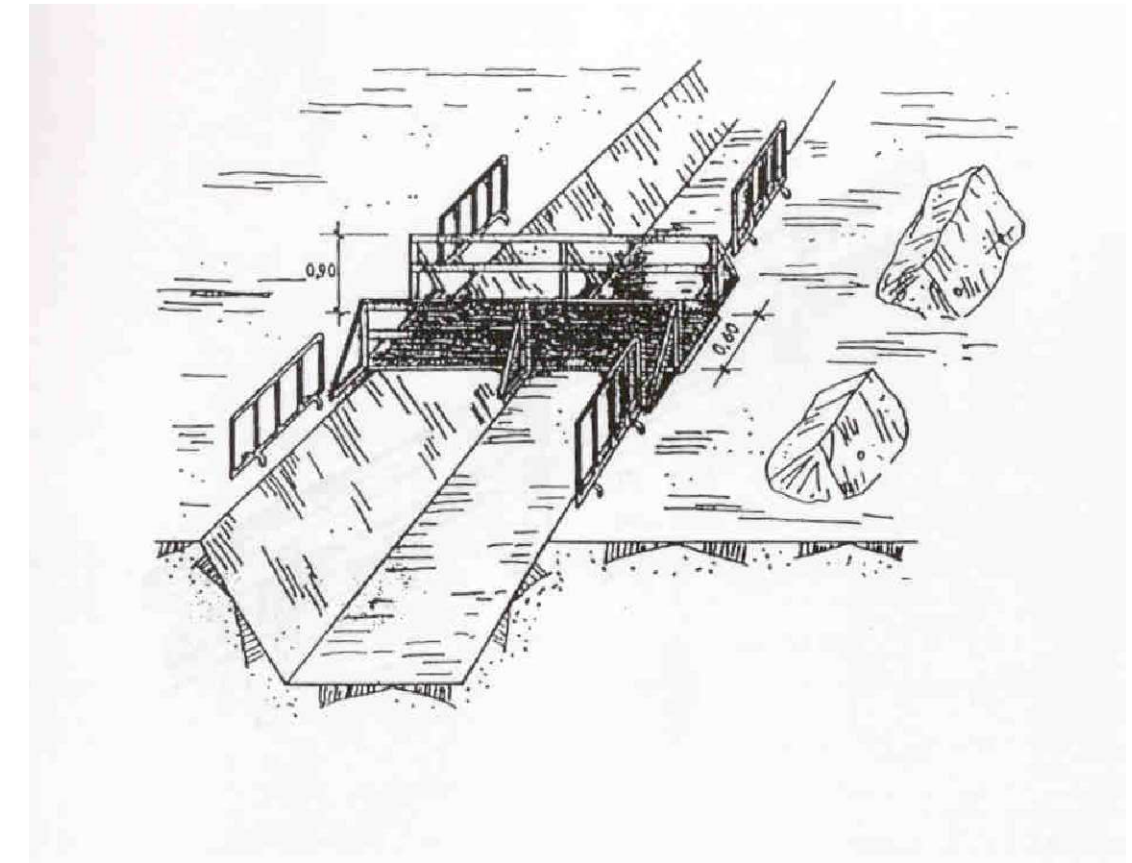
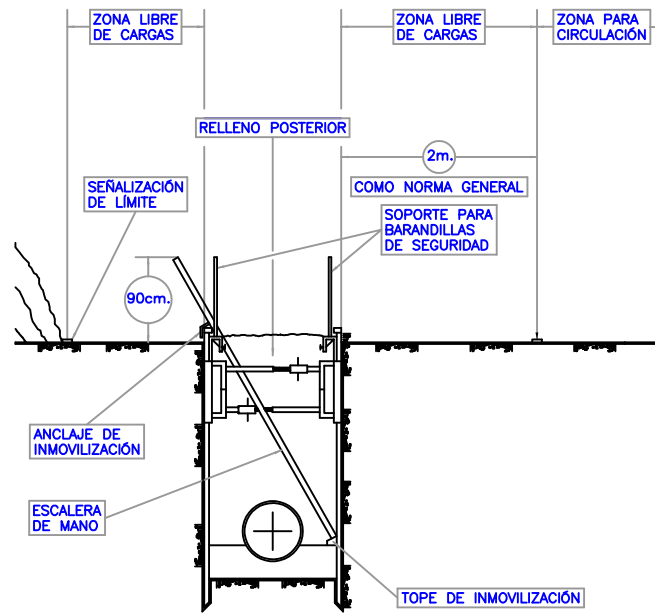
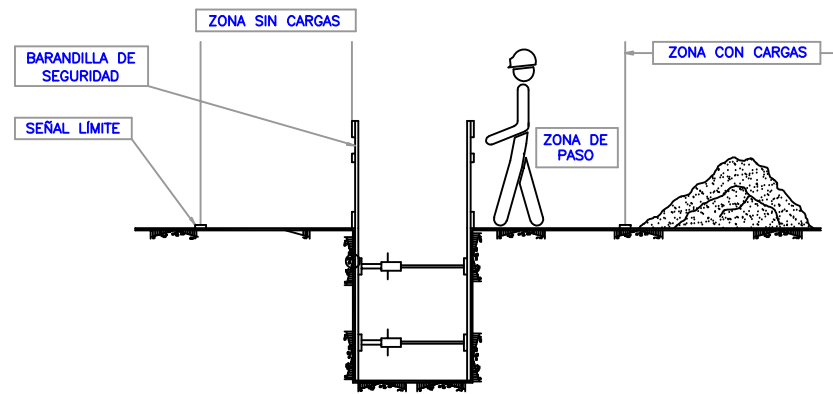
Fecha: **OCTUBRE-2017**
 Escala: **S/E**

Título: **PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).**

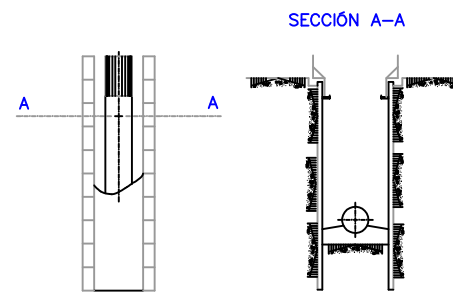
Plano de:

MEDIDAS PREVENTIVAS:
 La maquinaria en obra



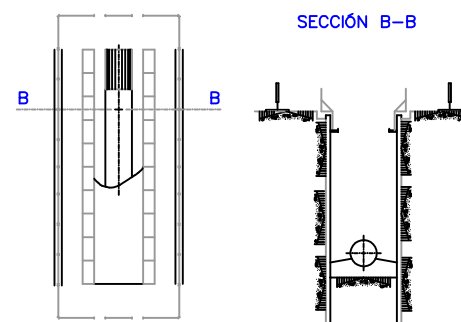
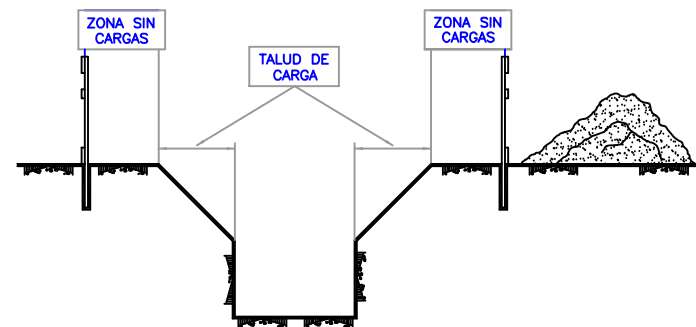


**ZONA INTERURBANA
CIERRE EN FASE DE TRABAJO**



PROTECCIONES EN ZANJAS

CIERRE AL FINAL DE LA JORNADA



Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

Fecha:
OCTUBRE-2017

Escala:
S/E

Título:

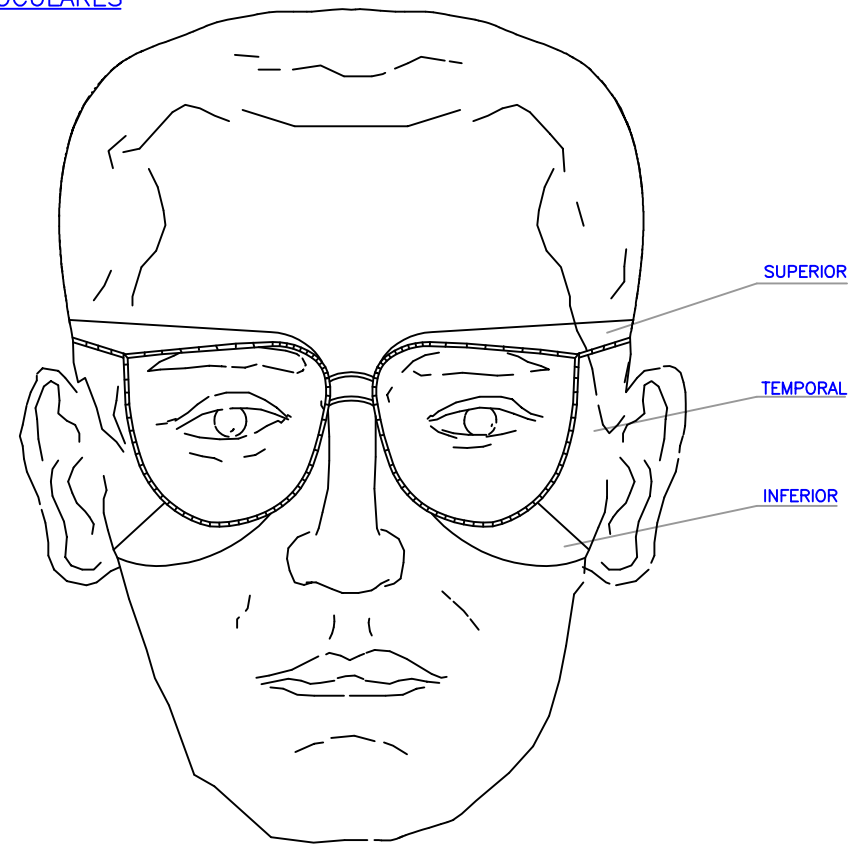
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

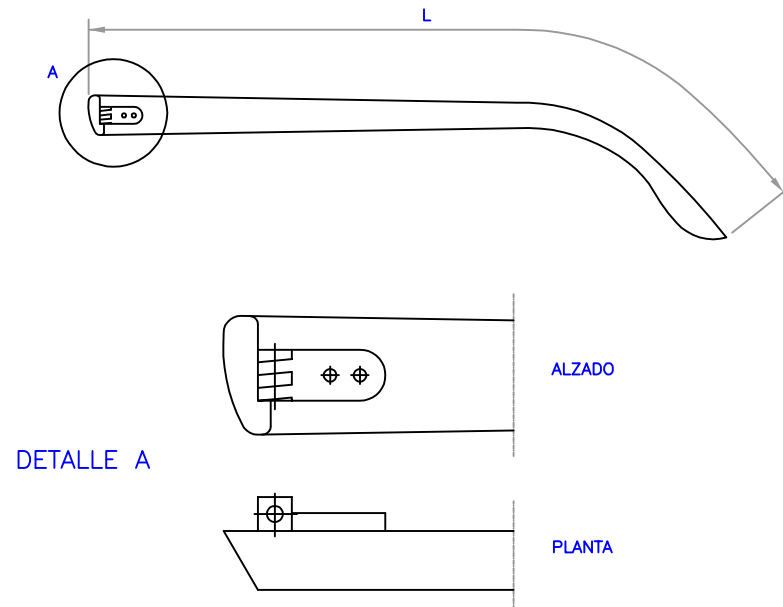
MEDIDAS PREVENTIVAS:
Trabajo en zanja



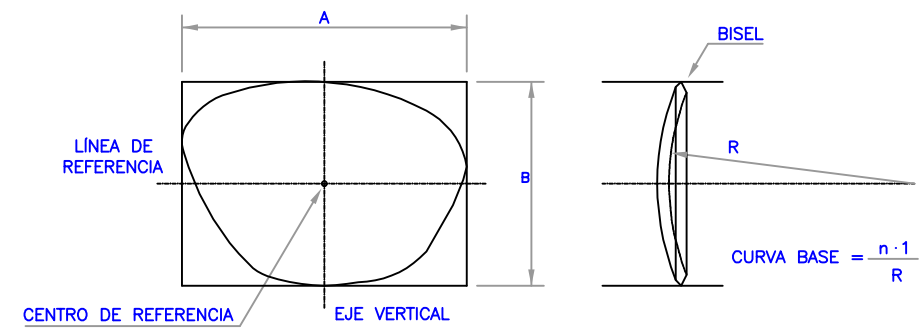
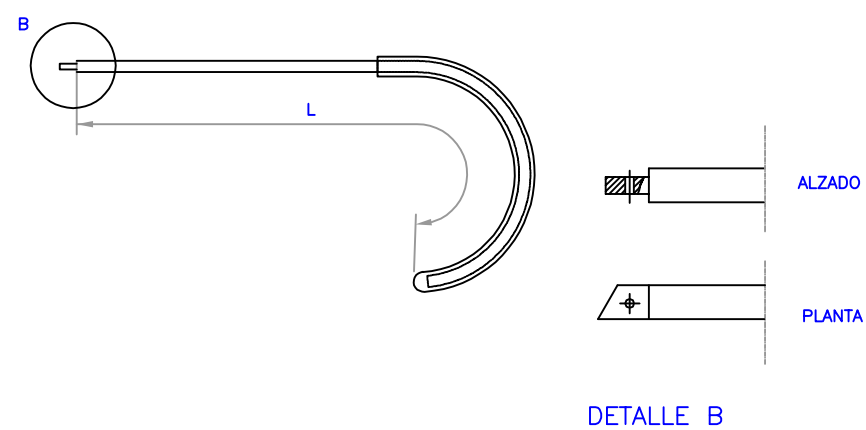
OCULARES



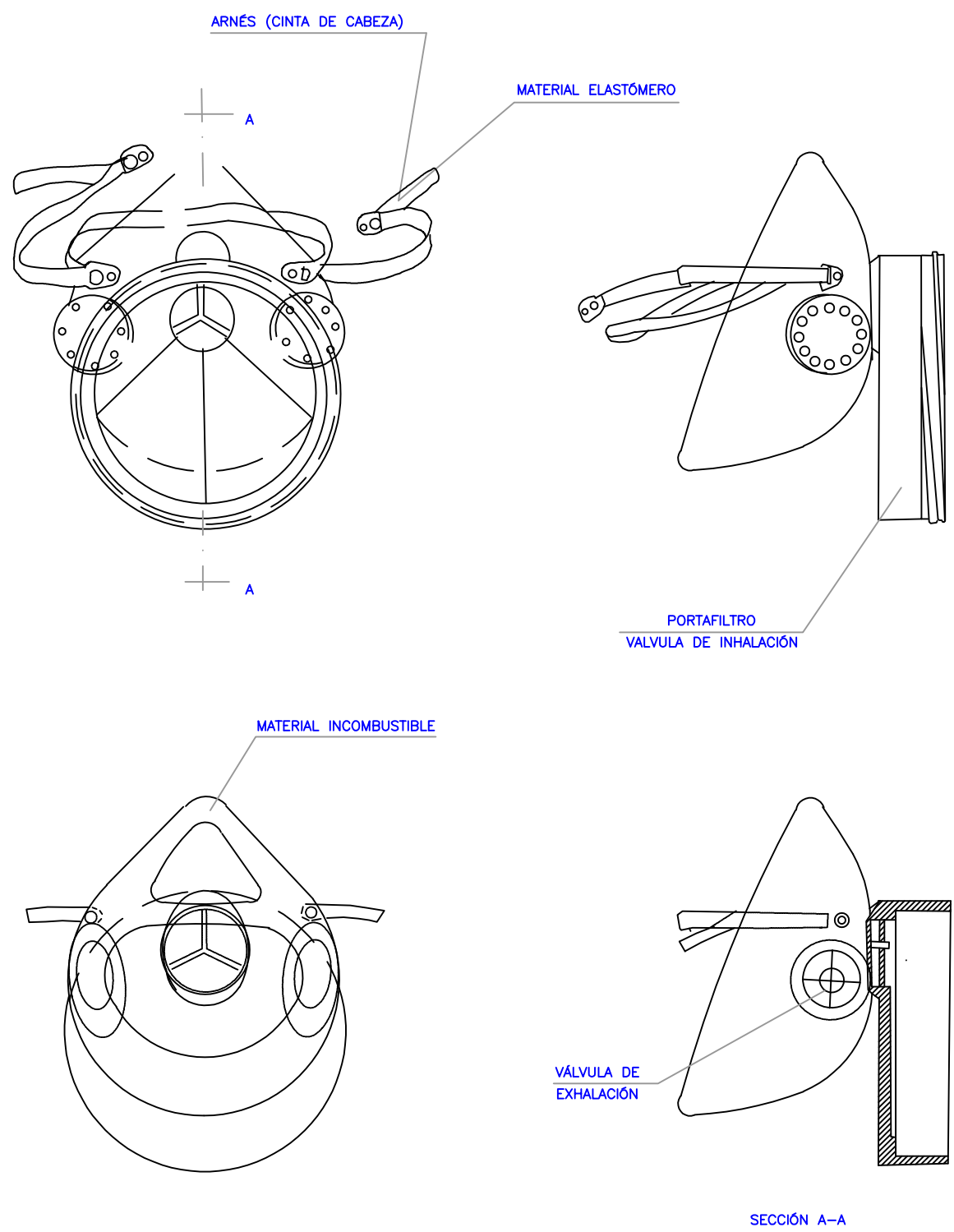
PATILLA DE SUJECCIÓN TIPO ESPÁTULA



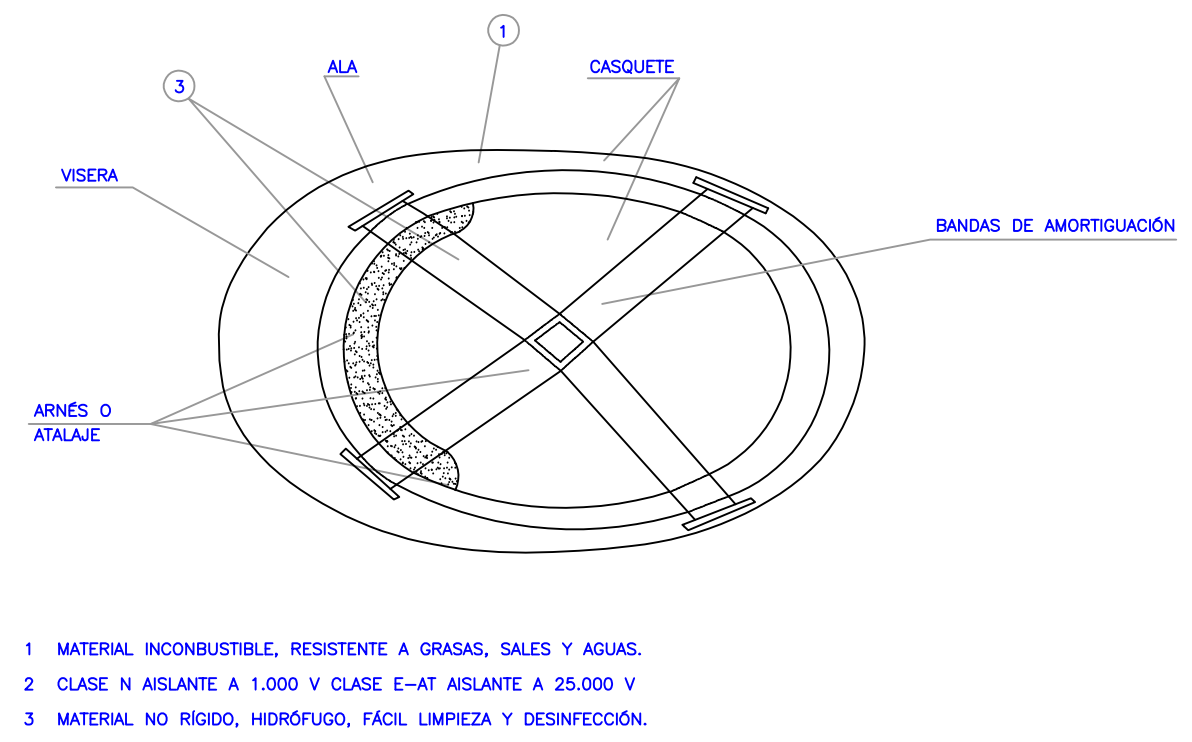
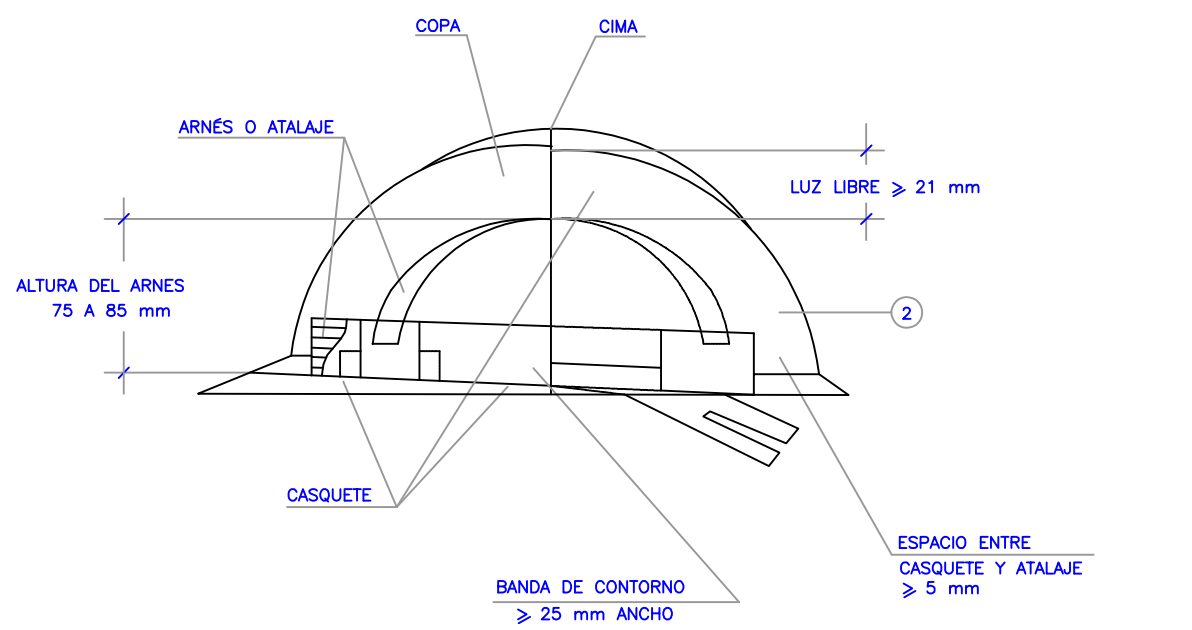
PATILLA DE SUJECCIÓN TIPO CABLE



MASCARILLA ANTIPOLVO

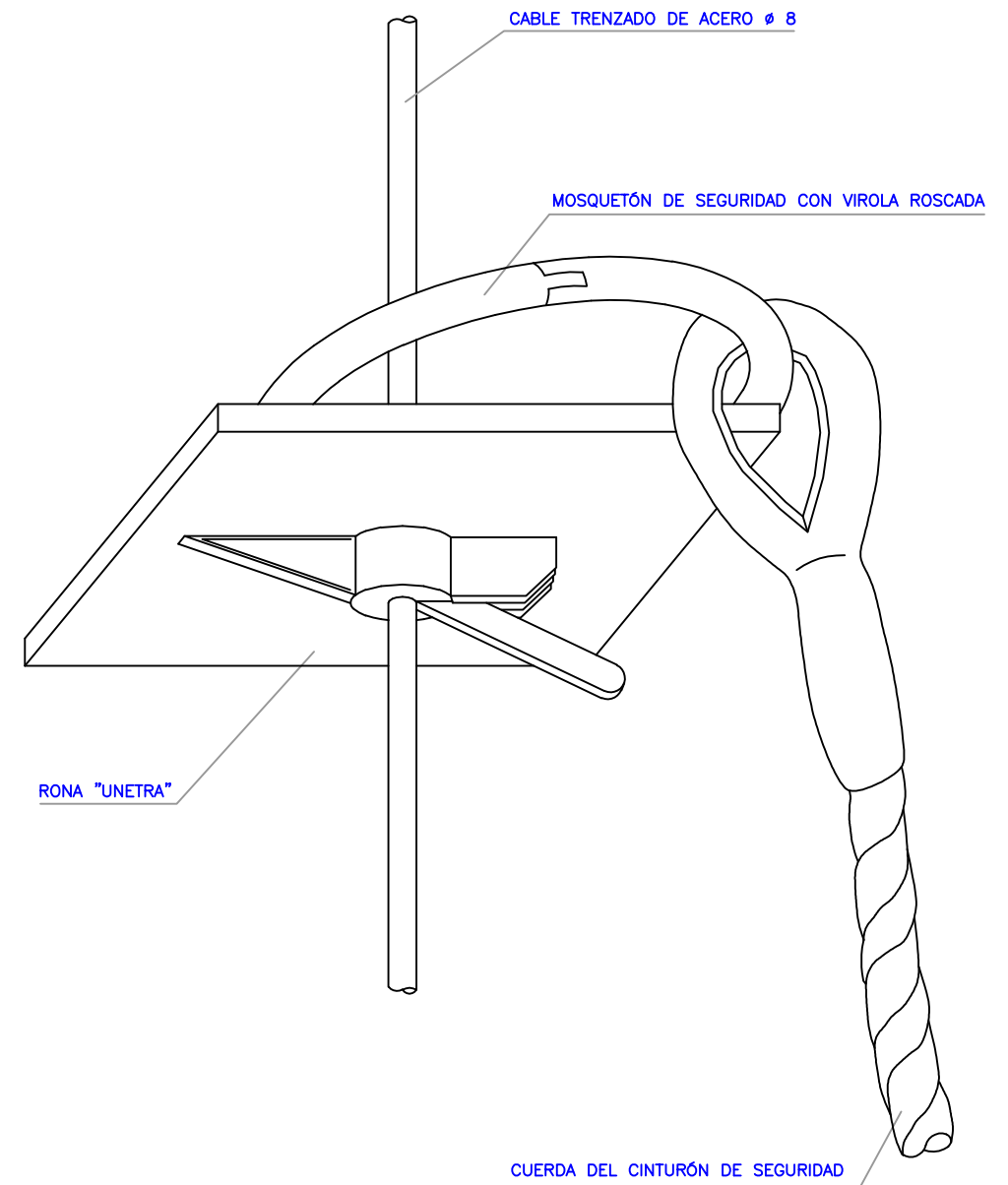
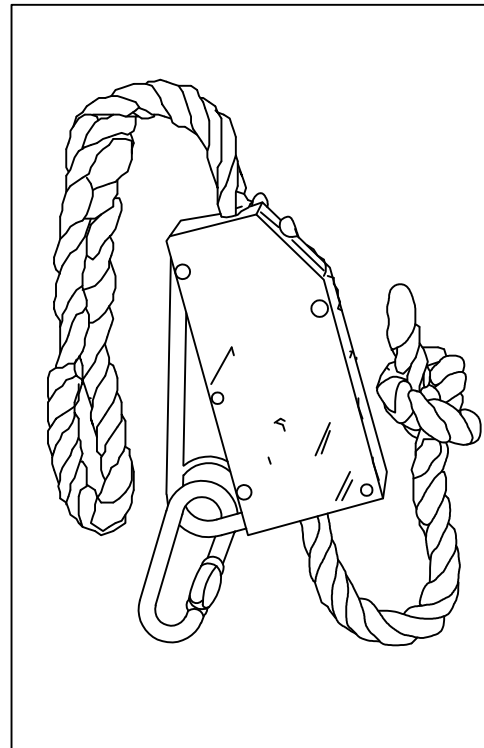
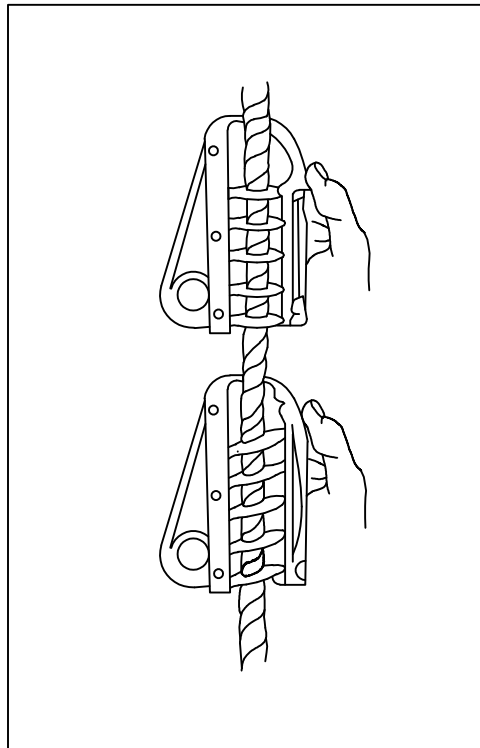
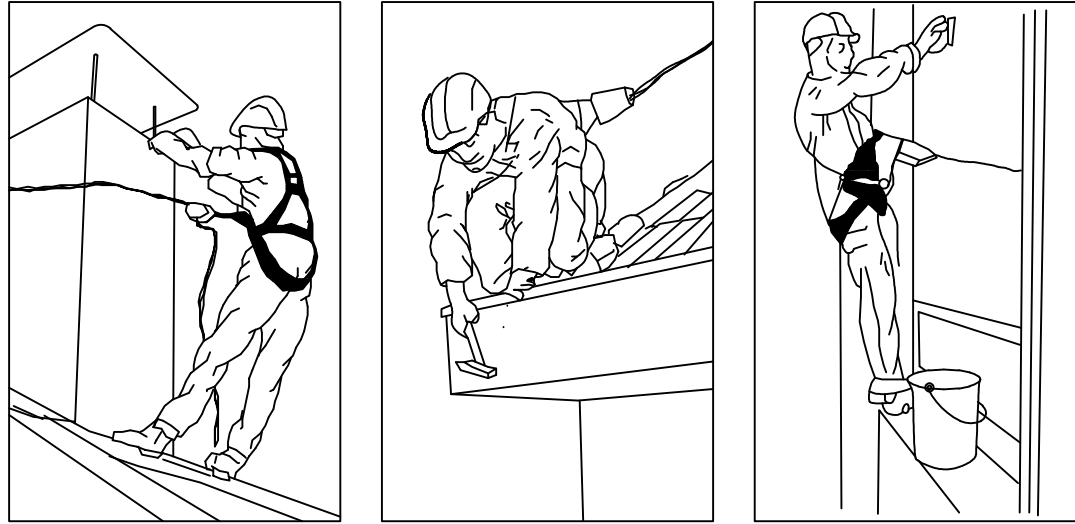


SECCIÓN A-A



CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

Fecha:

OCTUBRE-2017

Escala:

S/E

Título:

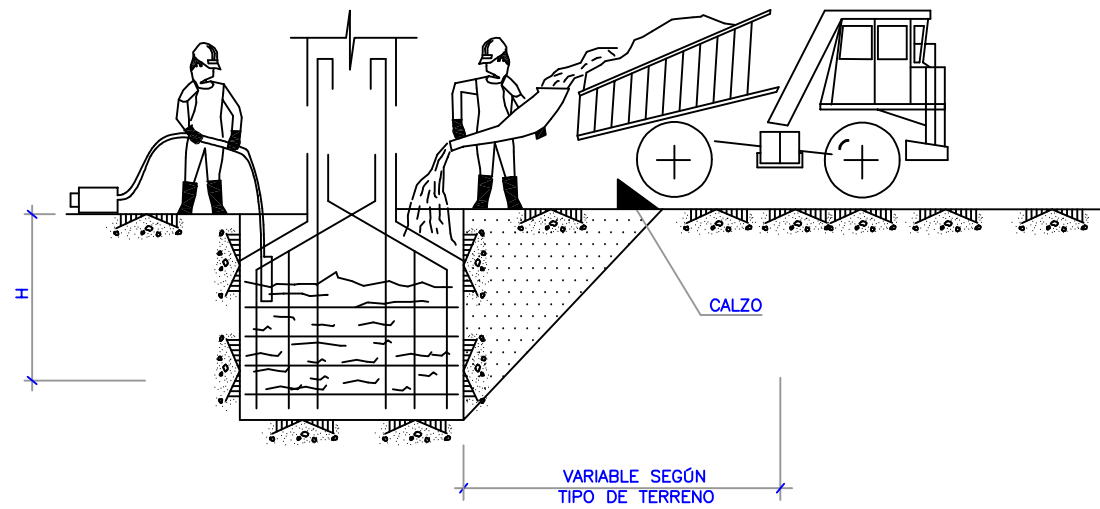
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

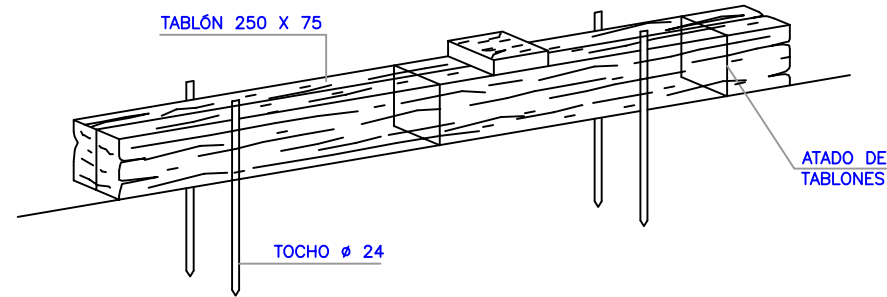
PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
Cinturón de seguridad

VISADO
COI



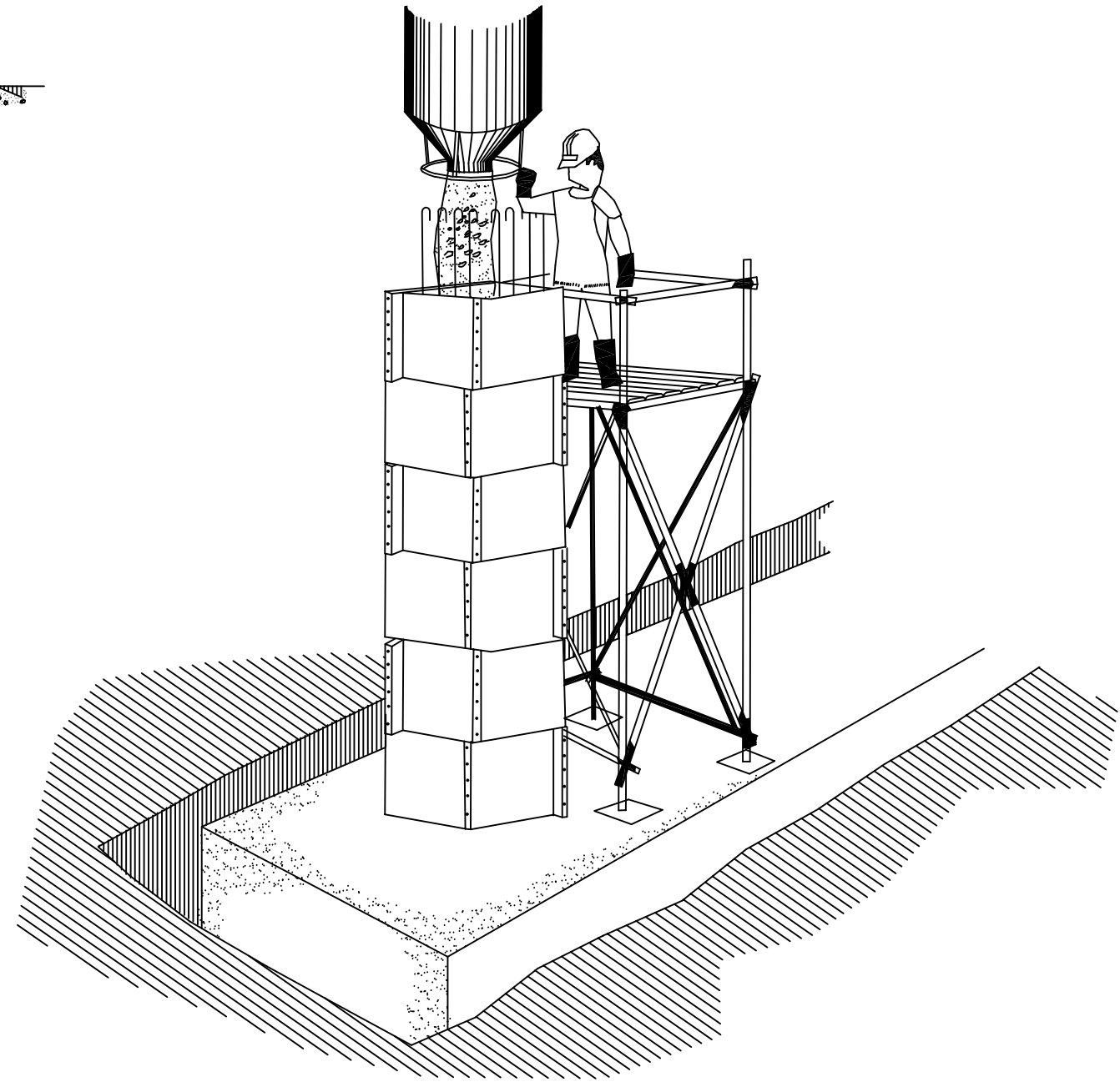


CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. n°9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. n°492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial n°799

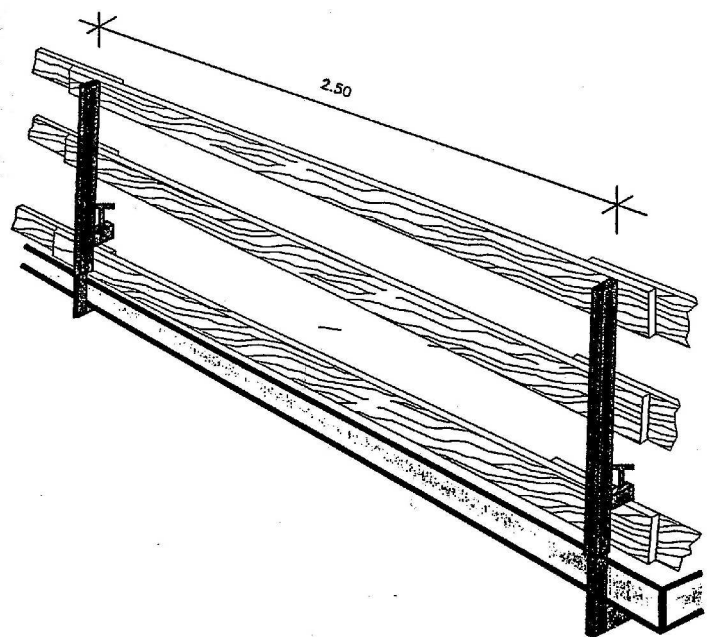
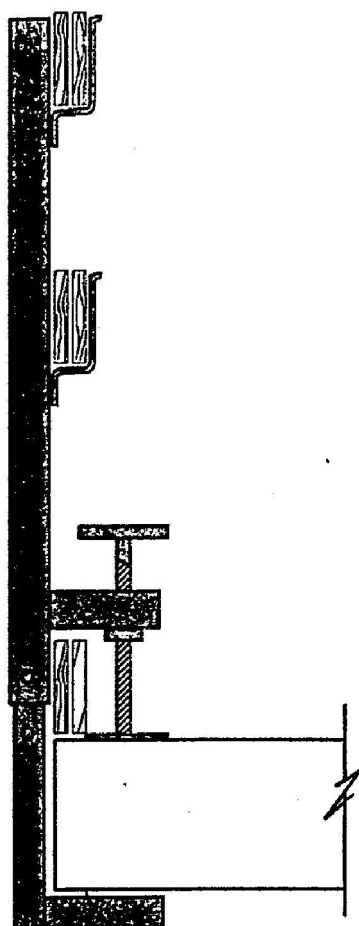
Fecha:
 OCTUBRE-2017
Escala:
 S/E

Título:
 PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

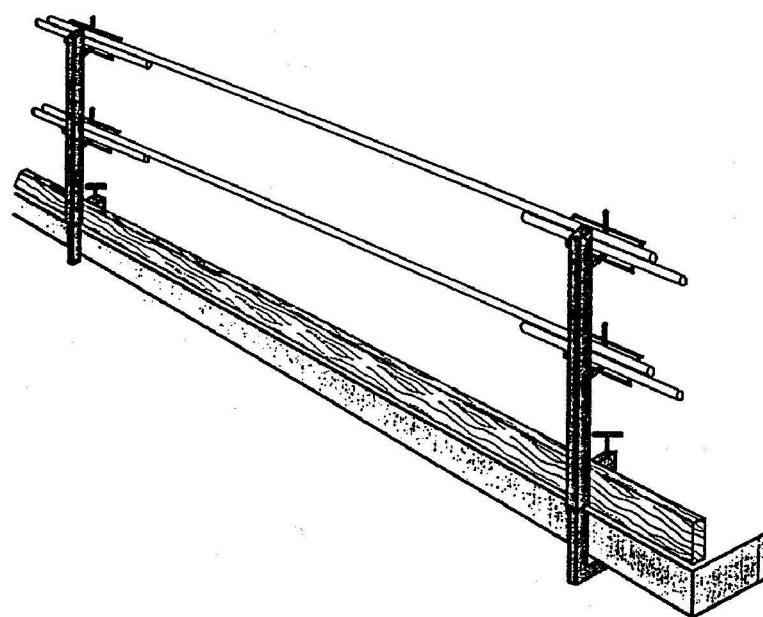
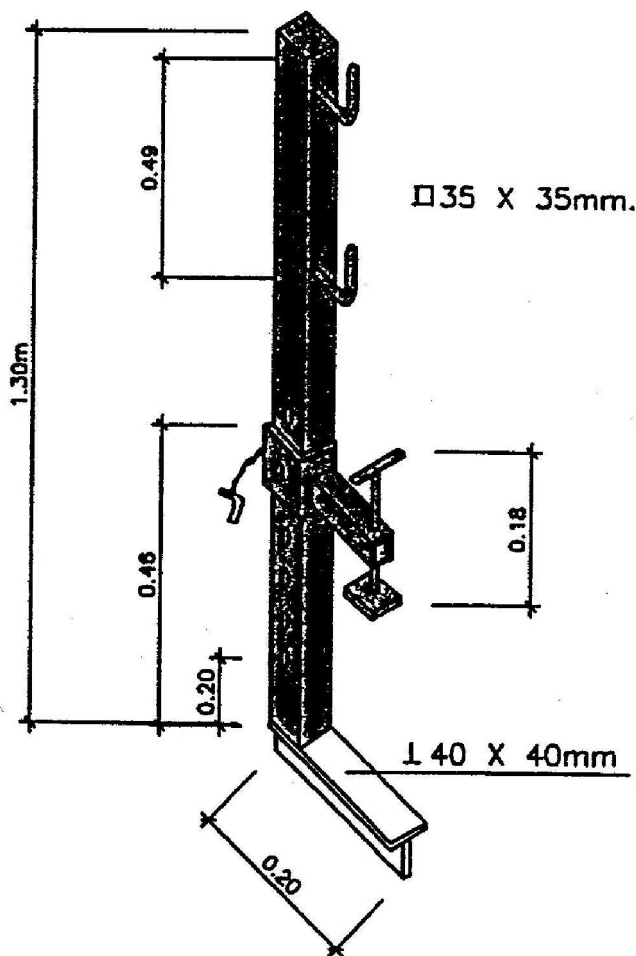
Plano de:
 PROTECCIÓN INDIVIDUAL: Protección durante hormigonado



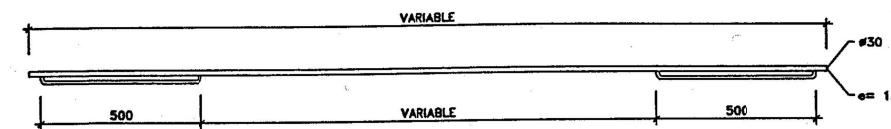
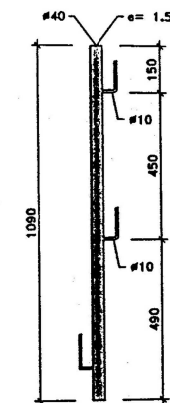
BARANDILLA TIPO SARGENTO:
CON BARANDILLA DE MADERA



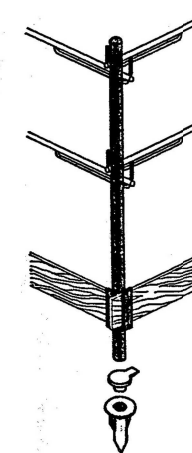
BARANDILLA TIPO SARGENTO:
CON BARANDILLA DE METÁLICA



BARANDILLA TIPO BALAUSTRÉ
SOLUCIONES

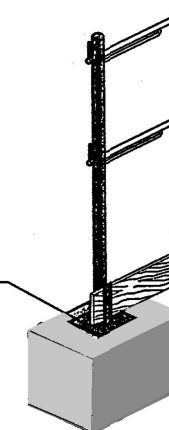


SOLUCIONES



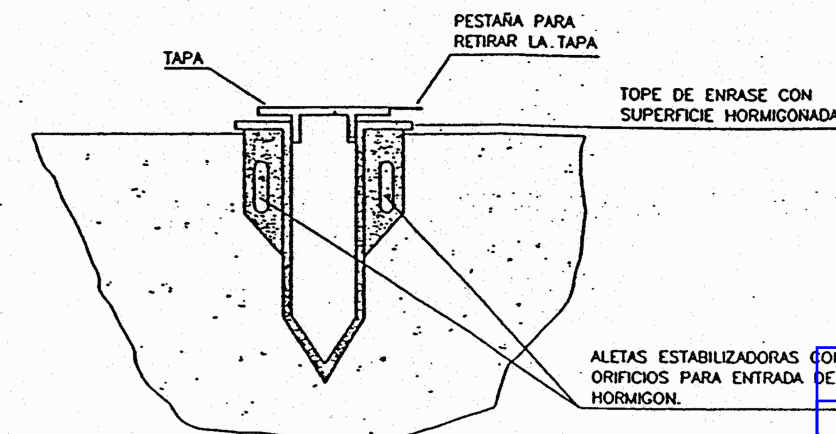
ESQUINAS

FIJACION DE ALTA RESISTENCIA



EN ESTRUCTURA METALICA

COTAS EN mm.
BARANDILLA TIPO BALAUSTRÉ
DETALLE DE CARTUCHO



Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col. I.Industrial nº799

Fecha:

OCTUBRE-2017

Escala:

S/E

Título:

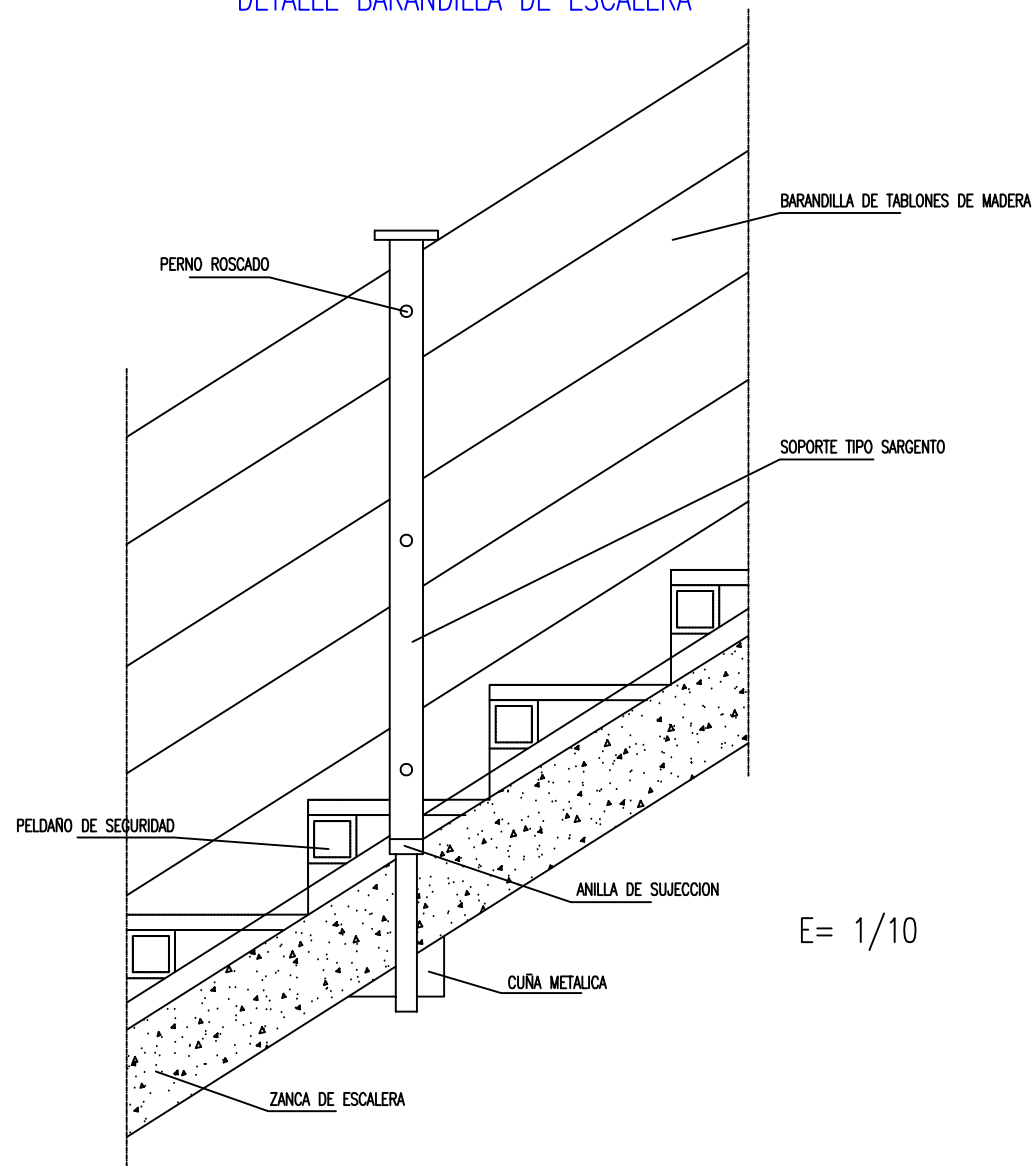
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

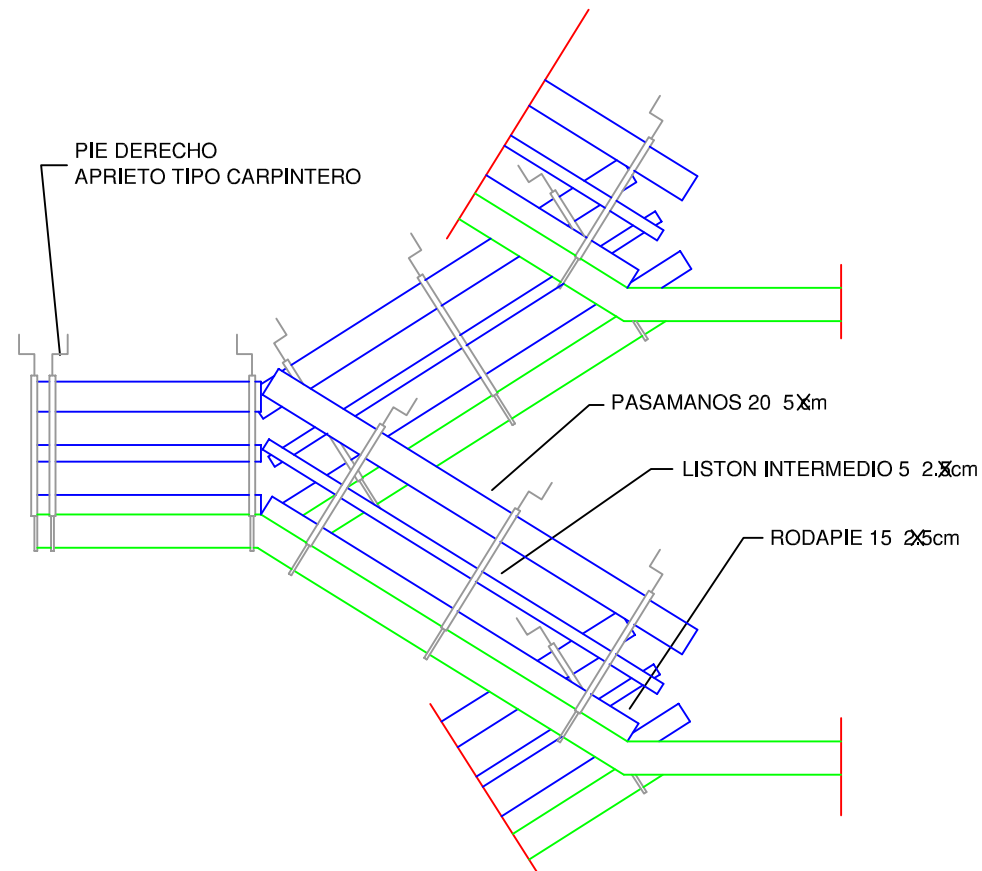
PROTECCIÓN COLECTIVA:
Barandillas



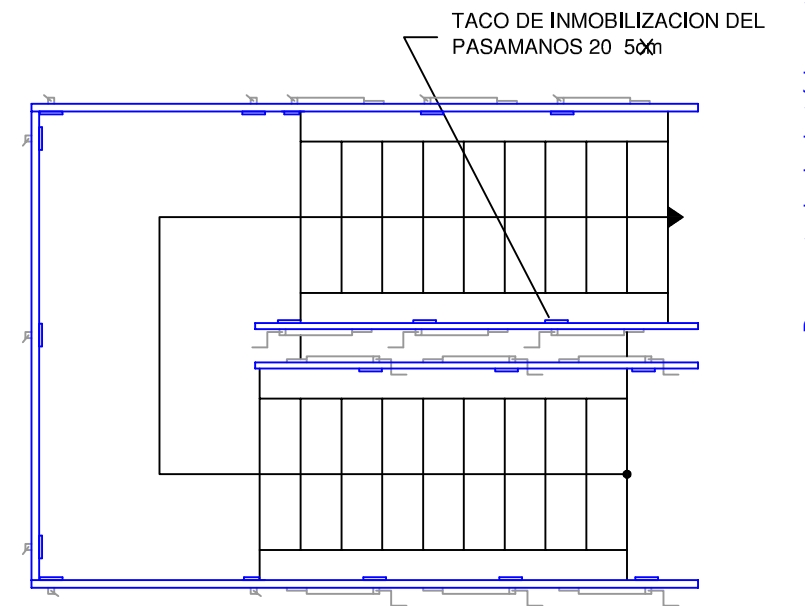
DETALLE BARANDILLA DE ESCALERA



E= 1/10



ALZADO



PLANTA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. n°9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. n°492
 D. Alejandro Coii López. Col.I.Industrial n°799

Fecha:
OCTUBRE-2017

Escala:
S/E

Título:

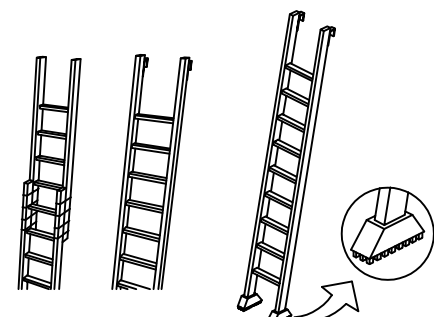
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

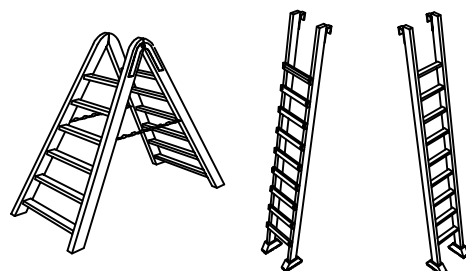
PROTECCIÓN COLECTIVA: Barandillas



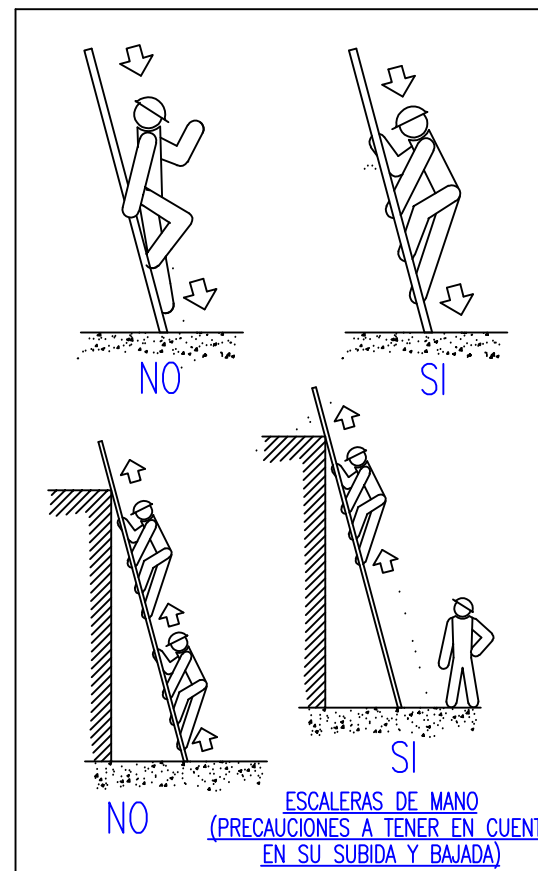
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



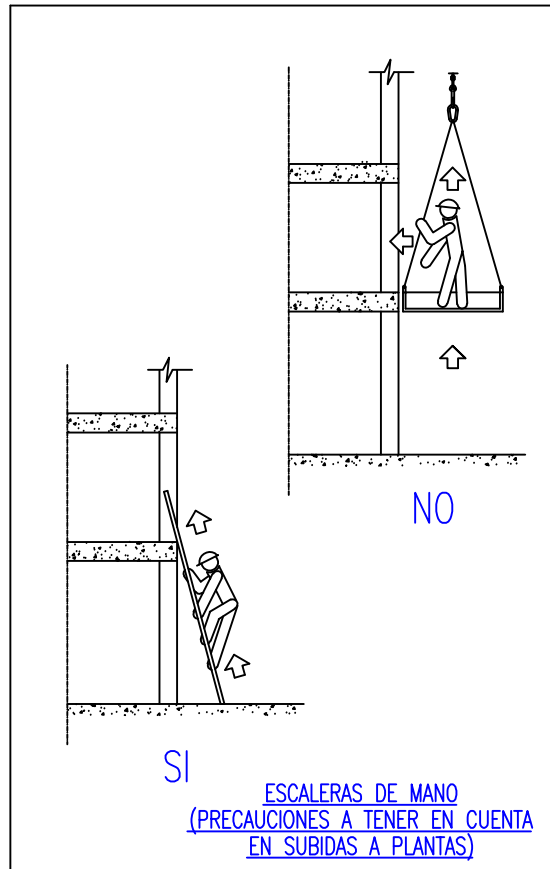
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS. EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALAZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



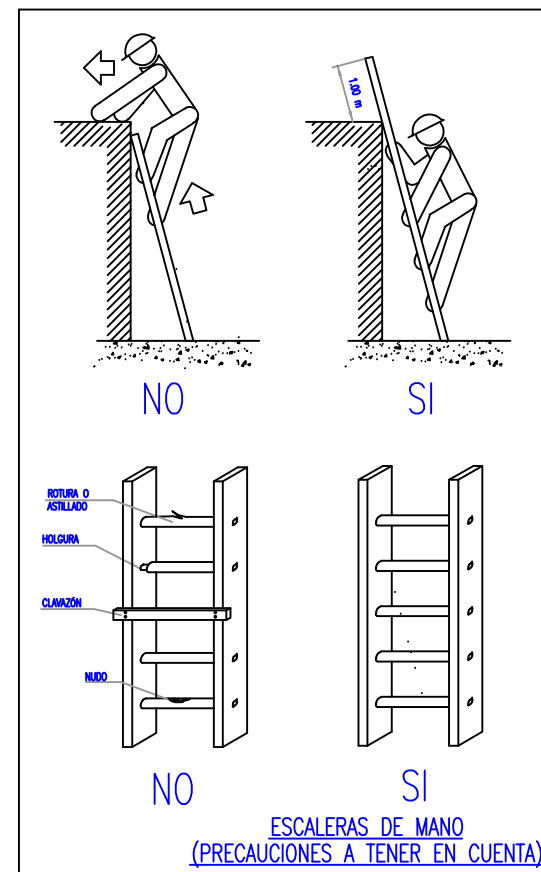
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA. LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS Peldaños ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS.



ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)



ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SUBIDAS A PLANTAS)



ESCALERAS DE MANO (PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

Fecha:
OCTUBRE-2017

Escala:
S/E

Título:

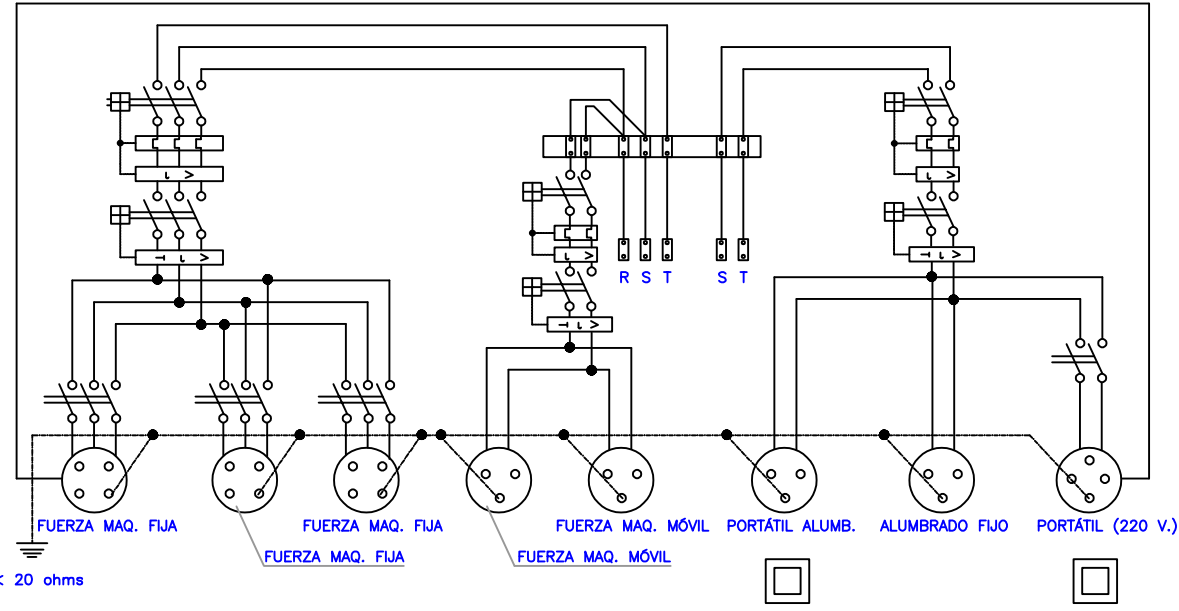
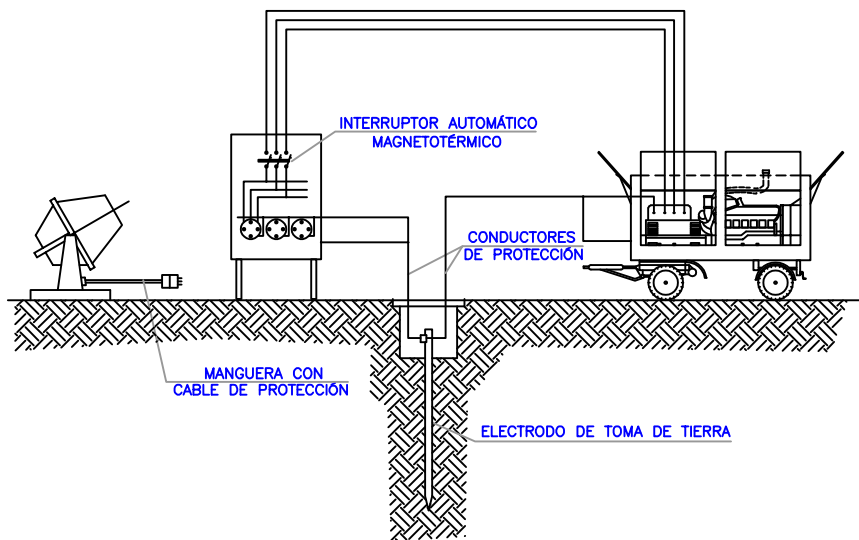
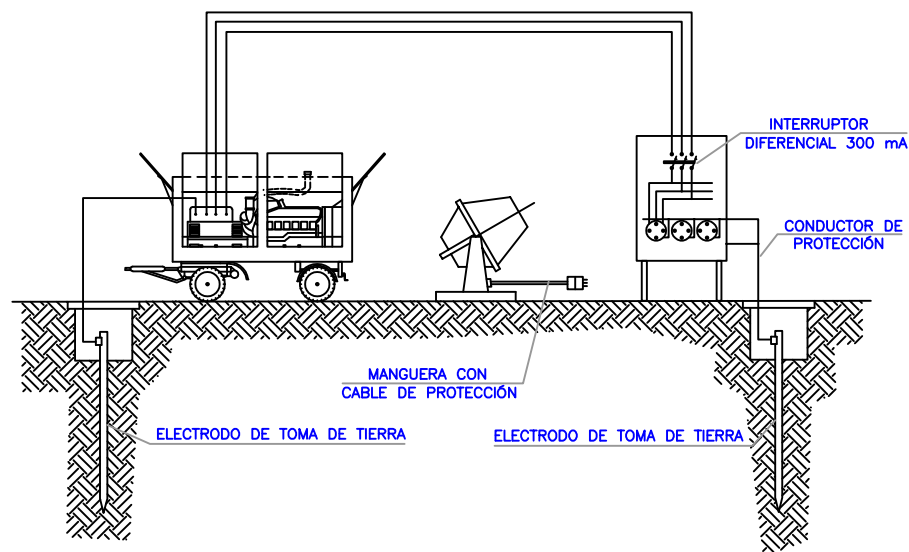
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

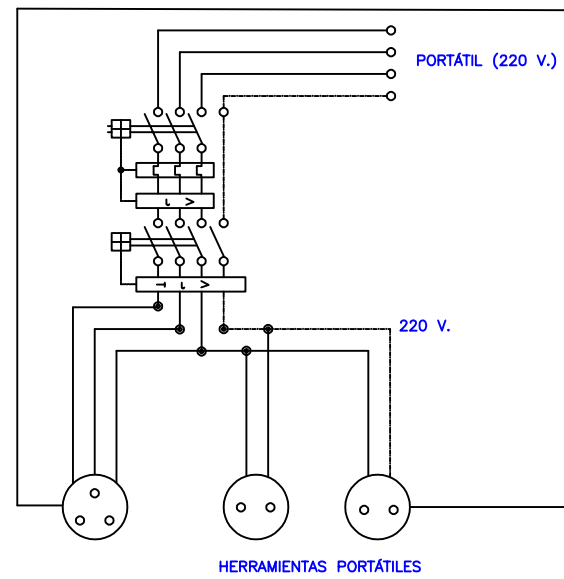
PROTECCIÓN COLECTIVA:
Escaleras



INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS



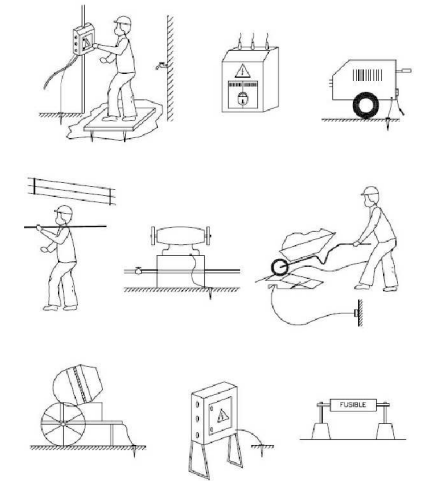
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA



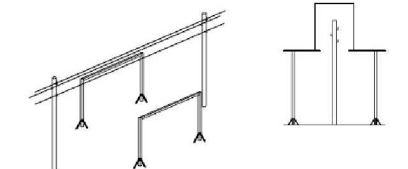
Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto. Se instalará en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTÁTIL

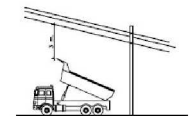
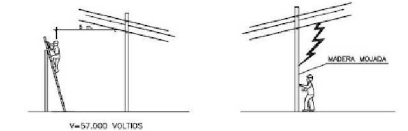
PREVENIONES SOBRE ELECTRICIDAD EN OBRA



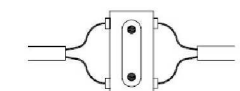
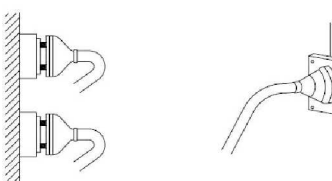
PORTICOS DE BALSAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS



DISTANCIAS DE SEGURIDAD

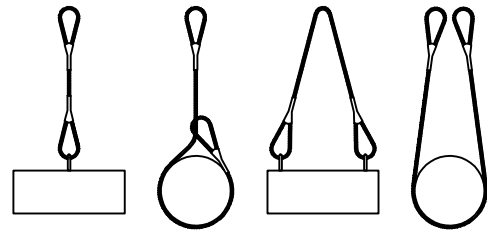


PREVENIONES SOBRE ELECTRICIDAD EN OBRA

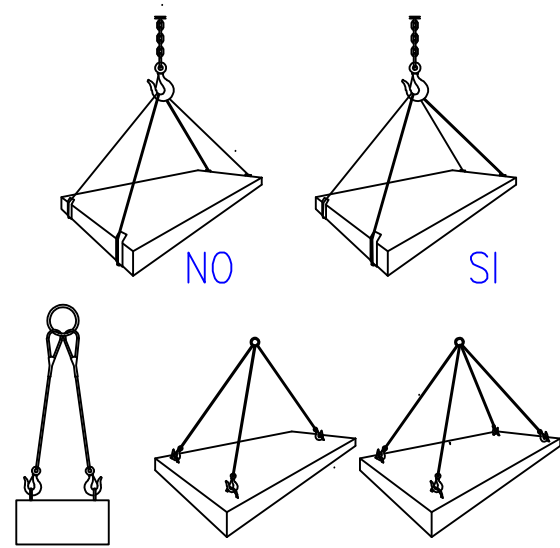


Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS

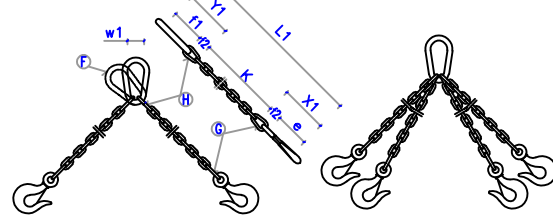


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

ESLINGAS DE CADENA DE DOS
RAMALES. NORMA DIN 695



CADENA DE CARGA DIN 689	CADENA DE ARRIESTE	CARGA ÚTIL			X ₁ mm	Y ₁ mm	L ₁ mm	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		45°	90°	120°				f ₁ mm	d ₁ mm	w ₁ mm	f ₂ mm	f ₃ mm	d ₂ mm
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	582	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	582	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	582	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como múltiplos del paso t, según DIN 766. Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho. Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes sólo dos de ellas.

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo. Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(MÉTODO DE INSTALACIÓN DE LAS GRAPAS)

PRIMERA OPERACIÓN

APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA: Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

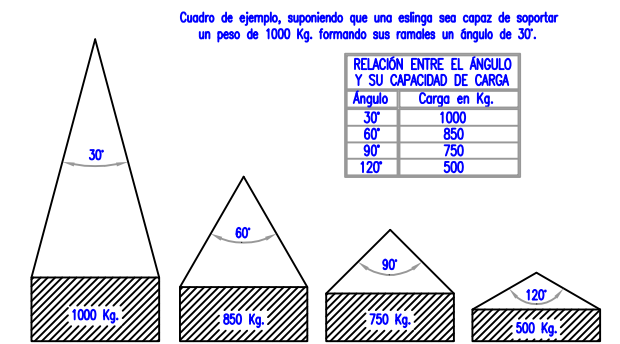
SEGUNDA OPERACIÓN

APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA: Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO RECOMENDADO.

TERCERA OPERACIÓN

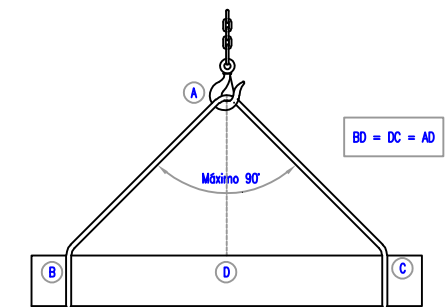
APLICACIÓN DE LAS DEMÁS GRAPAS: Se colocarán distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS HASTA EL PAR RECOMENDADO.

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

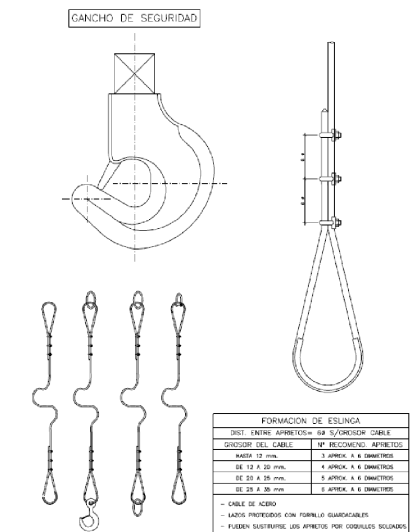
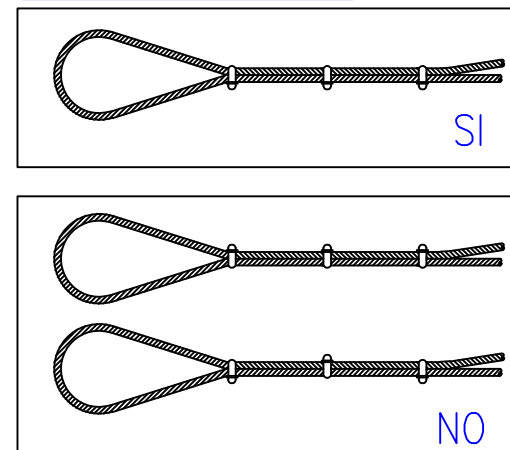


La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°, Y LA CARGA SIEMPRE IRÁ CENTRADA.



FORMA CORRECTA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA GAZA:



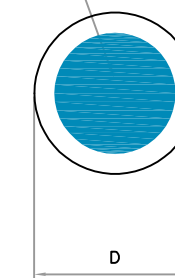
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, PRIORIDAD Y DE OBLIGACIÓN

LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACIÓN DE OBRAS)

OTRAS

TR-5 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	TR-6 PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	TR-101 ENTRADA PROHIBIDA	TR-106 ENTRADA PROHIBIDA A VEHÍCULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS	TR-201 LIMITACIÓN DE PESO	USO MASCARILLA	USO CASCO	USO PROTECTORES AUDITIVOS	USO GAFAS	USO GUANTES
TR-204 LIMITACIÓN DE ANCHURA	TR-205 LIMITACIÓN ALTURA	TR-301 VELOCIDAD MÁXIMA	TR-302 GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO	TR-303 GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO	USO GUANTES DIELÉCTRICOS	USO BOTAS	USO BOTAS DIELÉCTRICOS	USO DE PANTALLA	USO CINTURÓN DE SEGURIDAD
TR-305 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO	TR-306 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES	TR-305 ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO	TR-400A SENTIDO OBLIGATORIO	TR-400B SENTIDO OBLIGATORIO	USO CALZADO ANTIESTÁTICO	USO DE PROTECTOR AJUSTABLE	USO DE GAFAS O PANTALLAS	USO DE PROTECTOR FIJO	OBLIGACIÓN LAVARSE LAS MANOS
TR-401A PASO OBLIGATORIO	TR-401B PASO OBLIGATORIO	TR-500 FIN DE PROHIBICIONES	TR-501 FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD	TR-502 FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO	EMPUJAR NO ARRASTRAR				
		TR-503 FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES							

TRAZOS DEL DIBUJO EN BLANCO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	D
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.200
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	900
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	600

SEÑALES DE PELIGRO

SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACIÓN DE OBRAS)

OTRAS



TP-3
SEMÁFOROS



TP-13A
CURVA PELIGROSA
HACIA LA DERECHA



TP-13B
CURVA PELIGROSA
HACIA LA IZQUIERDA



TP-14A
CURVAS PELIGROSAS
HACIA LA DERECHA



TP-14B
CURVAS PELIGROSAS
HACIA LA IZQUIERDA



TP-15
PERFIL IRREGULAR



TP-15A
RESALTO



TP-15B
BADÉN



TP-17
ESTRECHAMIENTO DE
CALZADA



TP-17A
ESTRECHAMIENTO DE
LA CALZADA POR
LA DERECHA



TP-17B
ESTRECHAMIENTO DE
LA CALZADA POR
LA IZQUIERDA



TP-18
OBRAS



TP-19
PAVIMENTO DESLIZANTE



TP-26
DESPRENDIMIENTOS



TP-25
CIRCULACIÓN EN LOS
DOS SENTIDOS



TP-28
PROYECCIÓN
DE GRAVILLA



TP-30
ESCALÓN LATERAL



TP-50
OTROS PELIGROS



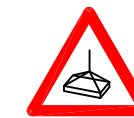
RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSIÓN



RIESGO RADIACIÓN



RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



CAÍDAS A DISTINTO
NIVEL



CAÍDAS AL MISMO
NIVEL



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



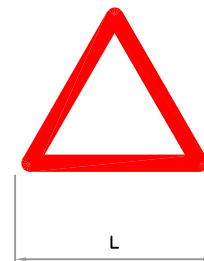
RADIACIONES LÁSER



TIERRAS PUESTAS



PELIGRO GENÉRICO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	L
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.750
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	1.350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	900

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

Fecha:

OCTUBRE-2017

Escala:

S/E

Título:

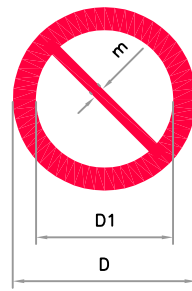
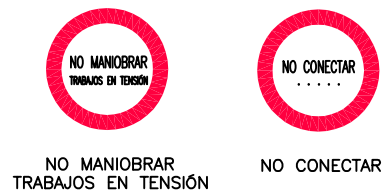
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

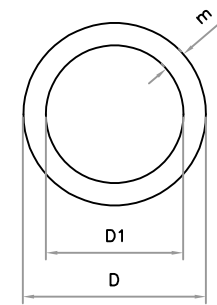
PROTECCIÓN COLECTIVA:
Señales de peligro



SEÑALES DE PROHIBICIÓN

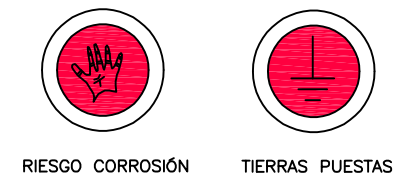
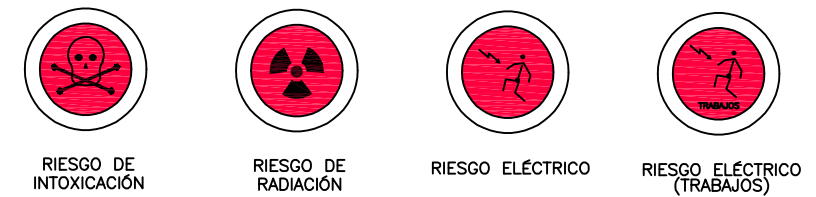
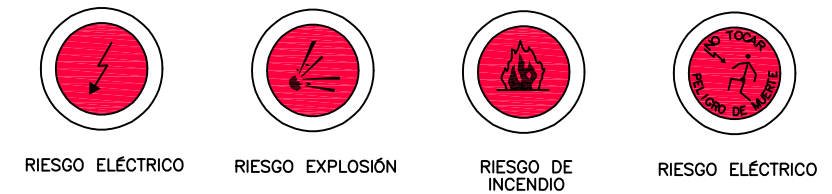


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

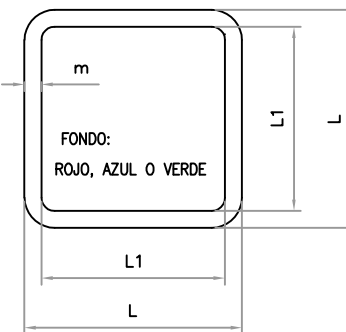


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

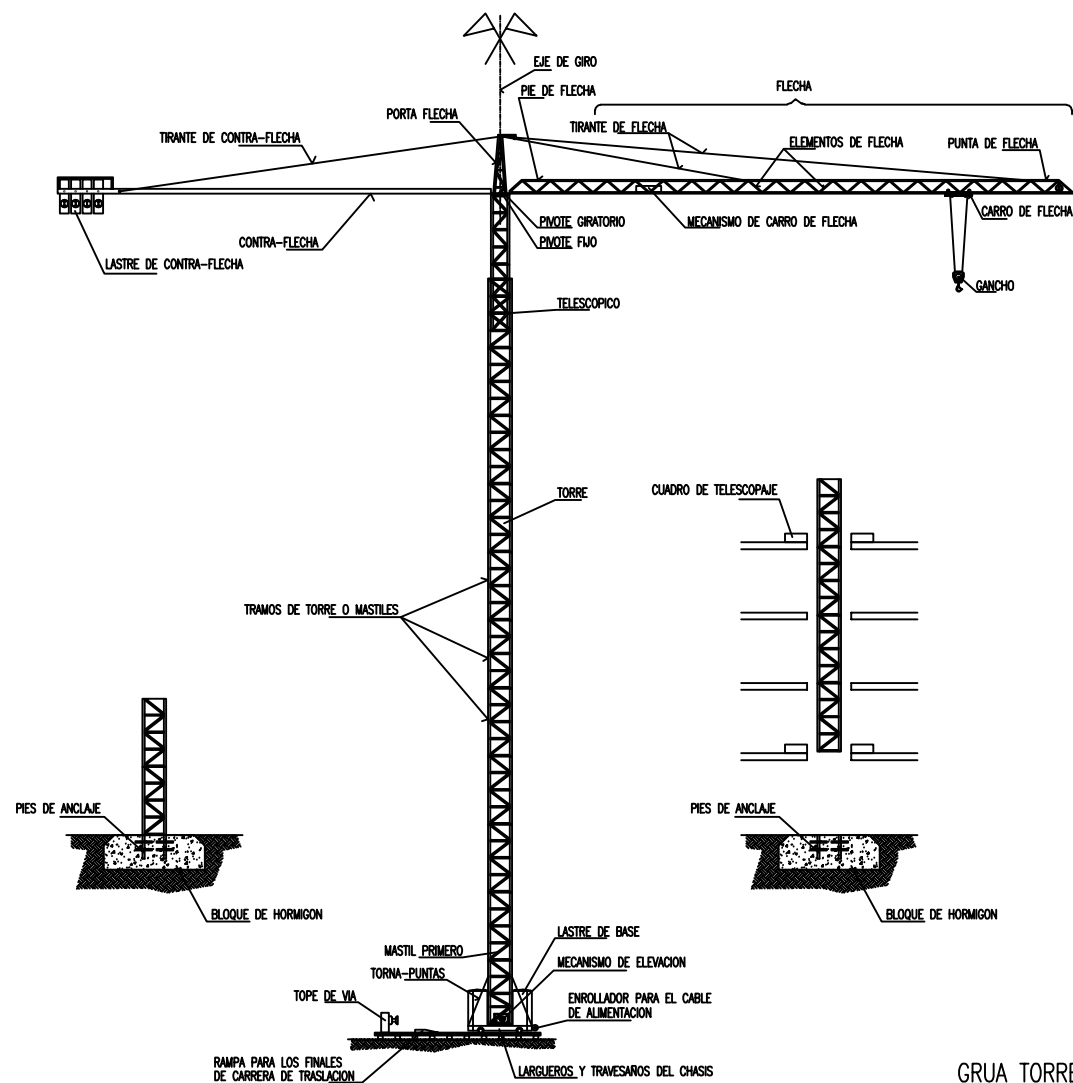


SEÑALES SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

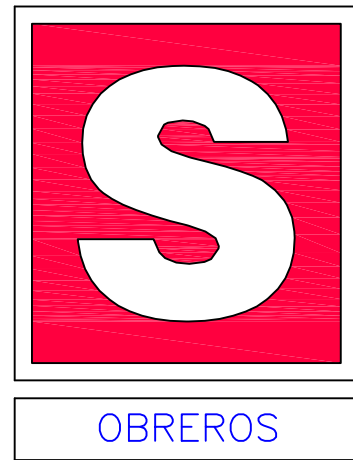
SEÑALES PARA EL MANEJO DE GRÚAS



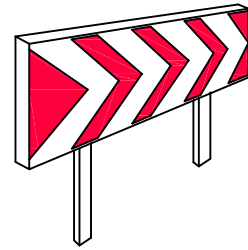
GRUA TORRE CON GIRO ARRIBA
E= 1/200

<p>ATENCIÓN</p>	<p>SUBIDA</p>	<p>SUBIDA LENTA</p>																	
<p>DETENCIÓN</p>	<p>DESCENSO</p>	<p>DESCENSO LENTO</p>																	
<p>DETENCIÓN URGENTE</p>	<p>ACOMPañAMIENTO</p>	<p>FIN DE MANDO</p>																	
<p>DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO</p>			<p>SEÑALES ACÚSTICAS Ó LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN</p> <table border="0"> <tr> <td>COMPRENDIDO</td> <td>Una señal breve</td> </tr> <tr> <td>Obedezco</td> <td>Una señal breve</td> </tr> <tr> <td>REPITA</td> <td>Dos señales breves</td> </tr> <tr> <td>Solicito órdenes</td> <td>Dos señales breves</td> </tr> <tr> <td>CUIDADO</td> <td>Señales largas o una continua</td> </tr> <tr> <td>Peligro inminente</td> <td>Señales largas o una continua</td> </tr> <tr> <td>EN MARCHA LIBRE</td> <td>Señales cortas</td> </tr> <tr> <td>Aparato desplazándose</td> <td>Señales cortas</td> </tr> </table>	COMPRENDIDO	Una señal breve	Obedezco	Una señal breve	REPITA	Dos señales breves	Solicito órdenes	Dos señales breves	CUIDADO	Señales largas o una continua	Peligro inminente	Señales largas o una continua	EN MARCHA LIBRE	Señales cortas	Aparato desplazándose	Señales cortas
COMPRENDIDO	Una señal breve																		
Obedezco	Una señal breve																		
REPITA	Dos señales breves																		
Solicito órdenes	Dos señales breves																		
CUIDADO	Señales largas o una continua																		
Peligro inminente	Señales largas o una continua																		
EN MARCHA LIBRE	Señales cortas																		
Aparato desplazándose	Señales cortas																		
<p>DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL</p>																			

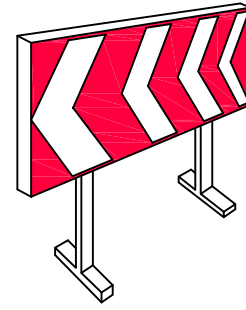
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



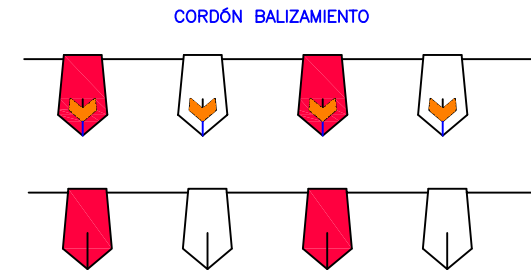
Llevará la leyenda indicadora de:
obreros en vía



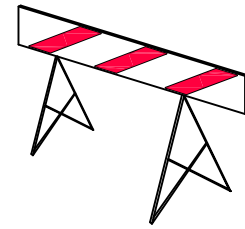
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



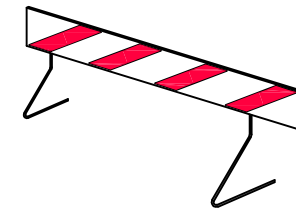
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



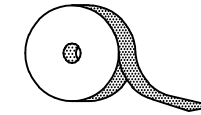
CORDÓN BALIZAMIENTO



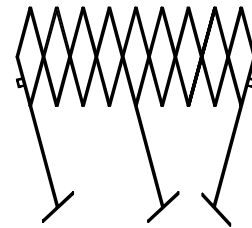
VALLA DE OBRAS MODELO 2



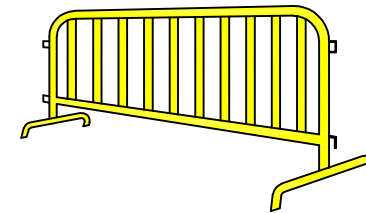
VALLA DE OBRAS MODELO 1



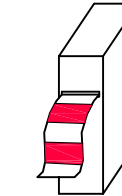
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



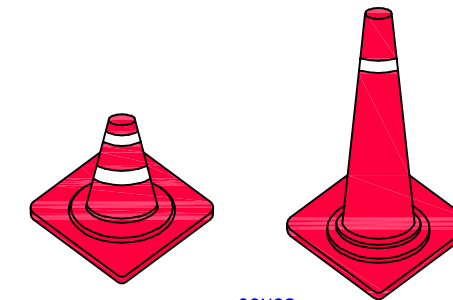
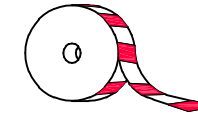
VALLA EXTENSIBLE



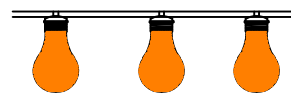
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



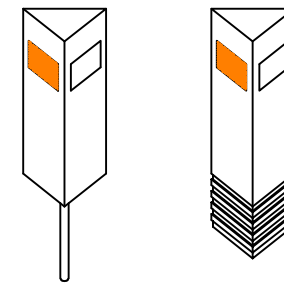
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



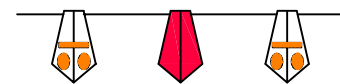
CONOS



PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



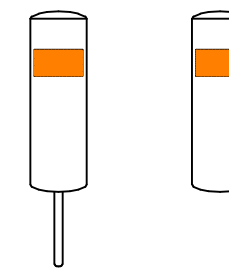
HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACIÓN LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



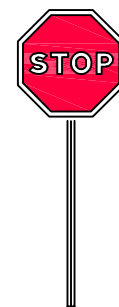
CORDÓN DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE



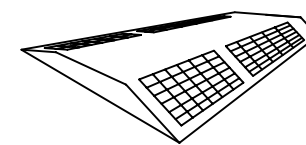
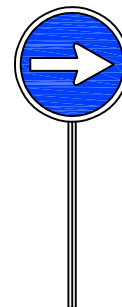
LÁMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



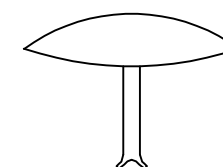
HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES DE SENALIZACION



CAPTAFARO HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



CLAVOS DE DESACELERACIÓN



HITO LUMINOSO

En caso de **ACCIDENTE**

Teléfonos de Urgencia

 **Hospital**
Arrixaca
Hospital Universitario
"Virgen de la Arrixaca"

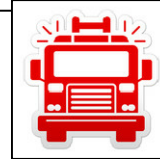
968.36.95.00

 **Hospital**
viamed
Hospital
San José

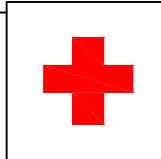
968.80.06.00

 **Servicio Emergencia**
emergencias
112
REGIÓN DE MURCIA

112

 **Bomberos**

080

 **Cruz Roja**

968.80.00.01

 **Protección Civil**

968.89.82.00

 **Policía Local**

092

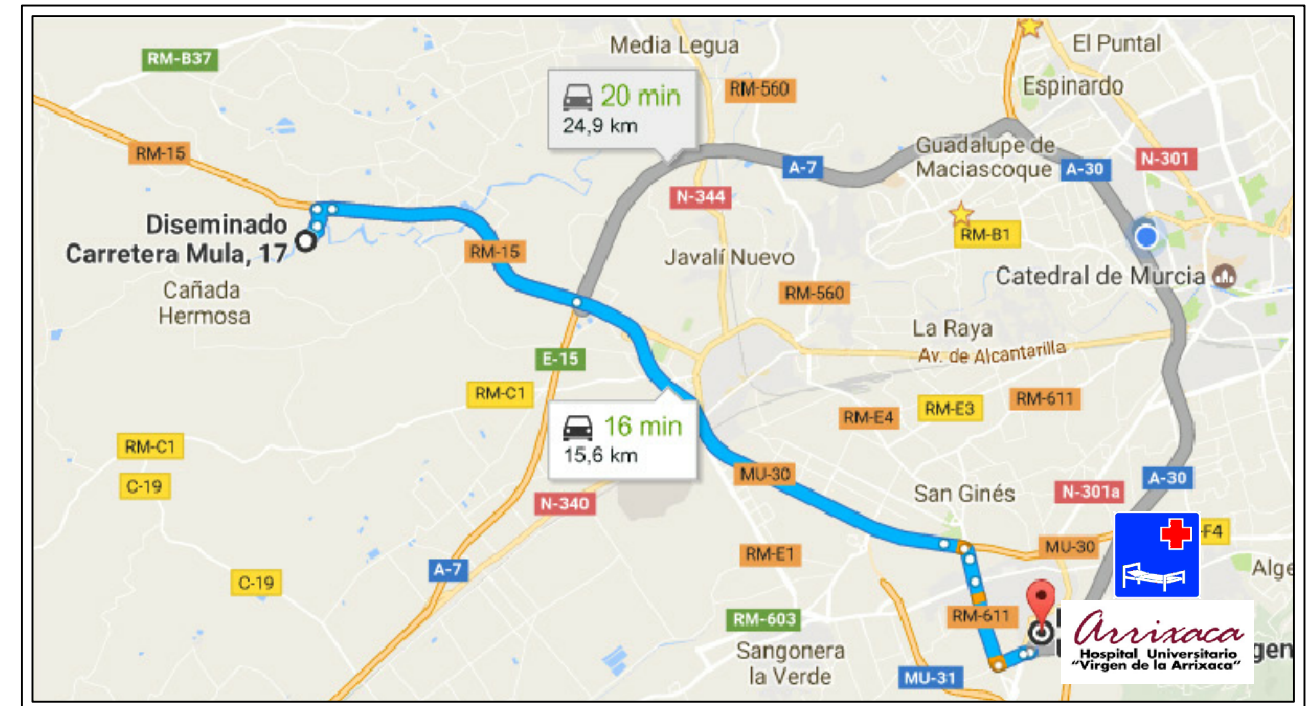
 **Guardia Civil**

062

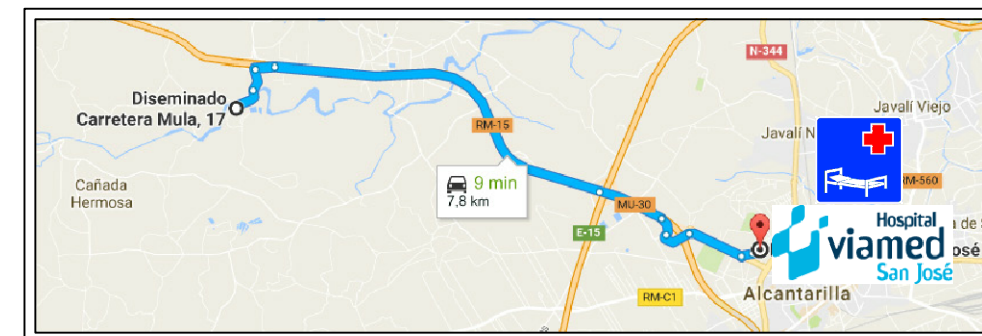
 **Urgencias médicas Ambulancias**

061

RUTA DE EVACUACIÓN A HOSPITAL VIRGEN DE LA ARRIXACA

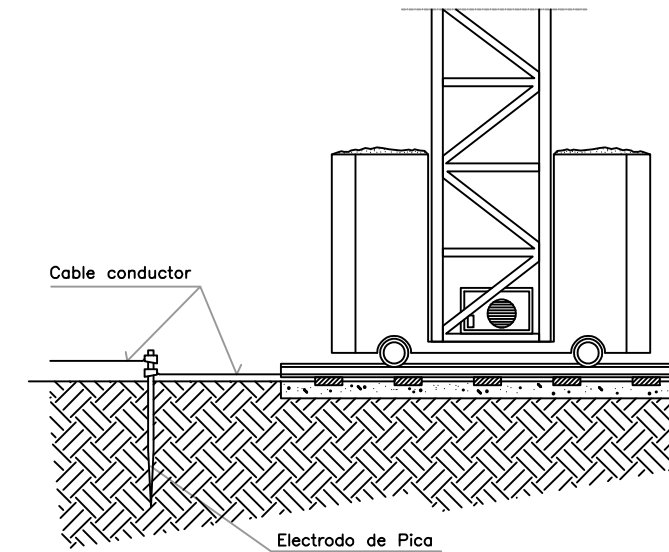
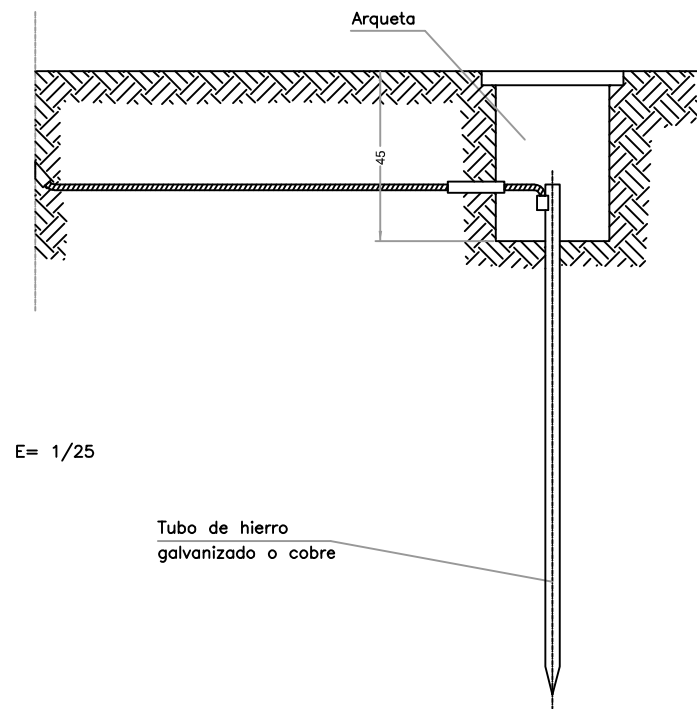


RUTA DE EVACUACIÓN A HOSPITAL SAN JOSÉ



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diámetro.
 Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro.
 Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm. de lado.
 Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm².
 Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
 La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores

sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.
 Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².

CABLE CONDUCTOR:

De cobre desnudo recocido, de 35 mm² de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.
 Irá tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre sí, con las masas metálicas y con el electrodo de pica, se harán mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexión efectiva.

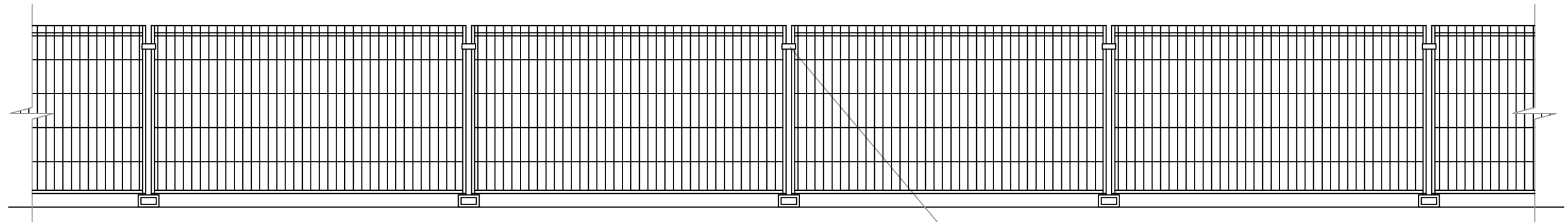
ELECTRODO DE PICA:

De acero recubierto de cobre y diámetro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.
 Irá soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica.
 El incado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración en el terreno, sin roturas.

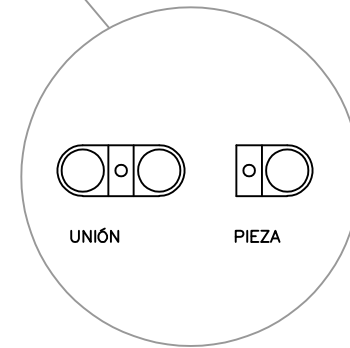
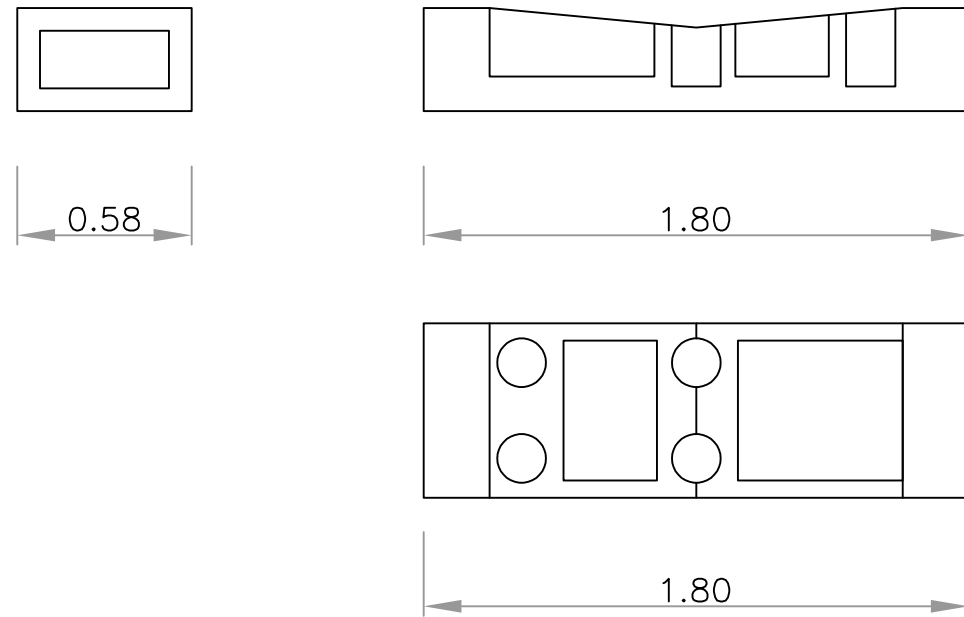
VALLA DE CIERRE TRASLADABLE

ALZADO

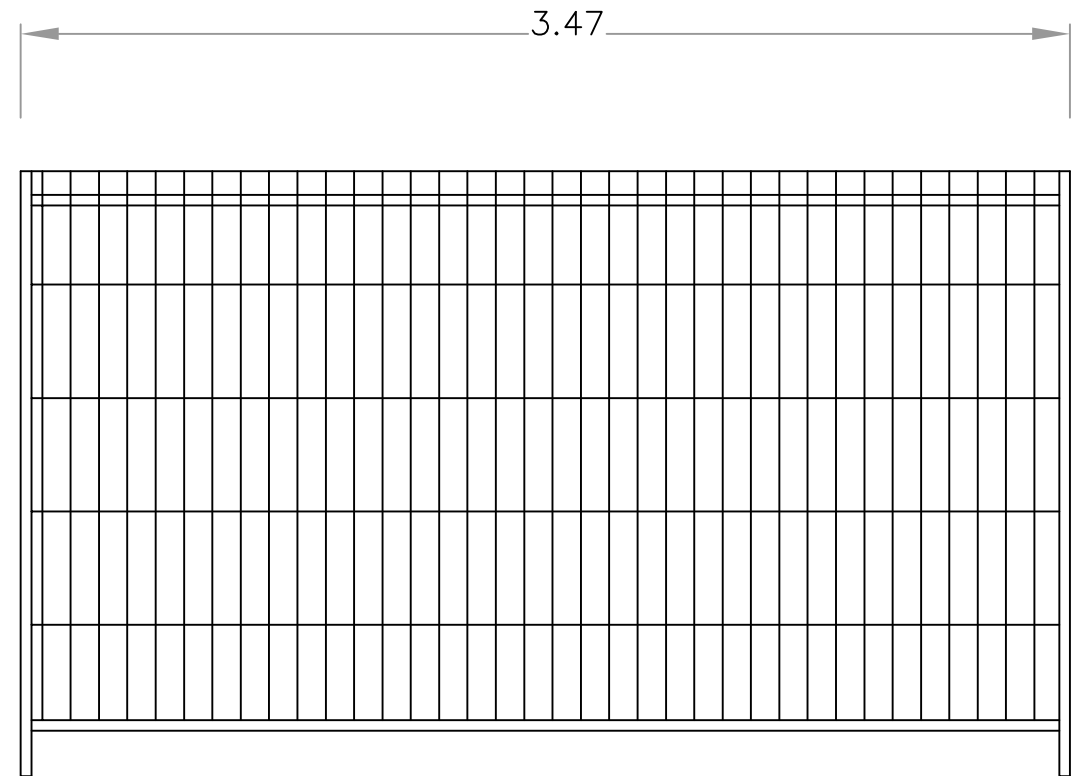
ESCALA 1 : 50



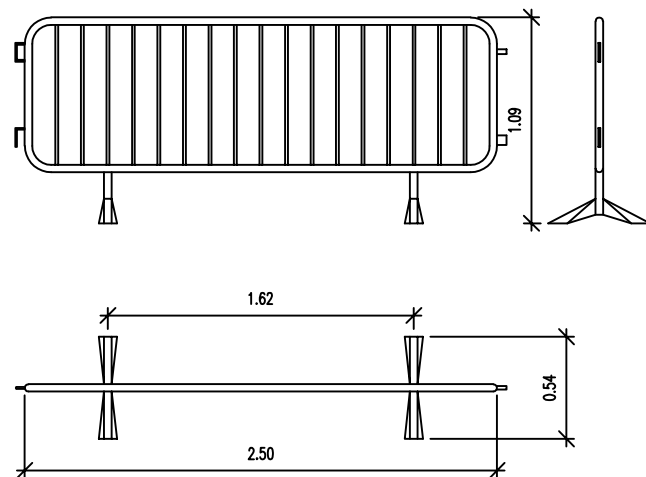
BASE VALLA



UNIDAD DE VALLA



VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE
SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. INTRODUCCIÓN	5
2. NORMATIVA Y OBLIGACIONES LEGALES	5
2.1. Normas legales y reglamentarias aplicables.....	5
2.1.1. Seguridad y salud.....	5
2.1.2. Inspección de trabajo.....	6
2.1.3. Accidentes de trabajo.....	7
2.1.4. Emergencias y evacuación.....	7
2.2. Seguridad del producto	7
2.3. Relaciones laborales	7
2.4. Subcontratación en la construcción	8
2.5. Industria.....	8
2.6. Actividades	9
2.7. Equipos de trabajo	9
2.8. Equipos de protección individual.....	10
2.9. Ergonomía.....	10
2.10. Higiene	11
2.10.1. Enfermedades profesionales	11
2.10.2. Contaminantes químicos.....	11
2.10.3. Contaminantes físicos.....	12
2.11. Lugares de trabajo.....	12
2.11.1. General.....	12
2.11.2. Electricidad.....	12
2.11.3. Estrés térmico.....	13
2.12. Medicina preventiva y primeros auxilios	13
2.13. Mercancía peligrosa	13
2.14. Residuos.....	14
2.15. Señalización	14
2.16. Servicios de prevención	14
2.17. Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo.....	15
2.18. Normas UNE y notas técnicas de prevención.....	16
3. AGENTES INTERVINIENTES	16

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

3.1.	Promotor.....	16
3.2.	Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución	16
3.3.	Dirección Facultativa	17
3.4.	Contratistas y Subcontratistas.....	17
3.5.	Trabajadores Autónomos	18
3.6.	Trabajadores por Cuenta Ajena	19
3.7.	Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción.....	19
3.8.	Recursos Preventivos	20
4.	DOCUMENTACIÓN EN OBRA	21
4.1.	Plan de Seguridad y Salud.....	21
4.2.	Acta de Aprobación del Plan.....	22
4.3.	Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo.....	22
4.4.	Libro de Incidencias	22
4.5.	Libro de Órdenes.....	23
4.6.	Libro de Visitas	23
4.7.	Libro de Subcontratación	23
5.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN NO SEÑALADAS EXPRESAMENTE.....	24
6.	CONOCIMIENTO POR LA DIRECCIÓN DE OBRA DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	24
7.	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS GASTOS DERIVADOS DE LA SEGURIDAD Y SALUD.....	24
8.	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	24
9.	PROTECCIONES PERSONALES.....	25
9.1.	Disposiciones generales	25
9.2.	Ropa de trabajo	25
9.3.	Protección de la cara.....	26
9.4.	Protección de la vista	26
9.5.	Protección de los oídos	27
9.6.	Protección de las extremidades inferiores	28
9.7.	Protección de las extremidades superiores	28
9.8.	Protección del aparato respiratorio	28
9.9.	Protección de la cabeza	29
9.10.	Protección personal contra la electricidad	30
9.11.	Cinturones de seguridad	30
9.12.	Trabajos al aire libre	31
9.13.	Ropa de trabajo.....	31

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

10.PROTECCIONES COLECTIVAS	31
10.1. Trabajos de despeje y desbroce	31
10.2. Trabajos de excavación	32
10.3. Vallados	32
10.4. Maquinaria de movimiento de tierras y compactación	33
10.5. Trabajos de pavimentación	33
10.6. Derivados del cemento	36
10.7. Escalas y escaleras	36
10.7.1. Escaleras fijas y servicio	36
10.7.2. Escaleras fijas de servicio	37
10.7.3. Escaleras de mano	37
10.8. Plataforma de trabajo	38
10.9. Barandillas y plintos	39
10.10. Grúas	39
10.10.1. Grúas portátiles	39
10.11. Aparejos para izar	39
10.11.1. Cadenas	39
10.11.2. Cables	39
10.11.3. Cuerdas	40
10.11.4. Poleas	40
10.11.5. Ganchos	40
10.12. Carretillas o carros manuales	40
10.13. Tractores y otros medios de transporte automotores	40
10.14. Aparatos de elevación, transporte y similares	41
10.15. En bases, subbases granulares y firmes	43
10.16. Medios de prevención y extinción de incendios	43
10.17. Instalación eléctrica provisional de obra	44
10.17.1. Esquema-tipo de instalación	44
10.17.2. Delimitación de las zonas de peligrosidad de la obra	44
10.17.3. Diseño y ejecución de la instalación	45
10.17.4. Elementos integrantes de la instalación	46
11.formación EN PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD	48
12.RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	49
13.MEDIDAS DE SALUD Y BIENESTAR	49

13.1. Suministro de agua	49
13.2. Servicios higiénicos.....	49
13.3. Evicción de malos olores.....	49
13.4. Vestuarios y aseos	49
13.5. Limpieza del tajo.....	50
13.6. Ruidos, vibraciones y trepidaciones.....	50
14.salud e higiene en el trabajo	51
14.1. Instalaciones sanitarias	51
14.2. primeros auxilios.....	51
15.Actuación en caso de Accidente	51
16.ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN OBRA.....	52
16.1. Jefe de obra.....	52
16.2. Servicio técnico de seguridad y salud.....	52
16.3. Vigilante de seguridad.....	52
16.4. Brigada de seguridad	53
16.5. Comité de seguridad y salud.....	53
16.6. Libro de incidencias.....	53
17.RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.....	53
18.OTRAS CONDICIONES Y MEDIDAS A ADOPTAR.....	54

Anejo nº 8. Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

1. INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA) y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Este pliego recoge, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, el establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la **prevención de riesgos laborales** durante la construcción y, en particular, la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones que se regulan, el contenido de este Pliego se completa con las definiciones contenidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud en todo lo que se refiere a características técnico-preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y máquinas, así como los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. De esta forma, el contenido normativo del presente Pliego está ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, siendo igualmente exigibles estas prescripciones como complemento de las definidas en el Pliego.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones constituye la herramienta prevista para trasladar por parte del promotor la información y las instrucciones en materia de prevención de riesgos laborales del proyecto a los empresarios que desarrollan actividades en la obra.

Dentro de la planificación preventiva, cuando el empresario proponga medidas alternativas a las previstas en el presente pliego, deberá garantizar la idoneidad técnica y justificar que no reduce los niveles de protección previstos en el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la planificación preventiva, el empresario deberá aplicar siempre los principios de la acción preventiva definidos en el art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y para los riesgos que no se puedan evitar o combatir en origen siempre se aplicarán medidas organizativas y de protección colectiva. Únicamente cuando el empresario contratista justifique técnicamente la imposibilidad de adopción de medidas de protección colectiva o como protecciones complementarias podrá planificar la adopción de medidas de protección individual, implantando en estos casos las medidas de vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en los apartados 2.5 y 2.10 del presente Pliego

2. NORMATIVA Y OBLIGACIONES LEGALES

2.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

2.1.1. SEGURIDAD Y SALUD.

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003 de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de Enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

2.1.2. INSPECCIÓN DE TRABAJO.

- Real Decreto 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- Resolución 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).

2.1.3. ACCIDENTES DE TRABAJO

- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre.
- Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

2.1.4. EMERGENCIAS Y EVACUACIÓN.

- Ley 2/1985, de 21 Enero. Protección civil. Normas reguladoras.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Resolución de 11 de Junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBECPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- Orden de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

2.2. SEGURIDAD DEL PRODUCTO

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

2.3. RELACIONES LABORALES

- Ley 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la

Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.

- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral
- Ley orgánica 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- Ley 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Ley 11/1985 de 2 de Agosto de libertad sindical.
- O. pres./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

2.4. SUBCONTRATACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Corrección de errores del Real Decreto 1109/ 2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto-ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

2.5. INDUSTRIA

- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico

circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

2.6. ACTIVIDADES

- Recomendación del consejo de 18 de Febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E.25-10-97).
Complementado por:
- Resolución 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- V Convenio General del Sector de la Construcción 2012/2016.

2.7. EQUIPOS DE TRABAJO

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas:

- Convenio 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de Diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de Diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al Real Decreto 2584/1981, de 18 de Septiembre de 1981.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de Marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Orden del ministerio de trabajo de 9 de Marzo de 1971, conocida como "ordenanza general del trabajo ", que venía a actualizar el "reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- Real Decreto 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.

- Orden 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Pantallas de visualización de datos:
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

2.8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Comercialización:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:
- Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre

2.9. ERGONOMÍA

Cargas:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- Real Decreto 1161/2001, de 26 de Octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- Real Decreto 277/2003, de 7 de Marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales.

2.10. HIGIENE

2.10.1. ENFERMEDADES PROFESIONALES

- Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

2.10.2. CONTAMINANTES QUÍMICOS

- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

CANCERÍGENOS:

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Convenio 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

- Real Decreto 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

Modificación posterior:

- Corrección de errores de 19 de Octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

2.10.3. CONTAMINANTES FÍSICOS.

RUIDO:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 286/2006 de 11 de Marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

VIBRACIONES:

- Convenio 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de Noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

2.11. LUGARES DE TRABAJO.

2.11.1. GENERAL

- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

2.11.2. ELECTRICIDAD

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus

instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Vigencia desde revisión de 23 de mayo de 2010

- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 1-11 ITC MIE-RAT 12-14 ITC MIE-RAT 15 ITC MIE-RAT 16-20
- Orden de 27 de noviembre de 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 23 de Junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 16 de Abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 10 de Marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de Enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de Junio de 1989, por la que se desarrolla y complementa el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

2.11.3. ESTRÉS TÉRMICO.

- Guía del INSHT sobre Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor.

2.12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- Convenio 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

2.13. MERCANCÍA PELIGROSA

- Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR).

2.14. RESIDUOS

- Ley 21/2013, general de residuos.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Modificaciones:

- Real Decreto 1771/1994, de 5 de Agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de Mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de Diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- Reglamento 259/93, del Consejo, de 1 de Febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de Agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de Abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

2.15. SEÑALIZACIÓN

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3 IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

2.16. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.

Modificado por:

- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los

trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

2.17. DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
 - 89/391/CEE Directiva Marco.
 - 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
 - 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
 - 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
 - 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
 - 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - 2009/104/ CE. Utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo
 - 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
 - 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
 - 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
 - 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
 - 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
 - 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
 - 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo.
 - 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
 - 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
 - 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido)
 - 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesional.
 - 2006/1907/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
 - Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas.

2.18. NORMAS UNE Y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN.

Serán de aplicación todas las normas UNE vigentes y de nueva aprobación a lo largo del desarrollo de las obras.

En aquellos aspectos no regulados en el presente Pliego de Condiciones, pero para los que existan recomendaciones de organismos especializados y reconocidos, se tendrán en cuenta estas recomendaciones. En particular, se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en las Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3. AGENTES INTERVINIENTES

3.1. PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presentan ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

3.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

3.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

3.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.6. TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Velarán por su propia seguridad y salud y la de las personas que se puedan ver afectadas por su trabajo. Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

El incumplimiento de las medidas de seguridad tendrá la consideración incumplimiento laboral según el Estatuto de los Trabajadores.

3.7. FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y

manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3.8. RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.
- d. La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:
 - e. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
 - f. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - 1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
 - 2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - 3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 - 4.º Trabajos en espacios confinados.
 - 5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- g. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevee necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

4. DOCUMENTACIÓN EN OBRA

4.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. Constará de memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

El plan **deberá ser aprobado**, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

Una copia del Plan se entregará al Comité de Seguridad y Salud si existiera, y en su defecto a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo, quienes presentarán si lo juzgan pertinente las alternativas y sugerencias que estimen. Igualmente se entregará una copia al Vigilante de Seguridad de la obra.

El Plan se podrá modificar en función del proceso de ejecución de la obra y de las indicaciones que surjan, previa aprobación expresa de la Dirección de Obra y comunicación a los mismos órganos que el Plan inicial. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra se presentará ante la autoridad laboral, y estará a disposición de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y del Gabinete Técnico Provincial de Seguridad y Salud y de sus funcionarios en el ejercicio de las funciones que legalmente competan a cada uno, y en caso de reestructuración administrativa, los Organismos que recojan las funciones en este campo establecidas.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los

recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva. Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismos.

4.2. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, en su caso, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

4.3. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Previo al comienzo de los trabajos, el/los contratista/s deberá/n presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura que deberá contener los datos que detalla la "Orden TIN/1071/2010 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo" y se redactará según modelo publicado en dicha orden. Junto a dicho modelo deberá adjuntarse el Plan de seguridad y salud acompañado de su correspondiente aprobación, conforme al artículo 7 del R.D. 1627/97.

La comunicación de apertura deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada de modo que, en el caso de que se produzcan cambios, se efectuará por los empresarios que tengan la condición de contratistas, conforme a la definición que de los mismos se hace en este mismo documento, una comunicación a la autoridad laboral en el plazo de 10 días máximo desde que se produzcan.

4.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el caso de que se disponga la paralización de los tajos o de la totalidad de la obra por existir circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

4.5. LIBRO DE ÓRDENES

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

4.6. LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

En cada visita o comprobación, el Inspector extenderá una diligencia en la que aparecerá la identificación del funcionario, las características e incidencias de los examinados, los datos y plazos para la subsanación de deficiencias. Además de la diligencia, el Inspector deberá informar a los Delegados de Prevención.

4.7. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Así mismo, en el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN NO SEÑALADAS EXPRESAMENTE

En lo no indicado expresamente en este Pliego, regirán las condiciones de mayor seguridad de las señaladas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en las correspondientes Ordenanzas de Trabajo sectoriales, en los vigentes Convenios Colectivos o en cualesquiera otras contenidas en la normativa en vigor, y así como en las normas de buena práctica sancionadas por el uso.

6. CONOCIMIENTO POR LA DIRECCIÓN DE OBRA DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

Todos los sistemas y medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra, deberán ser comunicados por escrito a la Dirección de Obra, por duplicado, en el que se hará constar la conformidad o disconformidad con los mismos, en este último caso, el Contratista deberá modificar su propuesta y suspender la ejecución del trabajo hasta la aceptación por la Dirección de Obra, del plan modificado.

De los escritos arriba mencionados uno será retirado por el Contratista y el otro se incorporará por la Dirección de Obra al Libro de Incidencias.

7. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS GASTOS DERIVADOS DE LA SEGURIDAD Y SALUD

La medición y abono de la parte de los precios a abonar se hará según coeficientes obtenidos por cociente entre la parte de la obra ejecutada y acreditada hasta la correspondiente certificación como dividendo, y la total a ejecutar estimada en proyecto como divisor, redondeando a origen con dos decimales y deducido el coeficiente de la anterior certificación.

Los precios estarán afectados por los coeficientes de adjudicación derivados de la licitación.

Si durante algún periodo mensual se hubiera producido una manifiesta negligencia en las medidas de Seguridad y Salud por parte del Contratista, y previa admonición en los Libros de Ordenes y de Incidencias de Seguridad y Salud, no será abonada en la certificación la fracción de las correspondientes unidades de Seguridad y Salud, ni, por supuesto, será resarcido en las ulteriores.

A efectos de estimar dividendo y divisor para el cálculo de los coeficientes de abono mensuales, la Dirección de Obra llevará a cabo una anotación en los Libros de Órdenes y de Incidencias de Seguridad y Salud señalando las unidades que compondrán cada parte, así como las cantidades totales en el proyecto que deberían figurar como divisores.

A excepción de los módulos de vestuario, duchas y servicios, comedor, botiquín y remolque de balizamiento, en su caso, los restantes elementos quedarán al final de la obra a disposición de la Propiedad contratante, siendo estos de primer uso cuando se apliquen a la obra.

Los precios incluyen las medidas a adoptar para la totalidad de la obra, hasta la recepción única y definitiva.

Vendrá igualmente obligado el Contratista a disponer medios distintos o adicionales a los indicados en el Estudio de Seguridad y Salud cuando así lo ordene la Dirección de Obra, no siendo ello objeto de abono ni causa de reclamación ni indemnización.

8. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

9. PROTECCIONES PERSONALES

9.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.- Los medios de protección personal, simultáneos con los colectivos serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

2.- Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 15-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

3.- La protección personal no dispensa en ningún caso de obligación de emplear los medios preventivos de carácter general, conforme a lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.- Sin perjuicio de su eficacia, los equipos de protección individual permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por sí mismos otro peligro.

9.2. ROPA DE TRABAJO

1.- Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

2.- La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas se ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deban ser enrolladas, lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por fuera.
- Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajos con riesgos de accidentes, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

3.- En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

4.- Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

9.3. PROTECCIÓN DE LA CARA

1.- Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- a. Pantallas abatibles con arnés propio.
- b. Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- c. Pantallas con protección de cabeza, fija o abatible.
- d. Pantallas sostenidas con la mano.

2.- Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de amianto o de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

3.- En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada "Cajón de soldador" con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria, y fácilmente recambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte (Nertal) se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

4.- Las pantallas para soldadura, bien sean de mano, como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada.

Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

9.4. PROTECCIÓN DE LA VISTA

1.- Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- a. Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- b. Acción de polvos y humos.
- c. Proyección o salpicadura de líquidos, fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.
- d. Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- e. Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- f. Deslumbramiento.

2.- La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

3.- Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- a. Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- b. Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores pero llevando incorporados botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático.

en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.

- c. Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo "panorámica" con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- d. Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.

4.- Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.

5.- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

6.- Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del ochenta y nueve por ciento (89 %) de las radiaciones incidentes.

7.- Si el trabajador necesitara cristales correctores, se le proporcionarán gafas protectoras, con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

8.- Cuando en el trabajo a realizar existe riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

Pantallas para soldaduras

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, el número de escala, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento.

Cumplirán las norma EN 166, 169 y 175.

9.5. PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

1.- Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a ochenta (80) decibelios, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que proceda adoptar.

2.- Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruídos o dispositivos similares.

3.- Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

4.- La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en este Pliego.

5.- Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

9.6. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

1.- Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir:

a) En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera.

b) Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.

c) La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

2.- En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

3.- Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

4.- En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

5.- Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc., es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

6.- La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepiés y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.

9.7. PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

1.- La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2.- Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

3.- En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

4.- Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

5.- Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

9.8. PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

1.- Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.

- d. Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes.
- e. Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- f. Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperaturas adecuadas.
- g. Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis.

2.- Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:

- a. Polvos, humos y nieblas.
- b. Vapores metálicos y orgánicos.
- c. Gases tóxicos industriales.
- d. Oxido de carbono.

3.- El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no existe escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegan a usar, a intervalos que no excedan del año.

9.9. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

1.- Comprenderá la defensa del cráneo, cara y cuello y completará en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

2.- En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimientos, cuando se produzca acumulación permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatorio la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

3.- Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

4.- Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

5.- Los cascos de seguridad podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a. Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o de atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando una distancia de dos a cuatro centímetros (2 a 4 cm.) entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.
- b. Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los cuatrocientos cincuenta gramos (0.450 kgrs.) de peso.

- c. Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas.
- d. Serán incombustibles o de combustión lenta, y deberán proteger de las radiaciones caloríficas y de las descargas eléctricas hasta los diecisiete mil voltios (17.000 v.) sin perforarse.
- e. Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aún cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez (10) años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.
- f. Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores de los mismos.

En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm².

Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

9.10. PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA LA ELECTRICIDAD

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

9.11. CINTURONES DE SEGURIDAD

1.- En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad.

2.- Estos cinturones reunirán las siguientes características:

a) Serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al tanino.

b) Tendrán una anchura comprendida entre los diez y veinte centímetros (10 y 20 cm.), un espesor no inferior a cuatro milímetros (4 mm.) y su longitud será lo más reducida posible.

c) Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de cinco metros (5 m.).

d) Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquéllas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

3.- La cuerda salvavidas será de nylon, perlón o de cáñamo de Manila, con un diámetro de doce milímetros (12 mm.) en el primer caso y de diecisiete milímetros (17 mm.) en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

4.- Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

9.12. TRABAJOS AL AIRE LIBRE

En todos los trabajos al aire libre se dotará a los operarios de prendas de protección personal para evitar rigores climáticos.

9.13. ROPA DE TRABAJO

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.

La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de +3 % y del 5 % en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad.

Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidado, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.

Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

10. PROTECCIONES COLECTIVAS

10.1. TRABAJOS DE DESPEJE Y DESBROCE

Orden y limpieza en accesos y zonas de paso del personal.

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Si los trabajos de despeje y desbroce se realizan por medios mecánicos deberán tenerse en cuenta, además, las siguientes recomendaciones como protecciones colectivas:

Todas las máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

- Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento
- Utilizarse correctamente

- Los conductores han de recibir formación especial
- Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua

Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

10.2. TRABAJOS DE EXCAVACIÓN

En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realización de los trabajos.

Las excavaciones de zanjas para cimentación, vaciados y, en general, todas aquellas cuyos taludes hayan de estar protegidos posteriormente en obras de fábrica, se ejecutarán con una inclinación de talud tal, que evite los desprendimientos de tierras en tanto se proceda a los rellenos de fábrica correspondientes.

Si por cualquier circunstancia fuese preciso o se estimase conveniente hacer excavaciones con un talud más acentuado que el anteriormente citado, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad.

En la excavación de trincheras las inclinaciones de los taludes serán las adecuadas a la clase de terrenos según la forma y fase de desarrollar los trabajos, pero atendiendo esencialmente en todo caso a la máxima seguridad contra los desprendimientos.

En el frente de trabajo se sanearán, por cualquier procedimiento que sea oportuno, todas aquellas zonas en las que existan bloques sueltos que pudieran desprenderse. Los trabajadores que efectúen este saneamiento deberán ir provistos de cinturón de seguridad, siempre que lo requiera la altura o escarpe del frente de trabajo.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse inmediatamente, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, y en otro caso se adoptarán las medidas oportunas a tal fin.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, como en los casos de vaciados contiguos a un edificio, cruce de una vía de comunicaciones a distinto nivel del suyo, etc., se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas por los trabajos.

Los apeos podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calcularán y ejecutarán de manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En los medios de transporte mecánico de los productos de las excavaciones en que puedan existir zonas peligrosas, tales como vías, planos inclinados, teleféricos en sus estaciones de carga y descarga, etc., se marcarán zonas advirtiendo que no debe estacionarse ni transitar por dichos sitios más personal que el del servicio correspondiente.

10.3. VALLADOS

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización.

El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.

El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.

Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

10.4. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y COMPACTACIÓN

Se incluyen los riesgos derivados del funcionamiento de retroexcavadoras, pala cargadora, motoniveladora, compactadores y camiones.

Antes de poner cualquier máquina en movimiento, se comprobará que no existen personas dentro del radio de acción que puedan ser alcanzadas.

Siempre que se abandone la cabina de mando, se dejará la cuchara o la cuchilla en el suelo, y al final de la jornada quedará bloqueada la puesta en marcha y los circuitos hidráulicos.

Limpiar los accesos a la cabina de grasas y barro que puedan ocasionar resbalones.

Cuando sea necesario realizar una reparación o mantenimiento, todos los circuitos hidráulicos de maniobra quedarán bloqueados contra cualquier movimiento fortuito. La persona que deba manejar el compactador ligero deberá conocer perfectamente su manejo y puesta en marcha.

Siempre que una máquina presente anomalías importantes en su funcionamiento, deberá detener el trabajo y no reanudar hasta que haya sido reparada la avería, no admitiéndose reparaciones provisionales.

Al final de la jornada, las máquinas quedarán estacionadas en lugar lo más llano posible, frenadas, con pala o cuchilla apoyada en el suelo, y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.

La carga de los camiones no rebasará los límites de la caja, para impedir que en el movimiento no se produzcan vertidos de materiales.

10.5. TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN

- Evitar el uso de alquitranes junto con los asfaltos ya que los primeros son cancerígenos reconocidos.

- En las plantas de trituración, en las calderas de cocción, etc., como en cualquier otra tarea susceptible de generar polvo o humos ha de establecerse una ventilación por medio de extractores localizados y generales.

- Los trabajadores que deban trabajar próximos a las calderas de asfalto deben tener muy presentes las corrientes naturales, posicionándose al lado de barlovento de las mismas.

- Evitar el sobrecalentamiento del asfalto, respetando las temperaturas requeridas para su aplicación, ya que aumenta la emisión de humos y vapores, y por ende, el riesgo de exposición. Para pavimentos asfálticos normales, la temperatura ronda los 150-200 °C (evitar superar los 160°C); para los pavimentos con asfaltos oxidados y duros, puede rondar los 230 °C.

- Mantener los equipos que contienen asfalto, alquitrán y brea, tan cerrados y aislados como sea posible.
- No diluir los asfaltos con solventes que contengan hidrocarburos aromáticos policíclicos nocivos.
- No se sobrepasarán las cargas especificadas para cada vehículo.
- Se regarán los tajos y caminos suficientemente y con la frecuencia necesaria, para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora de asfalto o de hormigón en marcha, a otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos, o de hormigones en la tolva, estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de aglomerado o de hormigón con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente, las plataformas de que la máquina dispone, manteniéndose en perfecto estado las barandillas y protecciones que evitan el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado de hormigón.
- El resto de personal quedará situado en la cuneta o aceras de las calles en construcción por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamientos y atropello.
- Los bordes laterales de la extendedora, estarán señalizados con bandas pintadas de colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohíbe expresamente el acceso del personal a la regla vibrante, durante las operaciones de extendido de aglomerado o de hormigón.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y, en aquellos con riesgo específico, se colocarán las siguientes señales: "Peligro, sustancias calientes". "No tocar, alta temperatura".
- Se garantizará permanentemente la existencia y buen funcionamiento de extintores de incendios adecuados en la máquina.
- Todas las arquetas, pozos de registro o similares, existentes, se mantendrán con su tapa puesta o, en su defecto, con tapas provisionales, barandillas o, cuando menos, delimitada la zona con cordón de balizamiento.
- La maquinaria estará en perfecto estado de funcionamiento.
- Los accesos y circulación interna se efectuarán por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las Normas de Circulación y la señalización dispuesta.
- El ascenso y descenso de la máquina se realizará por los lugares habilitados al efecto (escaleras metálicas, etc.).
- Queda prohibido transportar personas en la maquinaria.
- Se controlará el buen funcionamiento de las luces, dispositivos luminosos y dispositivo acústico de marcha atrás.
- Se prohíbe fumar en las operaciones de carga de combustible y mantenimiento.

- Queda prohibido permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción o zona de influencia de la maquinaria.

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, compactadoras, etc. será especialista en su manejo, estando en posesión de la documentación acreditativa.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.

- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.

- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar polvaredas.

- Se colocará en los bordes de los terraplenes de vertidos sólidos topes de limitación de recorrido

- Todos los vehículos estarán dotados de bocina automática de marcha atrás.

- Los vehículos estarán provistos de cabina de seguridad antivuelco.

- Los operarios de los vehículos con cabina, están obligados a utilizar el casco de seguridad cuando desciendan del vehículo.

- Correcta planificación de los desvíos y su señalización.

- Las señales han de ser claras, sencillas y muy visibles, sin dar lugar a equivocaciones. Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

- La maquinaria tendrá aviso de marcha atrás.

- La velocidad estará limitada.

El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- Antes del inicio de la exposición.

- A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los conocimientos médicos aconsejen, considerando el agente cancerígeno o mutágeno, el tipo de exposición y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz.

- Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador de la empresa, con exposición similar, algún trastorno que pueda deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección.

- Topes de desplazamiento de vehículos.

- Pasarelas sobre zanjas.

- Límite de velocidad para la maquinaria y vehículos.

- Señalización acústica de la maquinaria en marcha atrás. - Señalización visual.

- Protección contra incendios (los materiales son combustibles que se agregan calientes y pueden desarrollar fuego en su fuente)

10.6. DERIVADOS DEL CEMENTO

En los lugares de emplazamiento de las máquinas de gran velocidad, como las centrifugadoras de tubos, que presentan el peligro de desprendimiento de piezas, deberán disponerse barandillas, cadenas o dispositivos análogos que impidan durante la marcha el paso y estacionamiento en planos normales al eje de giro.

Deberá existir perfecta ventilación en todos los locales donde se desprenda polvo, estableciendo sistemas de aspiración cuando se trate de polvos nocivos y muy especialmente si son de amianto o de materias colorantes tóxicas. En los últimos casos, si es necesario, se proveerá de caretas a los trabajadores sometidos a la acción del polvo nocivo.

Usarán guantes de goma los trabajadores que manipulen el mortero de cemento y los objetos húmedos, y de no ser posible el uso de guantes, emplearán dediles. Los trabajadores que manipulen los objetos de cemento en seco lo harán con manoplas de cuero o de fieltro.

Los que por la clase de trabajo hayan de realizarlo en suelos húmedos o reciban salpicaduras de agua o mortero dispondrán de botas de agua y, en su caso, de delantales de cuero o arpillera, siendo todas estas prendas proporcionadas por la Empresa.

Además de los reconocimientos médicos que estén exigidos por otras disposiciones legales, es obligación de la Empresa el someter a reconocimiento a todo trabajador que tenga cualquier afección en la piel que pueda ser ocasionada por el cemento. Los trabajadores quedan obligados por su parte a poner en conocimiento de la Empresa la aparición de afecciones de esa índole.

10.7. ESCALAS Y ESCALERAS

10.7.1. ESCALERAS FIJAS Y SERVICIO

1.- Todas las escaleras, plataformas y descansillos ofrecerán suficiente resistencia para soportar una carga móvil no menor de quinientos kilogramos por metro cuadrado (500 Kgrs./m²), y con un coeficiente de seguridad de cuatro (4).

2.- Las escaleras y plataformas de material perforado no tendrán intersticios que permitan la caída de objetos. La abertura máxima permitida no excederá en diez milímetros (10 mm.).

3.- Ninguna escalera tendrá una altura mayor de tres metros y setenta centímetros (3.70 m.) entre descansos. Los descansos intermedios tendrán como mínimo un metro y doce centímetros (1.12 m.) medidos en dirección a la escalera. El espacio libre vertical no será inferior a dos metros y veinte centímetros (2.20 m.) desde los peldaños.

4.- Las escaleras, excepto las de servicio, tendrán al menos noventa centímetros (90 cm.) de ancho, y su inclinación respecto a la horizontal no podrá ser menor de veinte (20) ni mayor de cuarenta y cinco (45) grados.

Cuando la pendiente sea inferior a veinte grados (20°), se instalará una rampa, y cuando sea superior a cuarenta y cinco grados (45°), una escala fija. Los escalones, excluidos los salientes, tendrán al menos veintitrés centímetros (23 cm.) de huella y los contrapeldaños no tendrán más de veinte centímetros (20 cm.) ni menos de trece centímetros (13 cm.) de altura. No existirá variación en la anchura de los escalones ni en la altura de los contrapeldaños en ningún tramo. Se prohíbe la instalación de escaleras de caracol, excepto para las de servicio.

5.- Todas las escaleras que tengan cuatro (4) contrapeldaños o más se protegerán con barandillas en los lados abiertos.

6.- Las escaleras entre paramentos de anchura inferior a un metro tendrán por lo menos un pasamanos, preferentemente al lado derecho en sentido descendente.

7.- Las escaleras cuya anchura sea igual o superior a un metro tendrán una barandilla en cada lado abierto y pasamanos en los cerrados.

8.- La altura de las barandillas y pasamanos de las escaleras no será inferior a noventa centímetros (90 cm.).

9.- La anchura libre de las escaleras de servicio será al menos de cincuenta y cinco centímetros (55 cm.).

10.- La instalación de las escaleras de servicio no será mayor de sesenta grados (60°) y la anchura mínima de los escalones de quince centímetros (15 cm.).

11.- Las aberturas de ventanas en los descensos de las escaleras, cuando sean mayores de treinta centímetros (30 cm.) de anchura y el antepecho esté a menos de noventa centímetros (90 cm.) sobre el descanso, se resguardarán con barras, listones o enrejados para evitar caídas.

10.7.2. ESCALAS FIJAS DE SERVICIO

1.- Las partes metálicas y herrajes de las escalas serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.

2.- En las escalas fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso será por lo menos de setenta y cinco centímetros (75 cm.). La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será por lo menos de dieciséis centímetros (16 cm.). Habrá un espacio libre de cuarenta centímetros (40 cm.) a ambos lados del eje de la escala, si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

3.- Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de nueve metros (9 m.), se instalarán plataformas de descanso para cada nueve metros (9 m.) o fracción.

10.7.3. ESCALERAS DE MANO

1.- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

2.- Cuando sean de madera, los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.

3.- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

4.- Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

5.- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de cinco metros (5 m) a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros (7 m). Para alturas mayores de siete metros (7 m) será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de

ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

6.- En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

- a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro (1 m) de los puntos superiores de apoyo.
- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- e) Cuando se apoyan en postes, se emplearán abrazaderas de sujeción.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos (2) trabajadores.
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a veinticinco kilogramos (25 kg).
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte (1/4) de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

7.- Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior.

10.8. PLATAFORMA DE TRABAJO

Constituidas por tableros antideslizantes de resistencia suficiente que podrán ser de madera de grosor mínimo de 5 cm. o metálicas de acero galvanizado o aluminio. Tendrán una anchura mínima de 60 cm. y quedarán perfectamente ancladas al soporte de manera que no puedan producirse movimiento involuntario de la pasadera o de alguno de sus elementos.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los Recursos preventivos tendrán presencia permanente en obra, ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

A nivel general deberá cumplirse:

- 1.- Las plataformas de trabajo, fijas ó móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcionada a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar.
- 2.- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
- 3.- Cuando dichas pasarelas se encuentre a más de 1 m. estarán protegidas lateralmente mediante barandillas, con listón intermedio y rodapié con las mismas características indicadas en el apartado barandillas de este mismo pliego.
- 4.- Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles, se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

10.9. BARANDILLAS Y PLINTOS

- 1.- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- 2.- La altura de las barandillas será de noventa centímetros (90 cm) como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de quince centímetros (15 cm).
- 3.- Los plintos tendrán una altura mínima de quince centímetros (15 cm) sobre el nivel del piso.
- 4.- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de ciento cincuenta kilogramos por metro lineal (150 Kgrs./m.l.).

10.10. GRÚAS

10.10.1. GRÚAS PORTÁTILES

- 1.- Las palancas de maniobra se dispondrán de modo que cuando no se usen queden en posición vertical.
- 2.- Las plataformas del operario o, en su caso, la zona de trabajo del piso o plataforma, estarán provistas de las barandillas y plintos con las condiciones que se determinan en este pliego.
- 3.- Las manivelas de control estarán protegidas por medio de resguardos para evitar contactos con objetos fijos o móviles.

10.11. APAREJOS PARA IZAR

10.11.1. CADENAS.

- 1.- Las cadenas serán de acero.
- 2.- El factor de seguridad será al menos de cinco (5) para la carga nominal máxima.
- 3.- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- 4.- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- 5.- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- 6.- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- 7.- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

10.11.2. CABLES

- 1.- Los cables serán de dimensiones apropiadas para las operaciones en que se hayan de emplear.
- 2.- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis (6).
- 3.- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- 4.- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- 5.- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechando aquellos cables en que lo estén en más del diez por ciento (10%) de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho (8) veces su diámetro.

6.- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a treinta (30) veces el del cable, siempre que sea también trescientas (300) veces el diámetro del alambre mayor.

10.11.3. CUERDAS

1.- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez (10).

2.- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas, o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

3.- No se depositarán en locales en donde estén expuestas a contactos con sustancias químicas corrosivas ni se almacenarán con nudos, ni sobre superficies húmedas.

10.11.4. POLEAS

1.- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

2.- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquellas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

10.11.5. GANCHOS

1.- Serán de acero o hierro forjado.

2.- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

3.- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

10.12. CARRETILLAS O CARROS MANUALES

1.- Serán de material resistente en relación con las cargas que hayan de soportar y de modelo apropiado para el transporte a efectuar.

2.- Las ruedas serán neumáticas o, cuando menos, con llantas de caucho.

3.- Si han de ser utilizadas en rampas pronunciadas o superficies muy inclinadas, estarán dotadas de frenos.

4.- Nunca se sobrecargarán y se asentarán los materiales sobre las mismas para que mantengan el equilibrio.

5.- Las empuñaduras estarán dotadas de guardamanos.

10.13. TRACTORES Y OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE AUTOMOTORES

1.- Los mandos de control de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno reunirán condiciones para evitar movimientos involuntarios.

2.- El sistema eléctrico reunirá las condiciones previas en la O.G.S.H.T. y en los Reglamentos electrotécnicos en vigor.

3.- No se utilizarán vehículos dotados de motor de explosión en locales donde exista alto riesgo de explosión o incendio, o en locales de escasa ventilación.

4.- Sólo se permitirá su utilización a los conductores especializados.

5.- El sillín del conductor estará dotado de los elementos de suspensión precisos.

6.- Estos vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor deberán ser provistas de pórticos de seguridad para caso de vuelco.

7.- Estarán provistos de luces, frenos y dispositivos de aviso sonoro.

8.- Tendrán una indicación visible de la capacidad máxima a transportar. En caso de dejarse en superficies inclinadas se bloquearán sus ruedas.

9.- Cuando hayan de efectuar desplazamientos por vías públicas, reunirán, en todo caso, las condiciones previstas en el Reglamento de Circulación.

10.14. APARATOS DE ELEVACIÓN, TRANSPORTE Y SIMILARES

Además de lo especificado en otros artículos de este Pliego y normas concurrentes, y siempre que de ello no resulte una inferior seguridad en los tajos, se cumplirá lo siguiente:

Todos los aparatos de elevación, transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas, y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

1.- La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.

2.- La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos, o por los huecos y aberturas existentes en la caja o camino recorrido por aquellos.

3.- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.

4.- En general, toda clase de accidentes que puedan afectar a los trabajadores que se hallen en estos aparatos o en sus proximidades.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada, y cuando los mismos no deban transportar personas también se hará constar así. En las grúas de plano inclinable se señalarán las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

No se permitirá circular ni estacionarse bajo las cargas grandes o pesadas, suspendidas o transportadas, salvo en los casos necesarios, para la ejecución del trabajo.

Las cargas que hayan de transportar los trabajadores, atendiendo al peso, volumen, camino, recorrido, etc., serán proporcionadas a sus condiciones físicas. En el transporte, carga y descarga de mercancías realizadas a brazo por un operario el peso máximo no podrá exceder de ochenta kilogramos (80 kg). Las operaciones de carga y descarga y el transporte en general se harán con las debidas garantías de seguridad para el personal y para los materiales transportados, empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos que hagan el trabajo manual menos penoso.

Los aparatos de elevación, transporte y similares, y especialmente los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, argollas y demás medios o elementos de los mismos que suspendan cargas, una vez montados en las obras y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que estos aparatos sean objeto de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

Las cadenas, los cables metálicos y las cuerdas de cualquier clase empleados en estos aparatos serán de buena calidad y resistencia adecuada, teniendo presente que no deben trabajar a una carga superior a un octavo ($1/8$) de su resistencia a la rotura.

En las instalaciones de importancia, como grúas fijas y móviles, cables-grúas, montacargas, planos inclinados o similares, no utilizados para el transporte de los trabajadores, podrán suspenderse de los cables de elevación cargas hasta un quinto ($1/5$) de su resistencia a la rotura. Los cables carriles de los transportes aéreos exclusivamente para materiales podrán trabajar hasta un tercio ($1/3$) de su carga de rotura.

En todos estos casos especiales, los cables habrán de ser de fabricantes de reconocida solvencia, y las Empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, empleo a este objeto del personal competente y seguridad de los propios trabajadores. Las oportunas autorizaciones, solicitadas por las Empresas usuarias de las instalaciones, justificando los mencionados extremos, de la Dirección General de Trabajo, la cual resolverá con los asesoramientos convenientes. En los trabajos excepcionales se tomará medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de las cadenas, cables y cuerdas.

Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.

Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la Empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales, que resulte difícil el desenganche o caída fortuita de las cargas suspendidas.

Los tornos y cabrestantes accionados a brazo deben estar provistos de un freno, trinquete o dispositivo similar que asegure su inmovilización en cualquier posición, evitando el retroceso brusco.

Los aparatos elevadores accionados mecánicamente dispondrán de frenos o dispositivos equivalentes capaces de detener el movimiento en cualquier posición o recorrido, de evitar la puesta en marcha fortuita y las velocidades excesivas automáticamente o ser accionados a mano fácilmente en caso de interrupción de la fuerza motriz.

Cuando en razón a las circunstancias que concurren en los trabajos, naturaleza de los terrenos, dificultad de una grúa, pala excavadora, o en general, cualquier otro aparato, por esfuerzos a que se encuentre sometido por elevación de cargas, arranque y transporte de materiales, etc., se procederá a un anclaje o sujeción que ofrezca plenas garantías para la seguridad del trabajo.

En las grúas, palas excavadoras y similares se tendrá especial cuidado para evitar el accidente que podría resultar al tomar contacto la pluma o carga con las líneas eléctricas próximas al lugar de trabajo o al camino recorrido por aquellas en sus desplazamientos.

La conducción y maniobra de estos aparatos se realizarán de acuerdo con las instrucciones dadas al efecto, y los trabajos empleados en estas faenas serán seleccionados entre aquellos mayores de veinte (20) años que reúnan condiciones y conocimientos personales adecuados a la índole del servicio, que serán exigidas con mayor rigor cuando se trate de aparatos de mayor potencia y capacidad de trabajo.

10.15. EN BASES, SUBBASES GRANULARES Y FIRMES

Como protecciones colectivas en estos trabajos se tendrán en cuenta las siguientes:

- 1.- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- 2.- Vallas de limitación y protección.
- 3.- Cinta de balizamiento
- 4.- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria.
- 5.- Señales de tráfico.
- 6.- Señales de seguridad.
- 7.- Regado de pistas.
- 8.- Jalones de señalización.
- 9.- Conos de señalización.

10.16. MEDIOS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En los centros de trabajo que ofrezcan peligro de incendios, con o sin explosivos, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

1.- Uso del agua.

Donde existan conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre sí y cercanas a los puestos fijos de trabajo y lugares de paso personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras que tendrán la sección y resistencia adecuada.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o esta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua pulverizada.

En incendios que afecten a instalaciones, eléctricas con tensión se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda-ácida o agua.

2.- Extintores portátiles.

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

3.- Prohibiciones personales.

En las dependencias con alto riesgo de incendio, queda terminantemente prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias. Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

Es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos, y de calzado especial contra incendios que el Contratista facilite a los trabajadores para uso individual.

4.- Equipos contra incendios.

En los centros de trabajo con riesgo de incendio se instruirá y entrenará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material exterior, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados.

El personal de los equipos contra incendios dispondrá de cascos, trajes aislantes, botas y guantes de amianto y cinturones de seguridad; asimismo dispondrá si fuera preciso para evitar específicas intoxicaciones o sofocación, de máscaras y equipos de extinción autónoma.

El material asignado a los equipos de extinción de incendios no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo. La empresa designará al Jefe de Equipo o Brigada contra incendios.

10.17. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Deberá ejecutarse por el adjudicatario, teniendo en cuenta las características particulares de la obra en cada caso. Se admitirán el empleo de dos tipos de fuentes de alimentación:

- Conexión directa a la red de distribución pública, bien sea en la de Baja Tensión, o en la de Alta Tensión, debiendo efectuarse en este último caso mediante una estación transformada reductora.
- Conexión directa a grupo generador autónomo.

10.17.1. ESQUEMA-TIPO DE INSTALACIÓN

El punto neutro de la distribución de Baja Tensión podrá adoptar dos regímenes de funcionamiento diferentes:

- Utilizar un transformador-separador de circuitos.
- Instalación de dispositivos de corte automático diferencial de alta sensibilidad.

10.17.2. DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE PELIGROSIDAD DE LA OBRA

Sea cual fuere el tipo de distribución adoptado, deberá dividirse el espacio total afectado por las obras en zonas de diferente peligrosidad, en función de la existencia de riesgo de contactos directos e indirectos (Zona B), o únicamente de contactos indirectos (Zona A). La Zona A comprende los dispositivos de alimentación a las instalaciones fijas de obra, talleres, instalaciones para el personal, oficinas, plantas de hormigón, etc, en donde los aparatos y las protecciones son fijas.

En la Zona B, los elementos receptores del circuito son móviles o trasladables, alimentados por conductores eléctricos accesibles al operario (sierra circular, taladradora, pulidoras portátiles, etc.), por lo que aumenta notablemente el riesgo de contactos directos, especialmente los debidos a los fallos de aislamiento por flexión y/o torsión indebidas, e incluso cizalladura de los cables.

Sea cual fuere el régimen de funcionamiento del neutro de la red de alimentación deberá asegurarse la existencia de una protección reforzada en el momento de paso de la Zona A a la Zona B, para lo cual son factibles dos tipos de actuación:

- Estar unido directamente a tierra (Esquema TT).
- Estar aislado, o unido a tierra a través de una impedancia de valor no inferior a 1000 ohmios (Esquema I.T.).

Excepcionalmente, y cuando así lo autorice el Director de las Obras, se podrá ejecutar la conexión directa del punto neutro de la distribución de B.T. a las masas de las máquinas alimentadas por la misma.

En cada uno de estos casos, los dispositivos de protección serán diferentes.

Transformador-separador de circuitos

Esta solución deberá emplearse en los casos en que sea necesario alimentar aparatos de potencia relativamente importante (superior a tres (3) KVA), emplazados en lugares cuya conductividad sea superior a la normal, y cuya continuidad en el servicio sea primordial para la ejecución de las obras, como puede ser el caso de una instalación para bombeo de aguas.

Dispositivo de corte automático diferencial de alta sensibilidad

Esta segunda solución, notablemente eficaz contra el contacto directo unipolar, deberá instalarse siempre a la entrada de las Zonas B. Los órganos competentes de la empresa adjudicataria en materia de Seguridad e Higiene designarán a una persona encargada de efectuar, al menos una vez a la semana, el control del funcionamiento de estos aparatos.

10.17.3. DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En el estudio previo al diseño del esquema de la instalación eléctrica provisional de obra, hay que delimitar, en primer lugar, las Zonas A y B anteriormente citadas.

La Zona A comprenderá, en general, el conjunto de la obra, y las Zonas B constituirán, en el interior de la zona precedente, zonas limitadas que comprenderán cada una, una unidad de trabajo (TAJO).

La instalación eléctrica de obra se realizará, en consecuencia, de acuerdo con alguno de los siguientes esquemas-tipo, en función de la posición del punto neutro con relación a tierra.

Punto neutro unido directamente a tierra

En la Zona A, para la protección frente a contactos indirectos, se instalarán interruptores automáticos asociados a la conexión a tierra de las masas no activas de los aparatos receptores.

Estos interruptores automáticos serán, en general, interruptores diferenciales cuyo umbral de funcionamiento sea tal que el potencial de las masas accidentalmente puestas bajo tensión, medido con respecto a tierra, no rebase la tensión de seguridad (24 voltios).

Asimismo, y dado que el conjunto de la obra debe considerarse como un emplazamiento de trabajo altamente conductor, estos dispositivos irán asociados a un interruptor magnetotérmico para detectar cortocircuitos o sobre-intensidades.

En la Zona o Zonas B, la protección deberá ser complementada, frente a contactos directos unipolares, con la instalación de dispositivos de corte automático diferencial de alta sensibilidad en los armarios de distribución (B1, B2, B3,...).

Con el fin de evitar que la corriente de fuga ordinaria por un receptor en mal estado provoque el corte general del suministro a toda la obra, se incorporarán interruptores automáticos de diferente sensibilidad, tan solo el interruptor automático magnetotérmico y/o diferencial más cercano al receptor causante del fallo debe cortar el paso de la corriente a la parte de la instalación afectada.

En base a lo anteriormente expuesto, los armarios de distribución general situados en la Zona A estarán equipados con interruptores diferenciales retardados de sensibilidad media, y los armarios de tajo situados en las Zonas B estarán equipados con interruptores diferenciales instantáneos de alta sensibilidad.

Punto neutro no unido directamente a tierra

Para la protección frente a contactos indirectos, se deberán poner a tierra todas las masas, y en la estación transformadora (o grupo generador) donde está instalada la impedancia a través de la cual se une a tierra el punto neutro del secundario, se instalará un dispositivo en paralelo con ésta, con el fin de detectar posibles fallos de aislamiento en la red. Este dispositivo estará asociado a un interruptor magnetotérmico limitador de sobreintensidades y cortocircuitos.

En los armarios de distribución de la Zona A, al ser el riesgo más frecuente que el de contactos indirectos, se instalará un interruptor diferencial de media sensibilidad asociado a una buena toma de tierra.

En los armarios de tajo de las Zonas B, donde el riesgo de contacto directo unipolar es más elevado, junto con el de contactos indirectos, se instalarán interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

10.17.4. ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN

Armarios de distribución

Se materializarán los lados, la pared posterior y la puerta o puertas anteriores cerrables con llave. Asimismo, deberá cerrarse la parte superior mediante un tejadillo vertiente, y se procurará que no tenga fondo, con el fin de evitar el depósito de materiales. En el frente y al lado anterior de las puertas se colocarán las indicaciones de PELIGRO y de ATENCION, y el esquema de los contactos del cuadro de circuitos, con indicación expresa de las tensiones nominales.

La entrada y la salida de los conductores estarán previstas en su parte baja, de forma que se garantice con seguridad la impermeabilidad de los mismos en caso de lluvia.

Deberán disponerse interruptores diferenciales para la fuerza y el alumbrado, así como para otros posibles circuitos en los que se debe subdividir la distribución, tales como la hormigonera, las grúas, etc. Cada interruptor llevará indicación expresa del circuito que nace de él.

Todos los armarios de distribución estarán dotados de una toma de corriente a 24 voltios para la alimentación de receptores portátiles.

Interruptores

Se instalarán al comienzo de las líneas de distribución, y cerca de cada elemento receptor, y su función consistirá en asegurar, con una rápida maniobra, el corte de tensión en el circuito o zona deseados.

Deberán actuar simultáneamente sobre todos los conductores integrantes del circuito, excluidos los eventuales de tierra y neutro.

Fusibles e interruptores automáticos

Se instalarán fusibles en todas las fases del circuito a excepción del neutro.

Se conectarán siempre en ausencia de tensión y cargas, es decir, después de haber desconectado (abierto) el interruptor del que dependen, con objeto de salvaguardar la seguridad de las personas y la buena conservación de la instalación eléctrica. Asimismo, no deberán instalarse nunca a la altura de la cara, en beneficio de la seguridad de los electricistas en las operaciones de montaje y reparación.

En los circuitos más importantes se instalarán interruptores automáticos, equipados con relés y temporizadores que accionan el mecanismo ruptor en caso de producirse sobretensiones o cortocircuitos.

Después de ocurrida una interrupción, si al reponer el fusible, o al cerrar de nuevo el circuito del interruptor, se volviese a repetir el fallo, será señal inequívoca de que se ha producido una avería permanente, por lo que se procedería inmediatamente a su localización y eliminación, confiando esta tarea a electricistas cualificados.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de treinta miliamperios (30 mA) para circuitos monofásicos de alumbrado, y de trescientos miliamperios (330 mA) para circuitos trifásicos de fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior al valor que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto inferior a veinticuatro (24) voltios.

Conductores

Los conductores, tanto en los circuitos de fuerza, como en los de iluminación y otros, serán del tipo de alto aislamiento, resistentes a los efectos combinados de la lluvia y el sol.

Poseerán alta resistencia mecánica contra los agentes atmosféricos, buen aislamiento, flexibilidad, y tendrán coloraciones vivas, de manera que se ponga inmediatamente de relieve su presencia en cualquier punto de la obra.

Se cuidará al máximo la ejecución de los empalmes, al objeto de evitar recalentamientos y defectos de aislamiento. No se permitirá materializarlos con cinta aislante, debiendo utilizarse, a tales efectos, elementos de conexión con abrazaderas de tornillo, o mejor aún, cajas de derivación estancas para los circuitos principales.

Los cables flexibles para alimentación de aparatos portátiles no deberán apoyarse ni rezar sobre la tierra, construcciones, obstáculos, etc., para lo cual se procurará graparlos provisionalmente en paredes, techos, o cualquier otro elemento que pueda servir de guía.

Derivaciones de enchufe y toma

Cuando el aparato receptor esté conectado a la línea de alimentación mediante un cordón flexible con derivación de enchufe y toma, el aparato deberá llevar el enchufe (macho), el cordón dispondrá en uno de sus extremos de un enchufe (hembra), y en el otro de un segundo enchufe macho, para su inserción en la toma ubicada en la pared o en el poste.

Son peligrosos y se prestan a confusión, y por lo tanto no deberán utilizarse, los cordones que terminan en sus dos extremos con pieza de enchufe a toma de corriente.

Se utilizarán enchufes y tomas de corriente móviles con cuerpo exterior metálico o de goma flexible, no debiendo utilizarse las piezas materializadas en porcelana o plástico duro, expuestas a romperse con facilidad, dejando al descubierto elementos internos sometidos a tensión.

Deberá evitarse a toda costa el riesgo de tocar accidentalmente las partes bajo tensión del enchufe (hembra), así como el contacto con las espigas del enchufe (macho), durante las operaciones de inserción o desinserción. A tal fin, en las tomas de corriente (enchufe hembra) las embocaduras metálicas quedarán rehundidas con respecto a la superficie exterior del elemento, de forma que sea imposible el contacto accidental con los elementos activos de la toma. Asimismo, la pieza de toma dispondrá de un collarín de protección de altura no inferior a la longitud de las espigas del enchufe macho.

Se procurará que las tomas de corriente dispongan de tapa frontal con cerradura manual y atornillo, o de muelle.

La introducción del enchufe macho en la toma, y la extracción del mismo, se efectuará sin carga, es decir, después de haber abierto el interruptor particular del aparato utilizado en evitación de riesgos derivados de la aparición de corrientes secundarias generadas por la propia inductancia del circuito.

Motores

Cada motor dispondrá de su propio interruptor, situado lo suficientemente cerca de éste como para detener inmediatamente su funcionamiento en caso de necesidad.

Si se observase que, habiendo saltado un fusible, un motor alimentado con corriente trifásica continúa funcionando en régimen anómalo, deberá ser detenido inmediatamente, y sólo se pondrá de nuevo en marcha cuando se haya repuesto el fusible, y se haya reparado la avería causante del fallo, en su caso.

Cuando se observe que un motor se calienta demasiado, o que "da calambre", se pondrá inmediatamente fuera de servicio, y se procederá a efectuar una revisión minuciosa de su estado, comprobando que no existen partes descubiertas bajo tensión, y que está debidamente protegido frente a la acción de los agentes atmosféricos y del agua de la obra, salpicaduras de empastes de cal o cemento, y contra el polvo. Asimismo se verificará la idoneidad de su ubicación, cara a tener una buena ventilación externa.

La conexión de los bornes del motor con los conductores de alimentación deberá efectuarse en cajas herméticamente cerradas, de forma que todas las partes activas resulten inaccesibles y estén a salvo de la acción de la humedad. Asimismo, se procurará que las tapaderas de las cajas estén siempre en su sitio, y debidamente atornilladas.

Aparatos portátiles

Todos los motores de los aparatos portátiles dispondrán de doble aislamiento y conexión a tierra. Asimismo, estarán equipados con cables de alimentación en perfecto estado de uso.

Lámparas portátiles

Todas las lámparas portátiles funcionarán bajo tensiones de alimentación de veinticuatro (24) voltios, al objeto de trabajar en condiciones óptimas de seguridad en recintos húmedos.

Asimismo, se tomará la precaución de conectar el conductor neutro a la rosca del portalámparas, y el conductor de fase a la conexión central.

11. FORMACIÓN EN PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD

La formación de los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, tiene que ser teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, debe estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función.

de cada trabajador/a, tiene que adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros riesgos nuevos y repetirse periódicamente si fuera necesario.

Las empresas acogidas a convenios colectivos en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL para los trabajos de cada especialidad deberán acreditar que los recursos humanos que intervengan en obras, han recibido la formación mínima exigida en el convenio colectivo aplicable, de acuerdo con los programas formativos y contenidos específicos para los trabajos de cada especialidad, sin perjuicio de la obligación legal del empresario de garantizar la formación de cada trabajador conforme a lo dispuesto en el artículo 19 de la LPRL. Esta formación estará acreditada por la Tarjeta Profesional de la Construcción u otro documento o certificado comparable.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

12. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o par verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley.

La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos

13. MEDIDAS DE SALUD Y BIENESTAR

13.1. SUMINISTRO DE AGUA

En todo caso se facilitará a los trabajadores agua potable en recipientes que tengan toda clase de garantías higiénicas.

13.2. SERVICIOS HIGIÉNICOS

De existir agua corriente en las inmediaciones, se montarán duchas y retretes. De no ser así, se construirán letrinas con absolutas garantías higiénicas.

13.3. EVICCIÓN DE MALOS OLORES

Se evitarán olores persistentes o especialmente molestos, mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces; si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias.

13.4. VESTUARIOS Y ASEOS

1.- Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo.

La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados (2 m²) por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura del techo será de dos metros y treinta centímetros (2.30 m.).

2.- Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

3.- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua, provisto de jabón, por cada diez (10) empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco (25) trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

4.- Se dotará por la empresa de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

5.- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

13.5. LIMPIEZA DEL TAJO

1.- Los locales de trabajo y dependencias anejas deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

2.- En los locales susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligrosa, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita.

3.- Todos los locales deberán someterse a una limpieza con la frecuencia necesaria, y siempre que sea posible fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora al menos antes de la entrada al trabajo.

4.- Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

5.- Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas y otras materias resbaladizas.

6.- Los operarios o encargados de limpieza de los locales o de elementos de la instalación que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, irán provistos de equipo protector adecuado.

7.- Los trabajadores encargados del manejo de aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerlos siempre en buen estado de limpieza.

8.- Se evacuarán o eliminarán los residuos de primeras materias de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.

9.- Igualmente se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.

10.- Como líquido de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo. En el desarrollo de todas estas operaciones estará prohibido fumar.

13.6. RUIDOS, VIBRACIONES Y TREPIDACIONES

1.- Los ruidos y vibraciones se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los locales de trabajo.

2.- Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas a los trabajadores y, muy especialmente, los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento.

3.- El control de ruidos agresivos en los centros de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

4.- A partir de los ochenta decibelios (80 db.) y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como tapones, cascos, etc., y a partir de los ciento diez decibelios (110 db.) se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

5.- Las máquinas operadoras automóviles, como tractores, traillas, excavadoras o análogas, que produzcan trepidaciones y vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores serán provistos de equipo de protección personal adecuado, como fajas, guantes, etc.

14. SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

14.1. INSTALACIONES SANITARIAS

1.- En todo centro de trabajo existirá un servicio sanitario de urgencia, con medios suficientes para prestar los primeros auxilios a los trabajadores.

2.- El personal sanitario, las instalaciones y dotaciones de estos servicios guardarán relación con el número de trabajadores del centro laboral, emplazamiento y características del mismo y con los riesgos genéricos y específicos de la actividad que se desarrolla.

3.- En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados, o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la empresa. Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de noventa y seis grados (96°), tintura de iodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetros clínicos. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

14.2. PRIMEROS AUXILIOS

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol 96°, tintura de iodo, mercurmina, amoniaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, tiritas, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, vendas y jeringuillas desechables.

15. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea

indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tatará con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

16. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN OBRA

16.1. JEFE DE OBRA

Como autoridad superior dentro de la obra, centralizará toda la información sobre seguridad. Será el encargado de dar las órdenes oportunas para la realización conveniente. Facilitará, controlará y comprobará la realización de los trabajos y el cumplimiento de las normas establecidas en este Estudio de Seguridad.

16.2. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de Seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

16.3. VIGILANTE DE SEGURIDAD

El Contratista designará un vigilante de Seguridad entre los operarios que demuestren mayor interés por estas actuaciones que haya realizado algún cursillo de seguridad o primeros auxilios, de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista, una vez designado el Vigilante de Seguridad, lo notificará por escrito a la Dirección de Obra, que deberá prestar su conformidad al citado Vigilante, pudiendo exigir la justificación de la designación en base a los conocimientos o experiencias del trabajador.

Sus funciones serán las que marca el Artículo 9º de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, además de lo indicado en el Convenio Colectivo Provincial vigente.

El Vigilante de Seguridad en general tendrá a su cargo los siguientes cometidos:

- 1.- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud del Trabajo.
- 2.- Comunicar al Contratista y en todo caso a la Dirección de Obra las situaciones de peligro que puedan producirse en cualesquiera puestos de trabajo y proponer las medidas que a su juicio deban adoptarse.
- 3.- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales en la empresa, y comunicar al empresario la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.

4.- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.

5.- Cualesquiera otras que, relacionadas con la seguridad y salud en la obra, le sean encomendadas por el Contratista o la Dirección de Obra.

Las funciones del Vigilante de Seguridad serán compatibles con las que normalmente preste en la Empresa el trabajador designado al efecto.

En caso de negligencia o incompetencia en el desempeño de sus funciones, la Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de un nuevo Vigilante de Seguridad. Si la organización de las obras implicara la existencia de diversos tajos netamente diferenciados, aún cuando estuvieran físicamente próximos, cada uno de ellos con más de cinco (5) trabajadores y sin que fuera exigible la existencia del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo, la Dirección de Obra podrá imponer la obligación de designación de un Vigilante de Seguridad para cada tajo. Si existieran tres (3) o más tajos en esas condiciones se podrá exigir la constitución del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo, con las funciones y régimen de funcionamiento del artículo 8º de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y normas concomitantes.

16.4. BRIGADA DE SEGURIDAD

Se constituirá una brigada de seguridad encargada de revisar y reponer toda la señalización y protecciones.

16.5. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

16.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

De acuerdo con lo prescrito en el Real Decreto 1627/1997, en la obra existirá un libro de incidencias, habilitado al efecto y facilitado por la Oficina de supervisión, cuyo formato y utilización se regirán por lo regulado en el citado real Decreto.

17. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de las obras pueden venir producidos por la circulación de personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considera zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica, y el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros por tanto, pueden ser los siguientes:

- 1.- Caídas al mismo nivel.
- 2.- Caídas de objetos y materiales.
- 3.- Atropello.
- 4.- Derivados de los transportes de máquinas o productos.
- 5.- Máquinas, vehículos.
- 6.- Producidos por circulación de gente ajena a la obra.

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

7.- Protección de vallas.

18. OTRAS CONDICIONES Y MEDIDAS A ADOPTAR

El Contratista atenderá a la provisión de cuantas medidas no se hayan detallado expresamente pero sean ordenadas por la Dirección de Obra. Dichos elementos cumplirán la normativa vigente y las normas de buena práctica.

Se considerarán incluidas en el precio que para la totalidad de las medidas de seguridad y salud figuran en el Cuadro de Precios nº1, no siendo por tanto objeto de abono independiente, lo cual no servirá como justificación para la negativa o demora del Contratista en el cumplimiento de las órdenes dadas para la adopción de dichas medidas.

Murcia, Octubre de 2017

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo. Francisco Jose López Vera

Fdo. Alejandro Coll López

Fdo. Manuel A. Martinez Bernal

I.C.C.P. Colegiado nº: 9.295

I.I. Colegiado nº: 799

I.I. Colegiado nº: 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEXO 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTIC

PÁG. 154

REGION DE MURCIA

MU1702095

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

MEDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL							
820.017	UD Casco de seguridad homologado UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	10				10.00	10.00
820.019	UD Gafas antipolvo y anti-impacto UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	10				10.00	10.00
820.021	UD Mascarilla de respiración antip. UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	10				10.00	10.00
820.022	UD Filtro para mascarilla antipolvo UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	20				20.00	20.00
820.023	UD Protector auditivo. UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	7				7.00	7.00
820.025	UD Cinturón Seguridad antivibrat. UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	7				7.00	7.00
820.026	UD Mono o Buzo de Trabajo UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	7				7.00	7.00
820.027	UD Impermeable (Traje de agua) UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	7				7.00	7.00
820.032	UD Par de Guantes de cuero. UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	10				10.00	10.00
820.035	UD Par de Botas impermeables UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	7				7.00	7.00
820.036	UD Par de Botas de seguridad Iona UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	10				10.00	10.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
820.053	UD Bolsa porta-herramientas Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	7				7.00	7.00
820.054	UD chaleco reflectante Ud. Chaleco reflectante.	7				7.00	7.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
820.001	UD Cartel indicativo de riesgo UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metalico, incluida la colocación.	2				2.00	2.00
820.003	UD Valla autónoma metálica UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	7				7.00	7.00
820.012	H Brigada de Seguridad H Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	5				5.00	5.00
820.013	UD Extintor de polvo polivalente UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad colocada.	3				3.00	3.00
820.041	UD Instalación de puesta a tierra UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	1				1.00	1.00
820.042	UD Interruptor diferencial 300 mA UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	2				2.00	2.00
820.043	UD Interruptor diferencial 30 mA UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	2				2.00	2.00
820.059	ML Cordón de balizamiento reflectante ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	1	100.00			100.00	100.00
820.062	UD Tope desplazamiento vehiculos Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	2				2.00	2.00
821.103	UD Pasarela metálica paso s/zanjas Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero anti-deslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.	1				1.00	1.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
821.104	UD Escalera metálica de mano Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.	4				4.00	4.00
821.110	UD Baliza luminosa intermitente Unidad de baliza luminosa intermitente para señalización	5				5.00	5.00
821.111	UD Cono balizamiento estándar 50 cm. Unidad de cono de balizamiento estándar de 50 cm para señalización	10				10.00	10.00
821.112	UD Juego de señales de obra Juego de señales de obra	1				1.00	1.00
E28PR025	m2 Red seguridad bajo cubierta Red horizontal de seguridad bajo cubierta para varias puestas, /l/ perímetro, formada por malla de poliámmida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm, de 1,10x15 m. de dimensiones, para amarre a estructura portante (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97. Mediciones	1	20.00	20.00		400.00	400.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
820.014	UD Calienta comida para 25 serv. UD Calienta comida para 25 servicios, colocado.	1				1.00	1.00
820.015	UD Radiador infrarrojos de 1000 W UD Radiador de infrarrojos de 1000 W totalmente instalado	1				1.00	1.00
820.049	UD Recipiente para recogida basuras UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.	1				1.00	1.00
820.050	H Mano de obra empleada en limpieza H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.	1	9.00			9.00	9.00
820.085	UD Mesa madera capacidad 18 personas Mesa de madera con capacidad para 18 personas	1				1.00	1.00
820.086	Ud Banco de madera capacidad 9 personas Banco de madera con capacidad de 9 personas, medida la unidad colocada en obra.	1				1.00	1.00
820.066	UD Acometida agua y energia eléctrica Ud. Acometida de agua y energia eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.	1				1.00	1.00
820.068	UD Taquilla metálica individual Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.	7				7.00	7.00
820.075	UD Pileta corrida con 2 grifos UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.	1				1.00	1.00
820.087	ME Alquiler. caseta com vest aseos 25 trabajadores Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 25 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpintería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.	4				4.00	4.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
820.055	UD Botiquín instalado en obra UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.	2				2.00	
							2.00
820.071	UD Reposición de material sanitario UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra Una al mes	4				4.00	
							4.00
8	UD Medicina preventiva Revisión de las condiciones iniciales de trabajadores adscritos a la obra, contratada con empresa externa Una al año	7				7.00	
							7.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA							
820.072	UD Reunión de comité Seguridad y Salud U.D. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.						
	Una al mes	4				4.00	
							4.00
820.106	UD Asesoramiento en obra Unidad de asesoramiento en obra sobre medidas de seguridad y salud por técnico cualificado						
		1				1.00	
							1.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

CUADROS DE PRECIOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	8	UD	Revisión de las condiciones iniciales de trabajadores adscritos a la obra, contratada con empresa externa	CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	58.30
0002	820.001	UD	UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluida la colocación.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	54.62
0003	820.003	UD	UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	54.14
0004	820.012	H	H Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19.78
0005	820.013	UD	UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad colocada.	NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	95.56
0006	820.014	UD	UD Calienta comida para 25 servicios, colocado.	NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	98.62
0007	820.015	UD	UD Radiador de infrarrojos de 1000 W totalmente instalado	CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	47.77
0008	820.017	UD	UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	4.13
0009	820.019	UD	UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	TREINTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	33.28
0010	820.021	UD	UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	47.13
0011	820.022	UD	UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	1.27

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	820.023	UD	UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	29.31
0013	820.025	UD	UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	43.31
0014	820.026	UD	UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	23.89
0015	820.027	UD	UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	22.29
0016	820.032	UD	UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	15.93
0017	820.035	UD	UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	26.63
0018	820.036	UD	UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	38.22
0019	820.041	UD	UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS	191.12
0020	820.042	UD	UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	127.41
0021	820.043	UD	UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	159.27
0022	820.049	UD	UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	54.09
0023	820.050	H	H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.	CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	14.76

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	820.053	UD	Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	19.12
0025	820.054	UD	Ud. Chaleco reflectante.	TREINTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	33.14
0026	820.055	UD	UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	143.32
0027	820.059	ML	ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	2.23
0028	820.062	UD	Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	SETENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	75.04
0029	820.066	UD	Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.	MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1,341.30
0030	820.068	UD	Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.	NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	95.57
0031	820.071	UD	UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	92.37
0032	820.072	UD	UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.	DOSCIENTOS DOCE EUROS	212.00
0033	820.075	UD	UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.	CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	114.67
0034	820.085	UD	Mesa de madera con capacidad para 18 personas	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	191.13
0035	820.086	Ud	Banco de madera con capacidad de 9 personas, medida la unidad colocada en obra.	SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	77.90

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	820.087	ME	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 25 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpintería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.	SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	736.38
0037	820.106	UD	Unidad de asesoramiento en obra sobre medidas de seguridad y salud por técnico cualificado	TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	321.36
0038	821.103	UD	Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero antideslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.	NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	96.25
0039	821.104	UD	Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.	CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	47.77
0040	821.110	UD	Unidad de baliza luminosa intermitente para señalización	CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	58.68
0041	821.111	UD	Unidad de cono de balizamiento estándar de 50 cm para señalización	SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	7.31
0042	821.112	UD	Juego de señales de obra	OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	88.31
0043	E28PR025	m2	Red horizontal de seguridad bajo cubierta para varias puestas, i/ perimetro, formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm, de 1,10x15 m. de dimensiones, para amarre a estructura portante (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3.98

Murcia, octubre de 2017

Francisco José López Vera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Col. 9.295



Los Ingenieros autores del proyecto

Manuel A. Martínez Bernal
Ingeniero Industrial
Nº Col. 492



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

CUADRO DE PRECIOS N° 2

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
0001	8	UD Revisión de las condiciones iniciales de trabajadores adscritos a la obra, contratada con empresa externa	
			Sin descomposición
			Suma la partida..... 55.00
			Costes indirectos..... 6.00% 3.30
			TOTAL PARTIDA..... 58.30
0002	820.001	UD UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metalico, incluida la colocación.	
			Resto de obra y materiales..... 51.53
			Suma la partida..... 51.53
			Costes indirectos..... 6.00% 3.09
			TOTAL PARTIDA..... 54.62
0003	820.003	UD UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	
			Resto de obra y materiales..... 51.08
			Suma la partida..... 51.08
			Costes indirectos..... 6.00% 3.06
			TOTAL PARTIDA..... 54.14
0004	820.012	H H Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	
			Mano de obra..... 18.66
			Suma la partida..... 18.66
			Costes indirectos..... 6.00% 1.12
			TOTAL PARTIDA..... 19.78
0005	820.013	UD UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad colocada.	
			Resto de obra y materiales..... 90.15
			Suma la partida..... 90.15
			Costes indirectos..... 6.00% 5.41
			TOTAL PARTIDA..... 95.56
0006	820.014	UD UD Calienta comida para 25 servicios, colocado.	
			Resto de obra y materiales..... 93.04
			Suma la partida..... 93.04
			Costes indirectos..... 6.00% 5.58
			TOTAL PARTIDA..... 98.62
0007	820.015	UD UD Radiador de infrarrojos de 1000 W totalmente instalado	
			Resto de obra y materiales..... 45.07
			Suma la partida..... 45.07
			Costes indirectos..... 6.00% 2.70
			TOTAL PARTIDA..... 47.77

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
0008	820.017	UD UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales	3.90
		Suma la partida.....	3.90
		Costes indirectos..... 6.00%	0.23
		TOTAL PARTIDA.....	4.13
0009	820.019	UD UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales	31.40
		Suma la partida.....	31.40
		Costes indirectos..... 6.00%	1.88
		TOTAL PARTIDA.....	33.28
0010	820.021	UD UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales	44.46
		Suma la partida.....	44.46
		Costes indirectos..... 6.00%	2.67
		TOTAL PARTIDA.....	47.13
0011	820.022	UD UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales	1.20
		Suma la partida.....	1.20
		Costes indirectos..... 6.00%	0.07
		TOTAL PARTIDA.....	1.27
0012	820.023	UD UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales	27.65
		Suma la partida.....	27.65
		Costes indirectos..... 6.00%	1.66
		TOTAL PARTIDA.....	29.31
0013	820.025	UD UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	
		Resto de obra y materiales	40.86
		Suma la partida.....	40.86
		Costes indirectos..... 6.00%	2.45
		TOTAL PARTIDA.....	43.31
0014	820.026	UD UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales	22.54
		Suma la partida.....	22.54
		Costes indirectos..... 6.00%	1.35
		TOTAL PARTIDA.....	23.89

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
0015	820.027	UD UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	21.03
		Suma la partida.....	21.03
		Costes indirectos..... 6.00%	1.26
		TOTAL PARTIDA.....	22.29
0016	820.032	UD UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	15.03
		Suma la partida.....	15.03
		Costes indirectos..... 6.00%	0.90
		TOTAL PARTIDA.....	15.93
0017	820.035	UD UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	25.12
		Suma la partida.....	25.12
		Costes indirectos..... 6.00%	1.51
		TOTAL PARTIDA.....	26.63
0018	820.036	UD UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	36.06
		Suma la partida.....	36.06
		Costes indirectos..... 6.00%	2.16
		TOTAL PARTIDA.....	38.22
0019	820.041	UD UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	
		Resto de obra y materiales.....	180.30
		Suma la partida.....	180.30
		Costes indirectos..... 6.00%	10.82
		TOTAL PARTIDA.....	191.12
0020	820.042	UD UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	
		Resto de obra y materiales.....	120.20
		Suma la partida.....	120.20
		Costes indirectos..... 6.00%	7.21
		TOTAL PARTIDA.....	127.41
0021	820.043	UD UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	
		Resto de obra y materiales.....	150.25
		Suma la partida.....	150.25
		Costes indirectos..... 6.00%	8.94
		TOTAL PARTIDA.....	159.19

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
0022	820.049	UD UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales	51.03
		Suma la partida	51.03
		Costes indirectos..... 6.00%	3.06
		TOTAL PARTIDA.....	54.09
0023	820.050	H H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.	
		Mano de obra	13.92
		Suma la partida	13.92
		Costes indirectos..... 6.00%	0.84
		TOTAL PARTIDA.....	14.76
0024	820.053	UD Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales	18.04
		Suma la partida	18.04
		Costes indirectos..... 6.00%	1.08
		TOTAL PARTIDA.....	19.12
0025	820.054	UD Ud. Chaleco reflectante.	
		Resto de obra y materiales	31.26
		Suma la partida	31.26
		Costes indirectos..... 6.00%	1.88
		TOTAL PARTIDA.....	33.14
0026	820.055	UD UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.	
		Resto de obra y materiales	135.21
		Suma la partida	135.21
		Costes indirectos..... 6.00%	8.11
		TOTAL PARTIDA.....	143.32
0027	820.059	ML ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	
		Resto de obra y materiales	2.10
		Suma la partida	2.10
		Costes indirectos..... 6.00%	0.13
		TOTAL PARTIDA.....	2.23
0028	820.062	UD Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	
		Resto de obra y materiales	70.79
		Suma la partida	70.79
		Costes indirectos..... 6.00%	4.25
		TOTAL PARTIDA.....	75.04

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
0029	820.066	UD Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.	
		Resto de obra y materiales.....	1,265.38
		Suma la partida.....	1,265.38
		Costes indirectos..... 6.00%	75.92
		TOTAL PARTIDA.....	1,341.30
0030	820.068	UD Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	90.16
		Suma la partida.....	90.16
		Costes indirectos..... 6.00%	5.41
		TOTAL PARTIDA.....	95.57
0031	820.071	UD UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	
		Resto de obra y materiales.....	87.14
		Suma la partida.....	87.14
		Costes indirectos..... 6.00%	5.23
		TOTAL PARTIDA.....	92.37
0032	820.072	UD UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.	
		Resto de obra y materiales.....	200.00
		Suma la partida.....	200.00
		Costes indirectos..... 6.00%	12.00
		TOTAL PARTIDA.....	212.00
0033	820.075	UD UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.	
		Resto de obra y materiales.....	108.18
		Suma la partida.....	108.18
		Costes indirectos..... 6.00%	6.49
		TOTAL PARTIDA.....	114.67
0034	820.085	UD Mesa de madera con capacidad para 18 personas	
		Resto de obra y materiales.....	180.31
		Suma la partida.....	180.31
		Costes indirectos..... 6.00%	10.82
		TOTAL PARTIDA.....	191.13
0035	820.086	Ud Banco de madera con capacidad de 9 personas, medida la unidad colocada en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	73.40
		Suma la partida.....	73.40
		Costes indirectos..... 6.00%	4.40
		TOTAL PARTIDA.....	77.80

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE										
0036	820.087	ME Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 25 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpintería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>86.76</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>607.94</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>694.70</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 6.00%</td> <td>41.68</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>736.38</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	86.76	Resto de obra y materiales.....	607.94	Suma la partida.....	694.70	Costes indirectos..... 6.00%	41.68	TOTAL PARTIDA.....	736.38
Mano de obra.....	86.76												
Resto de obra y materiales.....	607.94												
Suma la partida.....	694.70												
Costes indirectos..... 6.00%	41.68												
TOTAL PARTIDA.....	736.38												
0037	820.106	UD Unidad de asesoramiento en obra sobre medidas de seguridad y salud por técnico cualificado	<p style="text-align: center;">Sin descomposición</p> <table border="0"> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>303.17</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 6.00%</td> <td>18.19</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>321.36</td> </tr> </table>	Suma la partida.....	303.17	Costes indirectos..... 6.00%	18.19	TOTAL PARTIDA.....	321.36				
Suma la partida.....	303.17												
Costes indirectos..... 6.00%	18.19												
TOTAL PARTIDA.....	321.36												
0038	821.103	UD Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero antideslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra.....</td> <td>1.39</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>89.41</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>90.80</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 6.00%</td> <td>5.45</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>96.25</td> </tr> </table>	Mano de obra.....	1.39	Resto de obra y materiales.....	89.41	Suma la partida.....	90.80	Costes indirectos..... 6.00%	5.45	TOTAL PARTIDA.....	96.25
Mano de obra.....	1.39												
Resto de obra y materiales.....	89.41												
Suma la partida.....	90.80												
Costes indirectos..... 6.00%	5.45												
TOTAL PARTIDA.....	96.25												
0039	821.104	UD Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.	<table border="0"> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>45.07</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>45.07</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 6.00%</td> <td>2.70</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>47.77</td> </tr> </table>	Resto de obra y materiales.....	45.07	Suma la partida.....	45.07	Costes indirectos..... 6.00%	2.70	TOTAL PARTIDA.....	47.77		
Resto de obra y materiales.....	45.07												
Suma la partida.....	45.07												
Costes indirectos..... 6.00%	2.70												
TOTAL PARTIDA.....	47.77												
0040	821.110	UD Unidad de baliza luminosa intermitente para señalización	<table border="0"> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>55.36</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>55.36</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 6.00%</td> <td>3.32</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>58.68</td> </tr> </table>	Resto de obra y materiales.....	55.36	Suma la partida.....	55.36	Costes indirectos..... 6.00%	3.32	TOTAL PARTIDA.....	58.68		
Resto de obra y materiales.....	55.36												
Suma la partida.....	55.36												
Costes indirectos..... 6.00%	3.32												
TOTAL PARTIDA.....	58.68												
0041	821.111	UD Unidad de cono de balizamiento estándar de 50 cm para señalización	<table border="0"> <tr> <td>Resto de obra y materiales.....</td> <td>6.90</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>6.90</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos..... 6.00%</td> <td>0.41</td> </tr> <tr> <td>TOTAL PARTIDA.....</td> <td>7.31</td> </tr> </table>	Resto de obra y materiales.....	6.90	Suma la partida.....	6.90	Costes indirectos..... 6.00%	0.41	TOTAL PARTIDA.....	7.31		
Resto de obra y materiales.....	6.90												
Suma la partida.....	6.90												
Costes indirectos..... 6.00%	0.41												
TOTAL PARTIDA.....	7.31												

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0042	821.112	UD	Juego de señales de obra	
			Resto de obra y materiales.....	83.31
			Suma la partida.....	83.31
			Costes indirectos..... 6.00%	5.00
			TOTAL PARTIDA.....	88.31
0043	E28PR025	m2	Red horizontal de seguridad bajo cubierta para varias puestas, /l perimetro, formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm, de 1,10x15 m. de dimensiones, para amarre a estructura portante (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	3.00
			Resto de obra y materiales.....	0.75
			Suma la partida.....	3.75
			Costes indirectos..... 6.00%	0.23
			TOTAL PARTIDA.....	3.98

Murcia, octubre de 2017

Los ingenieros autores del proyecto

Francisco José López Vera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Col. 9.295

Alejandro Coll López
Ingeniero Industrial
Nº Col. 799

Manuel A. Martínez Bernal
Ingeniero Industrial
Nº Col. 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

PRESUPUESTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

PRESUPUESTOS PARCIALES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
820.017	UD Casco de seguridad homologado UD Casco de seguridad resistente al impacto y antiinflamable, homologado según la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	10.00	4.13	41.30
820.019	UD Gafas antipolvo y anti-impacto UD Gafas antipolvo y anti-impacto, homologadas según N.T. Medida la unidad en obra.	10.00	33.28	332.80
820.021	UD Mascarilla de respiración antip. UD Mascarilla de respiratoria antipolvo, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos y polvo. Homologada según N.T. Medida la unidad en obra.	10.00	47.13	471.30
820.022	UD Filtro para mascarilla antipolvo UD Filtro para mascarilla antipolvo, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	20.00	1.27	25.40
820.023	UD Protector auditivo. UD Protector auditivo fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado según N.T. Medida la unidad en obra.	7.00	29.31	205.17
820.025	UD Cinturón Seguridad antivibrat. UD Cinturón de Seguridad Antivibratorio	7.00	43.31	303.17
820.026	UD Mono o Buzo de Trabajo UD Mono o Buzo de trabajo, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	7.00	23.89	167.23
820.027	UD Impermeable (Traje de agua) UD Impermeable o traje de agua, homologado por la U.E. Medida la unidad a pie de obra.	7.00	22.29	156.03
820.032	UD Par de Guantes de cuero. UD Par de Guantes de protección de cuero. Medida la unidad a pie de obra.	10.00	15.93	159.30
820.035	UD Par de Botas impermeables UD Par de Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento. Medida la unidad a pie de obra.	7.00	26.63	186.41
820.036	UD Par de Botas de seguridad lona UD Par de Botas de seguridad frente a riesgos mecánicos. Medida la unidad en obra.	10.00	38.22	382.20
820.053	UD Bolsa porta-herramientas Ud. Bolsa porta-herramientas homologada. Medida la unidad en obra.	7.00	19.12	133.84
820.054	UD chaleco reflectante Ud. Chaleco reflectante.	7.00	33.14	231.98
TOTAL CAPÍTULO 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				2.796.13

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
820.001	UD Cartel indicativo de riesgo UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metalico, incluida la colocación.	2.00	54.62	109.24
820.003	UD Valla autónoma metálica UD Valla autónoma metálica de 2.5 m de longitud, y 1.10 m. de altura, para acotamiento de espacios y contención de peatones, incluso montaje y desmontaje	7.00	54.14	378.98
820.012	H Brigada de Seguridad H Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	5.00	19.78	98.90
820.013	UD Extintor de polvo polivalente UD Extintor de polvo seco polivalente, colocado sobre soporte en obra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad colocada.	3.00	95.56	286.68
820.041	UD Instalación de puesta a tierra UD Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc. Totalmente terminada y probada.	1.00	191.12	191.12
820.042	UD Interruptor diferencial 300 mA UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA). Totalmente terminado y probado.	2.00	127.41	254.82
820.043	UD Interruptor diferencial 30 mA UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Totalmente terminado y probado.	2.00	159.27	318.54
820.059	ML Cordón de balizamiento reflectante ML. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soporte, colocación y desmontaje. Medida la unidad colocada	100.00	2.23	223.00
820.062	UD Tope desplazamiento vehículos Ud. Tope para desplazamiento de vehículos, realizado en madera, incluso elementos de fijación. Totalmente terminado y probado.	2.00	75.04	150.08
821.103	UD Pasarela metálica paso s/zanjas Pasarela metálica para paso sobre zanjas, de 4,00x0,80m, con plataforma de chapa de acero anti-deslizante, y doble barandilla de 0,90 m. de altura, y picos de anclaje en los extremos.	1.00	96.25	96.25
821.104	UD Escalera metálica de mano Escalera metálica de mano, de 4 metros de longitud, con pies antideslizantes y cadena de anclaje. Medida la unidad utilizada.	4.00	47.77	191.08
821.110	UD Baliza luminosa intermitente Unidad de baliza luminosa intermitente para señalización	5.00	58.68	293.40
821.111	UD Cono balizamiento estándar 50 cm. Unidad de cono de balizamiento estándar de 50 cm para señalización	10.00	7.31	73.10
821.112	UD Juego de señales de obra Juego de señales de obra			

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1.00	88.31	88.31
E28PR025	m2 Red seguridad bajo cubierta Red horizontal de seguridad bajo cubierta para varias puestas, l/ perímetro, formada por malla de poliámida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm, de 1,10x15 m. de dimensiones, para amarre a estructura portante (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.			
		400.00	3.98	1,592.00
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				4,345.50

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
820.014	UD Calienta comida para 25 serv. UD Calienta comida para 25 servicios, colocado.	1.00	98.62	98.62
820.015	UD Radiador infrarrojos de 1000 W UD Radiador de infrarrojos de 1000 W totalmente instalado	1.00	47.77	47.77
820.049	UD Recipiente para recogida basuras UD Recipiente para recogida de basuras, totalmente hermético, estanco y homologado. Medida la unidad en obra.	1.00	54.09	54.09
820.050	H Mano de obra empleada en limpieza H Mano de obra empleada en labores de limpieza de las casetas de comedor, vestuario y aseos.	9.00	14.76	132.84
820.085	UD Mesa madera capacidad 18 personas Mesa de madera con capacidad para 18 personas	1.00	191.13	191.13
820.086	Ud Banco de madera capacidad 9 personas Banco de madera con capacidad de 9 personas, medida la unidad colocada en obra.	1.00	77.80	77.80
820.066	UD Acometida agua y energía eléctrica Ud. Acometida de agua y energía eléctrica en instalación de caseta modular de asos, vestuarios y comedor, totalmente terminada y en servicio.	1.00	1,341.30	1,341.30
820.068	UD Taquilla metálica individual Ud. Taquilla metálica individual con llave, incluso dos perchas metálicas. Medida la unidad instalada.	7.00	95.57	668.99
820.075	UD Pileta corrida con 2 grifos UD. Pileta corrida y dotada con 2 grifos para caseta comedor, colocada en obra y probada.	1.00	114.67	114.67
820.087	ME Alquiler. caseta com vest aseos 25 trabajadores Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos, para 25 trabajadores, formada por estructura metálica, cerramiento y cubierta sandwich panelada en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento, carpinería de aluminio, ventanas, rejas y suelo antideslizante. Incluye la colocación e instalación de aparatos sanitarios y la distribución interior de los equipos. La unidad (mes de alquiler) comprende la preparación del terreno, p.p. de transporte, colocación y desmontaje, según las Normativas vigentes de Seguridad y Salud.	4.00	736.38	2,945.52
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....				5,672.73

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
820.055	UD Botiquín instalado en obra UD Botiquín instalado en obra, incluso dotación correspondiente.	2.00	143.32	286.64
820.071	UD Reposición de material sanitario UD. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	4.00	92.37	369.48
8	UD Medicina preventiva Revisión de las condiciones iniciales de trabajadores adscritos a la obra, contratada con empresa externa	7.00	58.30	408.10
TOTAL CAPÍTULO 04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....				1,064.22

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA				
820.072	UD Reunión de comité Seguridad y Salud UD. Reunión de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, para comprobar la marcha del Plan de Seguridad y Salud, analizando las incidencias de la obra.	4.00	212.00	848.00
820.106	UD Asesoramiento en obra Unidad de asesoramiento en obra sobre medidas de seguridad y salud por técnico cualificado	1.00	321.36	321.36
TOTAL CAPÍTULO 05 SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA.....				1,169.36
TOTAL.....				15,047.94

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	2,796.13	18.58
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	4,345.50	28.88
03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	5,672.73	37.70
04	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1,064.22	7.07
05	SERVICIO PREVENCIÓN DE OBRA.....	1,169.36	7.77
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		15,047.94	

Murcia, octubre de 2017

Los Ingenieros Autores del Proyecto

Francisco José López Vera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº col.: 9.295

Alejandro Coll López
Ingeniero Industrial
Nº col.: 799

Manuel A. Martínez Bernal
Ingeniero Industrial
Nº col.: 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. OBJETO DEL ANEJO.....	2
2. DEFINICIONES.....	2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE RESIDUOS	3
4. CANTIDAD DE RESIDUOS PREVISTA.....	4
5. RESIDUOS EXCLUIDOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE PLAN DE GESTIÓN	5
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	5
6.1 Medidas de carácter general	6
6.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y SU ALMACENAMIENTO	6
6.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN EN LA PUESTA EN OBRA	6
7. SEPARACIÓN EN ORIGEN.....	7
7.1 CONDICIONES DE ACOPIO EN LA SEPARACIÓN EN ORIGEN PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS	8
7.2 CONDICIONES DE ACOPIO EN LA SEPARACIÓN EN ORIGEN PARA RESIDUOS PELIGROSOS	9
7.3 Instalaciones de acopio y almacenamiento temporal de los residuos	10
8. REUTILIZACIÓN EN OBRA	10
9. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”	10
10. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS GENERADOS.....	11
11. PRESCRIPCIONES DEL P.P.T.P RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	12
11.1 Obligaciones de los agentes intervinientes	12
11.2 Prescripciones en relación a la gestión de residuos	12
11.3 Separación en origen	13
11.4 Documentación.....	14
11.5 Normativa	14
12. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	15
13. SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	15

APÉNDICE 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Anejo nº 9. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición

1. OBJETO DEL ANEJO

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, este anejo desarrolla un estudio sobre gestión de los residuos de construcción y demolición que se generarán a consecuencia del desarrollo de las actividades que comprende el presente Proyecto constructivo para la ampliación de la Planta de Secado de Lodos en el CTR de Cañada Hermosa en el T.M de Murcia.

De igual modo se realiza una estimación de la cantidad de los residuos generados y de las medidas de prevención establecidas para la minimización de la producción.

Para el desarrollo de este anejo se ha tenido en cuenta, como marco normativo en materia de gestión de residuos lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

2. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- ↔ Residuo: Según la ley 22/2011 se define residuo como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- ↔ Residuo peligroso: Residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- ↔ Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- ↔ Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- ↔ Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- ↔ Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- ↔ Prevención: Conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:
 - 1.º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
 - 2.º Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
 - 3.º El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

- ↔ Productor de residuos: Cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.
- ↔ Poseedor de residuos de construcción y demolición: La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- ↔ Volumen aparente: Volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- ↔ Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- ↔ Gestor de residuos: La persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- ↔ Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- ↔ Reutilización: Cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- ↔ Reciclado: Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- ↔ Valorización: Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II de la Ley 22/2011, se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.
- ↔ Eliminación: Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el anexo I se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE RESIDUOS

Según la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (Modifica la lista definida en la Orden MAM 2002), los residuos de la construcción y demolición pertenecen, en su mayoría, a la categoría 17.

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

La mayoría de los residuos generados en las actividades de desarrollo del presente proyecto pertenecerán a esta categoría, existiendo algunos grupos aislados que pertenecen a otras categorías de la lista.

Se identifican a continuación los residuos previstos en la obra, en función de su identificación en la LER (Lista Europea de Residuos):

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE RESIDUO
RESIDUOS DEL GRUPO 17	
17 01 01	Sobrantes hormigón
17 02 03	Sobrantes geotextil o láminas de impermeabilización
17 03 02	Sobrantes de mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 02	Demoliciones con base de pavimento asfáltico
17 04 05	Sobrantes hierro y acero
17 04 07	Metales mezclados
17 02 03	Sobrantes tuberías plásticas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (no reutilizadas en la propia obra)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.
OTROS RESIDUOS	
20 02 01	Mezcla de residuos municipales
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
15 01 01	Envases de papel y cartón.
15 01 02	Envases de plástico.
15 01 03	Envases de madera.
15 01 04	Envases metálicos.
15 01 05	Envases compuestos.
POTENCIALMENTE PELIGROSOS	
15 02 02*	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05*	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07*	Filtros de aceite
15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
16 06 05	Pilas y acumuladores
16 06 01	Baterías de plomo
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, aerosoles topográficos).
16 01 03	Neumáticos fuera de uso.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

4. CANTIDAD DE RESIDUOS PREVISTA

De forma estimativa, a partir de las mediciones del presupuesto y de los porcentajes de generación habituales, se ha realizado una estimación de la cantidad de residuos que se prevé generar, estimando las cantidades en Tn y m³. Se adjunta a continuación la tabla resumen de la misma:

CONSULTOR:



ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN / P. 14



CÓDIGO		% de generación respecto al volumen aparente	MEDICIÓN (M3)	% DE RESIDUOS GENERADOS EN RELACIÓN A LA MEDICIÓN	CANTIDAD DE RESIDUOS (M3)	DENSIDAD (TN/M3)	CANTIDAD DE RESIDUO (Expresada en Tn)	
RESIDUOS DEL GRUPO 17								
17 01 01	Sobrantes hormigón		1818.69	0.3%	5.46	1.8	9.82	
170101	Demoliciones pavimento de hormigón		1894.18	100.0%	1894.18	1.8	3,409.52	
17 02 03	Sobrantes geotextil			0.2%			0.02	
17 03 02	Sobrantes de mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01			0.5%			0.70	
17 03 02	Demoliciones con base de pavimento asfáltico		114.52	100.0%	114.52	2	229.05	
17 04 05	Sobrantes hierro y acero			0.5%			0.10	
17 04 07	Metales mezclados	0.5%		50.0%	0.98	1.5	1.46	
17 02 03	Sobrantes tuberías plásticas		0.050	1.0%	0.00050	0.9	0.00045	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			0.2%			0.02	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (no reutilizadas en la propia obra)		1907.01	5.0%	95.35	1.5	143.03	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	2.0%		100.0%	7.81	1.5	11.71	
							3,805.45	
OTROS RESIDUOS								
20 02 01	Residuos biodegradables (Desbroce)		185.46	100.0%	185.46	0.9	166.91	
20 02 01	Mezcla de residuos municipales	0.5%		100.0%	1.95	0.9	1.76	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras	0.1%		100.0%	0.39	1	0.39	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0.3%		100.0%	1.17	0.9	1.05	
15 01 02	Envases de plástico.	0.3%		100%	1.17	0.9	1.05	
15 01 03	Envases de madera.	0.3%		10%	0.12	1.2	0.14	
15 01 04	Envases metálicos.	0.3%		100%	1.17	1.5	1.76	
15 01 05	Envases compuestos.	0.3%		100%	1.17	1.25	1.46	
							174.53	
POTENCIALMENTE PELIGROSOS								
15 02 02*	Absorbentes contaminados (trapos,...)	0.1%		100%	0.20	1.25	0.24	
13 02 05*	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	0.1%		100%	0.39		0.49	
16 01 07*	Filtros de aceite	0.1%		100%	0.39		0.49	
15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0.1%		100%	0.39		0.49	
16 06 05	Pilas y acumuladores	0.1%		100%	0.39			
16 06 01	Baterías de plomo	0.1%		100%	0.39		0.49	
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, aerosoles topográficos).	0.1%		100%	0.39		0.49	
16 01 03	Neumáticos fuera de uso.	0.1%		100%	0.39		0.49	
							3.17	

5. RESIDUOS EXCLUIDOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE PLAN DE GESTIÓN

Se consideran excluidas del alcance del presente plan de gestión de residuos las **tierras sobrantes de excavación y movimientos de tierra** ya que serán utilizadas en la propia planta de tratamiento para la restauración del vaso en explotación.

La previsión de volumen de tierras a generar en las obras de ampliación de la planta de secado de lodos en el CTR de Cañada Hermosa es de 1.907,01 m³, de los cuales se prevé el aprovechamiento en la instalación de su totalidad, como material de relleno de las celdas de vertido o como parte del plan de clausura.

En la previsión de la cantidad de residuos adjunta en el apartado anterior se ha considerado, como margen de seguridad un porcentaje del 5% de las tierras como no reutilizables.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

El entorno en el que se desarrolla la actuación resulta representativo desde el punto de vista de la gestión de residuos, ya que se trata propiamente de una planta de gestión de residuos urbanos, por lo que parte de los residuos que se generen serán reinsertados en el ciclo productivo de la propia planta de tratamiento, como son los envases o las tierras utilizadas en el sellado del vaso en explotación.

Esta peculiaridad o facilidad de gestión no exime de minimizar en la medida de lo posible la generación de residuos, por lo que se establecen a continuación una serie de medidas a adoptar para minimizar la generación de residuos.

6.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- ↔ Previo al inicio de las obras se establecerá un punto limpio para el almacenamiento y clasificación de las diferentes tipologías de residuos, que no puedan ser gestionadas de forma directa en la propia planta de tratamiento, como son los residuos peligrosos.
- ↔ El personal que esté relacionado directamente con la obra deberá recibir formación sobre la ubicación del punto limpio y las operaciones básicas para el almacenamiento y gestión temporal de los residuos.

6.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y SU ALMACENAMIENTO

- ↔ La adquisición de cualquier tipo de material, especialmente los que se suministran a granel, se realiza ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- ↔ Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- ↔ Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- ↔ Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se acopiarán de forma que se evite su deterioro y puedan ser devueltos al proveedor en buen estado.
- ↔ En los contratos de suministro se incluirá una cláusula de penalización a los proveedores que puedan generar en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- ↔ Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.
- ↔ El acopio temporal de los materiales se realiza de forma correcta, evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas (para los materiales que requieran mayor cuidado frente a este elemento), roturas de envases o materiales, etc.
- ↔ Se instalará una caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte de la empresa contratista o bien puedan ser devueltos al proveedor para su uso en otra obra.
- ↔ Los responsables del acopio de materiales en obra son concedores de las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se reciben en obra, dada la experiencia en obras de similares características a la actual.
- ↔ En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

6.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- ↔ Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

- ↔ Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos frente a la construcción in situ, por lo que, siempre y cuando sea viable, se fomentará su empleo.
- ↔ En la puesta en obra de materiales se intentará, en la medida de lo posible, realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- ↔ Los recipientes que contienen los productos se vaciarán completamente antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- ↔ En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- ↔ Primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- ↔ En la utilización de los medios auxiliares se agotará su vida útil propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- ↔ Se incluirá en los contratos de subcontratación una cláusula de penalización por la que se desincentiva la generación de más residuos de los previstos por una mala gestión de los mismos.

7. SEPARACIÓN EN ORIGEN

Con base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tipo de residuo	Límite definido en RD 105/2008
Hormigón	80 TN
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 TN
Metal	2 TN
Madera	1 TN
Vidrio	1 TN
Plástico	0.5 TN
Papel y cartón	0.5 TN

Según estas limitaciones, los residuos que deberán separarse en obra a partir de la estimación de cantidades realizadas, siempre y cuando la disponibilidad de zonas de almacenamiento lo permita, son los siguientes:

Tipo de residuo	Límite definido en RD 105/2008	Generación
Hormigón	80 TN	10.55 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 TN	No se prevén
Metal	2 TN	1.68 Tn
Madera	1 TN	0.14 Tn
Vidrio	1 TN	No se prevén

Plástico	0.5 TN	1.05 Tn
Papel y cartón	0.5 TN	1,05 Tn

Atendiendo a las cantidades anteriormente definidas, será preceptiva la separación en obra de:

- Papel y Cartón
- Plástico

Además de estos residuos específicamente obligados, atendiendo a las características de la obra, y en función del lugar donde se desarrolla se considera además necesario establecer contenedores para la separación de los siguientes materiales:

- Metales
- Hormigón
- Residuos mezclados inertes
- RSU

Dadas las peculiaridades de la zona de obra **algunos de los residuos no peligrosos generados se gestionarán en la propia planta de tratamiento de Cañada Hermosa**. Aún así, aunque se gestionen en la propia instalación, se acopiarán en contenedores ubicados en un punto limpio a definir, y se integrarán en la cadena de proceso de la planta de tratamiento por los medios autorizados por explotación.

7.1 CONDICIONES DE ACOPIO EN LA SEPARACIÓN EN ORIGEN PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS

En relación a las zonas de almacenamiento o acopio temporal de los residuos que se prevea separar en origen, debe considerarse que se debe localizar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos que se generen durante la obra a pesar de las peculiaridades de la zona de obras. Se debe habilitar, en la medida de lo posible, una zona amplia para facilitar el acceso a los vehículos de recogida. Dada la ubicación de las obras, el punto limpio deberá localizarse en un punto en el que no interceda en el normal funcionamiento de la planta de residuos, ni exista posibilidad de mezcla con los residuos tratados en la planta de gestión. **Su ubicación definitiva será decidida por la Dirección de Obra y el jefe de planta, o persona encargada en su defecto.**

Es peligroso tener acúmulos de residuos dispersos por toda la obra, porque son causa común de accidente. Así pues, se debe asegurar una zona de acopio correctamente identificada y definida, evitando movimientos innecesarios de los residuos que entorpezcan la marcha de la obra, o generen contaminaciones de zonas anexas.

Es importante que el almacenamiento de los residuos se produzca tras la generación para que no se ensucien o se mezclen con otras tipologías de residuos. De este modo facilitamos, por un lado la recogida selectiva y por otro el proceso de reciclaje posterior.

En función de las necesidades de separación anteriormente indicadas debe disponerse de un número suficiente de contenedores, de forma que se doten adecuadamente las necesidades de acopio general. Se prevé por tanto la disposición de tres contenedores:

- Plásticos y demás envases.- Los envases son gestionados en la propia planta debiéndose implantarse un contenedor para su acopio temporal y posterior tratamiento en la planta.
- Hormigón.- Generación de un punto limpio mediante impermeabilización con lámina de una superficie de 1.50x1.50x1.50 m, o bien disposición de contenedor para su acopio. En todo

caso se intentará que los proveedores de hormigón no realicen la limpieza de canaletas en obra, promoviendo la minimización de la generación de residuos de hormigón.

- RSU.- se dispondrá un contenedor para el acopio de este tipo de residuos de al menos 4 m³.
- Residuos inertes mezclados.- dado el volumen que suelen alcanzar este tipo de residuos se dispondrá un contenedor de 9 m³ para su acopio en obra.
- Residuos metálicos.- se dispondrá un contenedor para el acopio de residuos metálicos, de al menos 6 m³ de capacidad.

7.2 CONDICIONES DE ACOPIO EN LA SEPARACIÓN EN ORIGEN PARA RESIDUOS PELIGROSOS

Es necesario realizar algunas consideraciones específicas sobre la gestión de residuos de naturaleza peligrosa. En primer lugar las empresas de gestión y transporte de residuos, estarán en todo caso autorizadas por la Región de Murcia para la gestión de residuos peligrosos. El hecho de que la generación de residuos se produzca a su vez en un centro de tratamiento de residuos, motiva la necesidad de que los gestores que entren en el centro estén sujetos a los protocolos de seguridad del mismo, a fin de evitar cualquier tipo de contaminación de los residuos no peligrosos gestionados en Cañada Hermosa.

Los residuos peligrosos generados en la obra serán de poca entidad, asociados principalmente a los aerosoles vacíos de topografía, a los desencofrantes y a los residuos varios de mantenimiento de la maquinaria adscrita a obra.

La gestión intermedia de estos residuos pasa por la relación contractual con un gestor de residuos peligrosos autorizado por la Región de Murcia que se encargue de la recogida y transporte hasta el depósito de seguridad o planta de descontaminación (si existe la posibilidad).

Los residuos que puedan considerarse peligrosos se almacenarán en un espacio independiente al resto de los residuos, este espacio se impermeabilizará a fin de evitar la contaminación del suelo por vertidos accidentales o derrames, igualmente se procurará que los residuos se encuentren fuera de la influencia de los agentes meteorológicos, por lo que son recomendables almacenes cerrados prefabricados. En este caso, al generarse poca cantidad y tipo de residuos peligrosos se pueden utilizar pequeños contenedores disponibles en el mercado para tal fin.



FIGURA 7-1. CONTENEDOR PREFABRICADOS ACOPIO RPS

Los envases o recipientes que contengan residuos peligrosos deberán etiquetarse correctamente, conforme a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos (Reglamento 1357/2014 de 18 de diciembre de 2014 que introduce modificaciones vigentes a partir de 2015 en el etiquetado de residuos). Las etiquetas deben ser claras, legibles e indelebles. En la etiqueta deberá figurar:

- Código de identificación del residuos y código LER
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
- Fecha de envasado
- Indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Una vez se hayan realizado las operaciones necesarias para que el gestor recoja los residuos y se haya completado el documento de control y seguimiento el tratamiento previsto es el depósito de seguridad. La periodicidad de almacenamiento máximo de esta tipología de residuos es de 6 meses.

7.3 INSTALACIONES DE ACOPIO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS

Como ya se ha indicado, dadas las particularidades del ámbito en el que se realizarán los trabajos será el Jefe de planta el que determine, con la aprobación de la Dirección de Obra, la ubicación óptima de las instalaciones de acopio y almacenamiento temporal de los residuos de forma que se interfiera lo menos posible en el normal funcionamiento de la planta.

A nivel general la zona donde se implantará la nueva planta de secado de lodos es una zona amplia, con posibilidad de ubicar instalaciones de acopio general sin que se interfiera en la circulación de vehículos y maquinaria de la planta. Además el área presenta una densidad de circulación de maquinaria baja por lo que la repercusión de estas áreas de acopio sobre la explotación del centro será, en todo caso, mínima.



FIGURA 7-2. VISTA DE LA UBICACIÓN DE LA NUEVA PLANTA DE SECADO DE LODOS

8. REUTILIZACIÓN EN OBRA

No hay previsión de reutilización de materiales en la misma obra.

En relación con su reutilización en emplazamientos externos, los sobrantes de excavación se podrán utilizar para el sellado del vaso del vertedero.

Existen además otros elementos auxiliares como contenedores, casetas WC químicos, palets, encofrados...que son perfectamente reutilizables en otras obras no pasando a formar parte de los residuos generados en obra.

9. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU"

No se prevén operaciones de valorización "in situ".

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

10. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS GENERADOS

Los residuos serán gestionados por gestores autorizados. La planta gestiona los siguientes tipos de residuos:

Código	Tipo
20 01 01	Papel y cartón
20 01 10	Ropa
20 01 11	Tejidos
20 01 23*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos
20 01 39	Plásticos
20 01 40	Metales
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
20 03 02	Residuos de mercados
20 03 03	Residuos sólidos procedentes de las operaciones de barrido en la limpieza viaria
20 03 07	Residuos voluminosos
20 03 99	Residuos de animales domésticos
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 04	Envases metálicos
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mezclados
15 01 07	Envases de vidrio
15 01 09	Envases textiles
02 01 02	Residuos de tejidos animales
02 02 02	
02 01 03	Residuos de tejidos vegetales
02 01 04	Residuos plásticos (excepto embalajes)
02 01 07	Residuos de la silvicultura
02 01 10	Residuos metálicos
03 01 01	Residuos de corteza y corcho
03 01 05	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01	Residuos de corteza y madera
03 03 07	Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón
04 01 09	Residuos de confección y acabado
04 02 09	Residuos de materiales compuestos (textiles impregnados, elastómeros, plastómeros)
04 02 15	Residuos de acabado distintos de los especificados en el código 04 02 14
04 02 21	Residuos de fibras textiles no procesadas
04 02 22	Residuos de fibras textiles procesadas
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio
16 02 11 *	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos HCFC, HFC
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 04 07	Metales mezclados
19 05 03	Compost fuera de especificación
19 10 02	Fracciones pesadas de fragmentación no metálicas
19 10 04	Fracciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo distintas de las especificadas en el código 19 10 03

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN / PÁG. Nº 11



Código	Tipo
19 12 01	Papel y cartón
19 12 02	Metales féreos
19 12 03	Metales no féreos
19 12 04	Plástico y caucho
19 12 05	Vidrio
19 12 08	Textiles
Varios	Lodos

Los residuos que sean admisibles en el centro de tratamiento de Cañada Hermosa serán gestionados por gestores autorizados, en función de su tipología y naturaleza (peligrosidad).

11. PRESCRIPCIONES DEL P.P.T.P RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el pliego de prescripciones técnicas particulares del presente proyecto se han incluido las siguientes prescripciones en materia de almacenamiento y gestión de residuos:

11.1 OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- ↔ El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- ↔ Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- ↔ El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

11.2 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

- ↔ El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- ↔ Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en el

materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

- ↔ El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- ↔ Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- ↔ Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Región de Murcia.
- ↔ Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

11.3 SEPARACIÓN EN ORIGEN

- ↔ Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- ↔ El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- ↔ Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- ↔ El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- ↔ El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- ↔ Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- ↔ El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- ↔ Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes

- ↔ Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
- ↔ Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

11.4 DOCUMENTACIÓN

- ↔ La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos según la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- ↔ El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- ↔ El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- ↔ El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada vigente.
- ↔ Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- ↔ Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- ↔ Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- ↔ El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

11.5 NORMATIVA

- ↔ Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

- ↔ Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ↔ Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Modificado por el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- ↔ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ↔ Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- ↔ Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ↔ Reglamento (UE) No 1357/2014 de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- ↔ Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

12. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los costes asociados a la gestión de residuos se han estimado en un **capítulo independiente del presupuesto**, con su correspondiente desglose.

Asciende el coste de la gestión de residuos a 3.328,92 euros, considerando tanto los residuos peligrosos como los no peligrosos en dicho cómputo.

13. SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición, que se redacta en la fase de proyecto, se concretará y ajustará, previo al inicio de la obra en el documento denominado **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**, que presentará el contratista y deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa (En el apéndice 1 a este anejo se incluye un acta de aprobación del Plan de Gestión de Residuos).

El Plan de Gestión de residuos aprobado deberá ser implantado y seguido a lo largo de la obra, comprobando las desviaciones en materia de cantidades y tipologías de residuos que se produzcan respecto a las previsiones en él definidas y adjuntándole, además, la documentación relativa a las diferentes retiradas y gestiones de residuos, a fin de que se dé cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición.

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

APÉNDICE 1

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN / APÉNDICE 1



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y ACEPTACIÓN POR LA PROPIEDAD

Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA

Dirección de la obra: CENTRO DE TRTAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA. MURCIA

Redactor Estudio de Gestión: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ VERA. I.C.C.P.

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor: FERROVIAL SERVICIOS -CESPA

Director de Obra:

Contratista redactor del Plan:

Fecha prevista de comienzo de la obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en MURCIA, a ____ de _____ de _____

Director de obra

Representante del contratista

CONSULTOR:



ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN / APE...



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

APÉNDICE 1

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN / APÉNDICE 1



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y ACEPTACIÓN POR LA PROPIEDAD

Proyecto: AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA

Dirección de la obra: CENTRO DE TRTAMIENTO DE RESIDUOS CAÑADA HERMOSA. MURCIA

Redactor Estudio de Gestión: FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ VERA. I.C.C.P.

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor: FERROVIAL SERVICIOS -CESPA

Director de Obra:

Contratista redactor del Plan:

Fecha prevista de comienzo de la obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en MURCIA, a ____ de _____ de _____

Director de obra

Representante del contratista

CONSULTOR:



ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN / APE...



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

ANEJO Nº 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DETERMINACIÓN DE COSTES	2
2.1. Costes de la mano de obra	2
2.2. Coste de la maquinaria.....	4
2.3. Coste de los materiales	7
2.4. Otros conceptos.....	11
3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	13

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS / P. 11



PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

Anejo nº 10. Justificación de precios

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es establecer los precios de las unidades de obra que componen el presupuesto del PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA), así como los precios unitarios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos componentes de aquellos.

2. DETERMINACIÓN DE COSTES

2.1. COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para la determinación de los costes asociados a la mano de obra se han tomado como referencia los precios de mercado actual, según los diferentes convenios interprofesionales.

Se adjunta a continuación el **listado de costes de la mano de obra**.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS/PRECIOS



LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO00100	1,300.894 h	Oficial 1ª Albañilería	19.23	25,016.19
MO00400	364.297 h	Oficial 1ª encofrador	19.23	7,005.43
MO010000.01	1.459	Capataz	19.50	28.45
MO010000.02	468.045 h	Oficial 1ª	19.23	9,000.51
MO010000.03	371.164 h	Oficial 2ª	18.74	6,955.62
MO010000.04	136.967 h	Ayudante	18.42	2,522.94
MO010000.05	5,415.682 h	Peón especializado	18.28	98,998.67
MO010000.06	975.461 h	Peón ordinario	18.00	17,558.29
MO01OA080	0.500 h	Maquinista o conductor	18.74	9.37
MO01OB030	327.682 h	Oficial 1ª ferralla	19.23	6,301.32
MO01OB040	44.024 h	Ayudante ferralla	18.42	810.93
MO01OB070	231.825 h	Oficial cantero	19.23	4,457.99
MO01OB101	231.825 h	Oficial marmolista	19.23	4,457.99
MO01OB130	37.754 h	Oficial 1ª cerrajero	19.23	726.01
MO01OB140	37.754 h	Ayudante cerrajero	18.42	695.43
MO01OB170	1.479 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19.23	28.43
MO01OB180	1.200 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18.74	22.49
MO01OB200	214.728 h	Oficial 1ª electricista	19.23	4,129.22
MO01OB210	81.695 h	Oficial 2ª electricista	18.74	1,530.95
MO01OB220	57.150 h	Ayudante electricista	18.42	1,052.70
MO01OB230	21.600 h	Peón electricista	18.28	394.85
MO01OB520	8.659 h	Equipo técnico laboratorio	65.00	562.85
			Grupo MO0.....	192,266.65
TO00100	2.464 h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	19.23	47.39
TO01000	1.110 h	Oficial pintor	19.23	21.35
			Grupo TO0.....	68.73
TP00100	2.464 h	Peón especial	18.28	45.05
			Grupo TP0.....	45.05
TOTAL.....				192,380.42

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

Para la determinación de los costes asociados a la maquinaria se han tomado como referencia los precios de mercado

Se adjunta a continuación el **listado de maquinaria valorado**

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS/PROMEDIO



LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M02GE170	86.810 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	47.37	4,112.18
			Grupo M02.....	4,112.18
MQ005	10.560 h	Retroexcavadora c/ pala frontal.	32.00	337.92
MQ010	1.000 h	Camión grúa hasta 10 Tm.	37.03	37.03
MQ0128	0.076 h	Apisonadora tandem vibrante, (0,80 ancho)	35.20	2.67
MQ020101.02	4.581 h	Martillo demoledor hidráulico	35.31	161.75
MQ020201.06	0.464 h	Tractor s/cad. c/conv.par 276 Kw	65.00	30.14
MQ020202.04	0.464 h	Pala s/neumát. bast. rig. 2.1 m³	52.45	24.32
MQ020202.06	9.960 h	Pala s/neumát. bast. art. 3.7 m³	57.26	570.30
MQ020203.01	21.760 h	Retroexcav. hidr. s/ruedas 14 t	62.39	1,357.58
MQ020203.14	9.960 h	Retroexcav. hidr. s/cadenas 60 t	73.00	727.07
MQ020203.16	0.464 h	Bulldozer 150 CV	63.20	29.30
MQ020203.17	0.464 h	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1.93	0.89
MQ020205.02	2.111 h	Motoniveladora bast.artic.205 Kw	95.00	200.57
MQ020206.02	1.147 h	Compactador vib.aut.1cilin.1.15t	54.31	62.29
MQ020206.21	0.964 h	Compactador vib. aut.2 cil. 10 t	51.35	49.52
MQ020301.21	2.000 h	Camión c/caja fija y grúa aux. 16t	42.45	84.90
MQ020301.31	58.208 h.	Camión c/caja basc. 4 x 2	29.80	1,734.59
MQ020303.03	2.206 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	49.84	109.95
MQ020305.01	3.882 h	Camión hormigonera 10 m3	63.20	245.33
MQ020306.01	0.209 h	Bomba hormig. sobre camión 110 m³/h	115.00	23.98
MQ021300.03	78.839 h	Vibrador de 66 mm	12.04	949.22
MQ0217	0.009 h	Bandeja vibrante	2.71	0.03
MQ02CA010	0.500 h	Carretilla elev.diesel ST 1,3 t.	4.90	2.45
MQ02GE050	0.887 h	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113.37	100.55
MQ02GT210	0.148 ms	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	1,037.53	153.36
MQ02GT300	0.025 ud	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	3,355.30	82.66
MQ02GT360	0.148 ms	Contrato mantenimiento	122.86	18.16
MQ02GT370	0.148 ms	Alquiler telemando	58.54	8.65
MQ02GT380	0.025 ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1,692.27	41.69
MQ03HH020	4.695 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2.25	10.56
MQ05EN010	39.674 h	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	34.04	1,350.50
MQ05EN020	0.100 h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39.51	3.95
MQ05EN030	4.668 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45.59	212.83
MQ05RN020	1.260 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32.20	40.57
MQ05RN030	162.591 h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37.67	6,124.82
MQ06MR230	1.500 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12.29	18.44
MQ07CB020	16.951 h	Camión basculante 4x4 14 t.	34.64	587.18
			Grupo MQ0.....	15,495.73
MQ11HV120	0.248 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5.04	1.25
MQ12O010	2.000 h	Equipo oxicorte	5.50	11.00
MQ13O520	4.000 h	Camión recogida escombros. 3 m3. d<50 km	70.78	283.12
			Grupo MQ1.....	295.37
MQ202	1.418 h	Retroexcavadora giratoria sobre neumát. de 125 CV.	40.31	57.16
			Grupo MQ2.....	57.16
MQ303	2.819 h	Camión de 15 Tn. de carga	30.00	84.57
			Grupo MQ3.....	84.57
MQ608	1.114 h	Grúa autopropulsada hasta 50 Tn	76.45	85.17
			Grupo MQ6.....	85.17
MQA00300	11.452 h	Bituminadora/extendedora	134.68	1,542.41
			Grupo MQA.....	1,542.41
MQC00100	2,521.344 h	Compresor dos martillos	6.35	16,010.53
			Grupo MQC.....	16,010.53
MQE00500	56.792 h	Retroexcavadora con martillo	61.78	3,498.58

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MQE0112	4.253 H.	Pala cargadora 1 M3 y 100 CV	40.00	170.11
			Grupo MQE.....	3,678.69
MQK00100	33.347 h	Camión basculante	25.60	853.69
			Grupo MQK.....	853.69
MQR00400	34.357 h	Rulo vibratorio	23.28	799.84
			Grupo MQR.....	799.84
MT35BT010	1.000 ud	Camión 3,5 t retirada RP 200km compartida	25.00	25.00
			Grupo MT3.....	25.00
			TOTAL.....	43,040.34

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

Para la determinación de los costes asociados a los materiales se han tomado como referencia los precios de mercado, complementándose con bases de precios.

Se adjunta a continuación el listado de materiales:

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS/PRECIOS



LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
AA00300	0.257 m3	Arena gruesa	5.49	1.41
			Grupo AA0.....	1.41
FB00500	257.500 u	Bloque hormigón	0.50	128.75
			Grupo FB0.....	128.75
GC00200	0.060 t	Cemento CEM II/A-L 32,5 N en sacos	77.74	4.68
			Grupo GC0.....	4.68
GW00100	0.061 m3	Agua potable	0.49	0.03
			Grupo GW0.....	0.03
MT0025	1.000 ud	Almacén residuos peligrosos 6x1,5	840.11	840.11
MT01004	32.069 Tn	Arena lavada de 2 mm., a pie de obra.	5.08	162.91
MT010200.03	1.920 m3	Hormigón HA-25/B/20/Ila central	36.97	70.98
MT01AA020	16.073 m3	Arena de río 0/6 mm.	14.25	229.05
MT01AA060	4.057 m3	Arena de miga cribada	17.97	72.90
MT01AD0215	39.383 m3	Hormigón en masa HM-20	45.74	1,801.40
MT01AE100	459.250 t	Piedra en rama < 25 kg	7.30	3,352.53
MT01CC020	4.461 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	80.13	357.42
MT01CC120	0.232 t	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	137.53	31.88
MT01DW050	3.469 m3	Agua	0.94	3.26
MT01DW090	1,006.990 ud	Pequeño material	1.06	1,067.41
MT01HA010	0.793 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	59.81	47.45
MT01HM010	5.736 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68.68	393.95
MT01HM020	5.825 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	54.45	317.17
MT01HM030	3.600 m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	71.73	258.23
MT02EAH020	1.000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	26.45	26.45
MT02EAT090	1.000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	14.53	14.53
MT030100.01	439.695 m3	Agua	0.23	101.13
MT030301.01	0.354 t	Arena	5.96	2.11
MT030302.01	991.439 m3	Zahorra artificial ZA25	8.25	8,179.38
MT030401.01	0.057 t	Cemento tipo CEM - I 32.5 R	57.13	3.24
MT030405.01	2.805 kg	Producto para curado de hormigón	0.76	2.13
MT03AAA020	0.145 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0.69	0.10
MT03AAG030	114.813 kg	Alambre galvanizado	1.38	158.44
MT03ACD010	25.350 kg	Acero corrugado elab. B 500 S	0.83	21.04
MT03AG150	57.406 ud	Gavión 4x1x1m (5x7-13) 2,0 mm	44.54	2,556.87
MT03ALP010	2,586.775 kg	Acero laminado S 275 JR	0.80	2,069.42
MT03AM140	5,045.777 m2	Malla Ø8 20x20 3,95 kg/m2	1.87	9,435.60
MT05CGG010	117.041 m2	Chapa lisa ac.galv.aniz. a=100cm e=0,6mm	8.28	969.10
MT05CGG230	40.710 m	Remate ac.galv.aniz. a=50cm e=0,6mm	5.89	239.78
MT05CW010	126.201 ud	Tornillería y pequeño material	0.18	22.72
MT09044	170.000 m	Conductor Al. 3(1x150)+1x80 mm2.	7.84	1,332.80
MT09AP090	486.833 m2	Piedra caliza plana	18.73	9,118.37
			Grupo MT0.....	43,259.87
MT13CP030	2.000 ud	Puerta paso 90x200 chapa lisa galv.	82.99	165.98
MT13WW030.1	9.000 ud	Rejilla ventilación 0,30x1,50 ace.lam.	126.04	1,134.36
MT15AA152	7.000 ud	Tapa C250	58.25	407.75
MT15AD010	878.520 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm2 Cu	0.99	869.73
MT15AD020	500.000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1.89	945.00
MT15AE002	60.000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	0.79	47.40
MT15AF060	439.260 m	Tubo rígido PVC D 100 mm.	3.82	1,677.97
MT15AF170.1	40.000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 250	6.08	243.20
MT15AH010	219.630 m	Cinta señalizadora	0.20	43.93
MT15EA010	5.000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15.56	
MT15EB010	10.000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2.36	
MT15EB010.1	260.000 m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	3.25	
MT15GA020.1	300.000 m	Cond. ríg. 1000 V 2,5 mm2 Cu	0.53	
MT15GA060	219.630 m	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	2.09	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MT15GB020	100.000 m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0.32	32.00
MT15GK110	5.000 ud	Caja conexión con fusibles	5.97	29.85
MT15IA020.1	1.000 ud	Cuadro de tomas	195.00	195.00
MT16BB030	3.000 ud	Regleta estanca 1x36 W. AF	30.19	90.57
MT16CC090	3.000 ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2.16	6.48
MT16ENA050	57.000 ud	F-80 sup./emp. IP42 IK04 95lm. 1h.	52.49	2,991.93
MT19TPA060	478.000 m	Tubería PE 80 D=110 mm.SDR-11	17.39	8,312.42
Grupo MT1.....				18,758.00
MT23016	1.000 ud	Apoyo tipo 16C-2000	795.15	795.15
MT23038	1.000 ud	Conjunto antiescalo hasta C-4500	175.59	175.59
MT23FA140	1.000 ud	Central detec.inc. modular 8 zonas	547.29	547.29
MT23FB010	19.000 ud	Puls. de alarma de fuego	10.82	205.58
MT23FC020	9.000 ud	Sirena electrónica óptico-acústica. int.	21.60	194.40
MT23FC030	3.000 ud	Sirena electrónica óptico-acústica. ext.	67.83	203.49
MT23FJ030	26.000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	43.69	1,135.94
MT23FJ260	1.000 ud	Extintor CO2 6 kg. de acero	129.34	129.34
MT23FK410	57.000 ud	Señal PVC 420x420mm.fotolumi.	12.83	731.31
MT246540	5.000 ud	Luminaria AMPERA o similar 64 LED 99w	502.91	2,514.55
MT2544	1.000 ud	APA de amarre	8.57	8.57
MT2545	1.000 ud	Pica Cobre 2 m.	8.49	8.49
MT2546	1.500 m	Cable de cobre desnudo 35 mm2.	3.11	4.67
MT2549	2.000 ud	Tensor	8.89	17.78
MT2550	2.000 ud	Retención preformada	9.93	19.86
MT2551	2.000 ud	Guardacabos.	0.61	1.22
MT25OU080	24.636 l	Minio electrolítico	10.57	260.40
MT26UPM030	2.000 ud	Enlace rosca-M PP p/PE D=32-1"mm	1.40	2.80
MT26VA091	1.000 ud	Válv .acomet.cuadrad.fund.D=32 mm	34.72	34.72
MT27SA020	5.000 ud	Codo PVC 90° DN=100 mm.	5.48	27.40
MT27SA050	20.000 ud	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	2.47	49.40
Grupo MT2.....				7,067.95
MT31CI010	1.000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	26.37	26.37
MT32165	203.840 m2	Varios zona verde	6.51	1,327.00
MT321651	5.000 ud	Columna de 10m para viales	334.41	1,672.05
MT35BB130	3.000 ud	Bidón adecuado 60 l.	8.86	26.58
MT35BP030	1.800 ud	Tratamiento bidón RPs	66.87	120.37
MT35BV070	1.000 ud	Cartel pequeño almacén residuos	67.63	67.63
MT35BV140	0.600 ud	Palet zona residuos	6.73	4.04
Grupo MT3.....				3,244.03
MTARQ0021	7.000 ud	Arqueta pref. HA 40x40x60 cm.	29.11	203.77
Grupo MTA.....				203.77
MTC0054	33.858 m3	HNE-15/C/TM, fabricado en central	43.52	1,473.50
MTCA00320	20,423.318 kg	Acero B 500 S	0.68	13,887.86
MTCA01700	94.552 kg	Alambre de atar	1.03	97.39
MTCH04117	20.520 m3	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro.	16.38	336.12
MTCH04118	35.936 m3	HL-150/C/TM, fabricado en central	41.84	1,503.57
MTCH04120	138.101 m3	Hormigón HM-20/P/40lla, suministrado	45.74	6,316.73
MTCH80070	1,475.313 m3	Hormigón HA-25/B/20/lla, suministrado	50.82	74,975.40
MTCH80080	148.020 m3	Hormigón HA-25/P/20/lla, suministrado	53.06	7,853.96
MTCM00200	5.204 m3	Madera de pino en tabla	163.99	853.44
MTCM00300	4.163 m3	Madera de pino en tablon	189.59	789.34
MTCW00600	364.297 l	Desencofrante	1.45	528.23
Grupo MTC.....				108,415.43
MTFIB00121	1,806.412 ud	Fibras de polipropileno	4.20	7,586.93
MTFIB00122	1,070.944 m	Impermeabilización de junta de hormigonado en contacto con el ag	7.61	8,147.88
Grupo MTF.....				15,734.81

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MTIN01	27.852 l	Producto de desinfección	2.27	63.22
			Grupo MTI.....	63.22
MTPEBD32	139.260 m	Tubería PEAD de 32 mm, 16ATM	0.96	133.69
MTPINC3	45.420 ud	Bordillo hormigón C3, clase R7	2.10	95.38
			Grupo MTP.....	229.07
MTSS002	573.449 m3	Suelo seleccionado, i. p.p. de transporte y canon de prestamos	1.23	705.34
			Grupo MTS.....	705.34
MTUNJO005	139.260 m	Banda de señalización de servicios	0.14	19.50
MTUP01450	140.865 t	Mezcla asfáltica tipo S-12	21.00	2,958.15
			Grupo MTU.....	2,977.65
MTWW00300	13,735.618 u	Material complementario o pzas. especiales	0.46	6,318.38
MTWW00400	7,088.063 u	Pequeño material	0.25	1,772.02
			Grupo MTW.....	8,090.40
P03EC020.1	289.366 m2	Panel cerram. 12 cm. arm.norm	36.34	10,515.56
			Grupo P03.....	10,515.56
PA00600	6.660 kg	Pintura acrílica	2.44	16.25
			Grupo PA0.....	16.25
RTR005	6.000 m2	Rejilla tipo tramex	39.49	236.94
			Grupo RTR.....	236.94
UD0584	1.000 ud	Aire acondicionado tipo ventana 2400 FR	411.69	411.69
			Grupo UD0.....	411.69
TOTAL.....				220,266.96

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

2.4. OTROS CONCEPTOS

En el listado adjunto a continuación, se recoge el precio de los conceptos incluidos en el presupuesto que no cuentan con una clasificación dentro de mano de obra, materiales o maquinaria, tales como ensayos, cánones, estudios o transporte de materiales, así como herramientas manuales.

Los precios asociados a estos conceptos se han estimado a partir de precios de mercado.

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS / PÁG. 11



LISTADO DE OTROS VALORADO (Pres)

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
OT070100.01	5,734.490 t	km transporte de suelo	0.13	745.48
OT070100.02	3,857.596 t	km transporte zahorra	0.13	501.49
OT07N070	179.786 m3	Canon de escombros a vertedero o PGR	3.50	629.25
OT07N071	3,319.949 m3	Canon de tierra a vertedero	1.20	3,983.94
OT07N080	33.422 m3	Canon de tierra a vertedero	5.97	199.53
OT07N190	6.000 t	Canon RNP a planta de gestión	15.23	91.38
OT07W011	22,962.500 t	km transporte de piedra	0.16	3,674.00
OT07W230	1,469.600 t	km transporte acero de gaviones	0.11	161.66
			Grupo OT0.....	9,986.73
OT130460	20.000 ms	Alq.contenedor RCD 3m3	49.17	983.40
OT180100.01	56.031 m3	Canon de vertedero	1.20	67.24
			Grupo OT1.....	1,050.64
TOTAL.....				11,037.36

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

PRECIOS AUXILIARES

Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AGM00500	m3		MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM II/A-L 32,5 N Mortero de cemento CEM II/A-L 32,5 N, tipo M5 (1:6), con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, según UNE-EN 998-2:2004.			
MO010000.05	1.200	h	Peón especializado	18.28	21.94	
AA00300	1.102	m3	Arena gruesa	5.49	6.05	
GC00200	0.258	t	Cemento CEM II/A-L 32,5 N en sacos	77.74	20.06	
GW00100	0.263	m3	Agua potable	0.49	0.13	
TOTAL PARTIDA.....						48.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

ATC00100	h		CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP. Cuadrilla albañilería, formada por oficial 1ª y peón especial.			
TO00100	1.000	h	OF. 1ª ALBAÑILERÍA	19.23	19.23	
TP00100	1.000	h	Peón especial	18.28	18.28	
TOTAL PARTIDA.....						37.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

AUXMO010A130	h		Cuadrilla E			
MO010000.02	1.000	h	Oficial 1ª	19.23	19.23	
MO010000.06	1.000	h	Peón ordinario	18.00	18.00	
TOTAL PARTIDA.....						37.23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

AUXMOC00100	h		Cuadrilla albañilería, formada por oficial 1ª y peón esp. Cuadrilla albañilería, formada por oficial 1ª y peón especial.			
MO00100	1.000	h	Oficial 1ª Albañilería	19.23	19.23	
MO010000.05	1.000	h	Peón especializado	18.28	18.28	
TOTAL PARTIDA.....						37.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

AUXMOX39	h		Cuadrilla tipo A Cuadrilla tipo A (para izado de apoyos LAMT.)			
MO01OB210	1.000	h	Oficial 2ª electricista	18.74	18.74	
MO01OB220	1.000	h	Ayudante electricista	18.42	18.42	
MO01OB230	1.000	h	Peón electricista	18.28	18.28	
TOTAL PARTIDA.....						55.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

AUXMOX40	h		Cuadrilla tipo B Cuadrilla tipo B (para armado de apoyos LAMT)			
MO01OB210	1.000	h	Oficial 2ª electricista	18.74	18.74	
MO01OB220	1.000	h	Ayudante electricista	18.42	18.42	
MO01OB230	2.000	h	Peón electricista	18.28	36.56	
TOTAL PARTIDA.....						73.72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

AUXMOX42	h		Cuadrilla tipo D Cuadrilla tipo D (para tendido, tensado y retencionado LABT)			
MO01OB200	1.000	h	Oficial 1ª electricista	19.23	19.23	
MO01OB210	1.000	h	Oficial 2ª electricista	18.74	18.74	
MO01OB230	2.000	h	Peón electricista	18.28	36.56	
TOTAL PARTIDA.....						74.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUXMQ06T010	h	Grúa torre 30 m. flecha, 750 kg. Alquiler de grúa torre de 30 m. de flecha y 750 kg. de carga en punta, incluyendo cimentación, montaje, desmontaje y medios auxiliares.			
MQ02GT210	0.006 ms	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	1,037.53	6.23	
MQ02GT360	0.006 ms	Contrato mantenimiento	122.86	0.74	
MQ02GT370	0.006 ms	Alquiler telemando	58.54	0.35	
MQ02GT300	0.001 ud	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	3,355.30	3.36	
MQ02GE050	0.036 h	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113.37	4.08	
MQ02GT380	0.001 ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1,692.27	1.69	
UO04AB040	0.980 kg	ACERO CORR. PREFOR. B 500 S	1.21	1.19	
UO04CM050	0.028 m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	83.99	2.35	
TOTAL PARTIDA.....					19.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

AUXMQ222005	m3	Excavación en zanja			
MO010000.06	0.015 h	Peón ordinario	18.00	0.27	
MQ202	0.011 h	Retroexcavadora giratoria sobre neumát. de 125 CV.	40.31	0.44	
MQ303	0.036 h	Camión de 15 Tn. de carga	30.00	1.08	
OT180100.01	1.000 m3	Canon de vertedero	1.20	1.20	
%0300	3.000 %	Medios auxiliares	3.00	0.09	
TOTAL PARTIDA.....					3.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

AUXMQ44	m3	Excavación para cimentaciones A.T. Excavación para cimentaciones de apoyos A.T.			
MQ005	3.000 h	Retroexcavadora c/ pala frontal.	32.00	96.00	
MO010000.03	3.000 h	Oficial 2ª	18.74	56.22	
MO010000.05	3.000 h	Peón especializado	18.28	54.84	
TOTAL PARTIDA.....					207.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

AUXMT01L090	m3	Lechada cem. blanco BL 22,5 x Lechada de cemento blanco BL 22,5 X amasado a mano, s/RC-08.			
MO010000.06	2.000 h	Peón ordinario	18.00	36.00	
MT01CC120	0.500 t	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	137.53	68.77	
MT01DW050	0.900 m3	Agua	0.94	0.85	
TOTAL PARTIDA.....					105.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

AUXMT02A060	m3	Mortero cemento M-10 Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.			
MO010000.06	1.700 h	Peón ordinario	18.00	30.60	
MT01CC020	0.380 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	80.13	30.45	
MT01AA020	1.000 m3	Arena de río 0/6 mm.	14.25	14.25	
MT01DW050	0.260 m3	Agua	0.94	0.24	
MQ03HH020	0.400 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2.25	0.90	
TOTAL PARTIDA.....					76.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUXMT02A170	m3	Mortero cem. M-10 c/mezcla rio-miga			
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y mezcla de arena de miga y río, tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10,0 N/mm ² , confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.			
MO010000.06	1.000 h	Peón ordinario	18.00	18.00	
MT01CC020	0.380 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	80.13	30.45	
MT01AA060	0.350 m3	Arena de miga cribada	17.97	6.29	
MT01AA020	0.750 m3	Arena de río 0/6 mm.	14.25	10.69	
MT01DW050	0.260 m3	Agua	0.94	0.24	
MQ03HH020	0.400 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2.25	0.90	

TOTAL PARTIDA..... 66.57

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

AUXMT10070	m3	Mortero cemento M-45			
		Mortero de cemento CEM I/32,5 R y arena de río (M-45).			
MO010000.01	0.111	Capataz	19.50	2.16	
MO010000.06	1.024 h	Peón ordinario	18.00	18.43	
MT030401.01	0.250 t	Cemento tipo CEM - I 32.5 R	57.13	14.28	
MT030100.01	0.250 m3	Agua	0.23	0.06	
MT030301.01	1.560 t	Arena	5.96	9.30	
MQ020305.01	0.416 h	Camión hormigonera 10 m3	63.20	26.29	

TOTAL PARTIDA..... 70.52

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

AUXMT22003	m3	Hormigón en masa HM-20			
		Suministro y vertido de hormigón HM-20.			
MO010000.02	0.150 h	Oficial 1ª	19.23	2.88	
MO010000.06	0.200 h	Peón ordinario	18.00	3.60	
MT030405.01	0.070 kg	Producto para curado de hormigón	0.76	0.05	
MT01AD0215	0.860 m3	Hormigón en masa HM-20	45.74	39.34	
MQ020305.01	0.100 h	Camión hormigonera 10 m3	63.20	6.32	
MQ020306.01	0.005 h	Bomba hormig. sobre camión 110 m ³ /h	115.00	0.58	

TOTAL PARTIDA..... 52.77

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UODMT001	ud	Desmantelamiento almacén fin de obra			
MO010000.06	8.000 h	Peón ordinario	18.00	144.00	
MQ120010	2.000 h	Equipo oxicorte	5.50	11.00	
MQ05EN030	4.000 h	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	45.59	182.36	
MQ06MR230	1.500 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12.29	18.44	
MQ07CB020	2.000 h	Camión basculante 4x4 14 t.	34.64	69.28	
OT07N070	8.000 m3	Canon de escombros a vertedero o PGR	3.50	28.00	

TOTAL PARTIDA..... 453.08

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Ampliación del CTR de Cañada Hermosa. T.M. de Murcia

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



ANEJO 10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10CEE00005		m2	ENFOSCADO SIN MAESTREAR NI FRATASAR EN PAREDES Enfoscado sin maestrear ni fratar en paramentos verticales con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.			
ATC00100	0.222	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1º Y PEÓN ESP.	37.51	8.33	
AGM00500	0.021	m3	MORTERO DE CEMENTO M5 (1:6) CEM I/A-L 32,5 N	48.18	1.01	
TOTAL PARTIDA.....						9.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E0053		ud	AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA 2400 Instalación de equipo de aire acondicionado tipo ventana de 2400 frigorías. Totalmente instalado			
MO01OB170	1.000	h	Oficial 1º fontanero calefactor	19.23	19.23	
MO01OB180	1.000	h	Oficial 2º fontanero calefactor	18.74	18.74	
UD0584	1.000	ud	Aire acondicionado tipo ventana 2400 FR	411.69	411.69	
TOTAL PARTIDA.....						449.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UO0009.10		m	ZANJA BAJO CALZADA Zanja para distribución de alumbrado público bajo calzada, compuesta por dos tubos de PVC D= 100 mm, colocados en fondo de zanja de 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad según plano de detalles, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso excavación, relleno con una capa de hormigón HM-20/P20, hasta pavimento, relleno de zahorra, montaje de tubos, sin reposición de acera o calzada, i/retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado, según resto de documentos del proyecto.			
MO01OB200	0.180	h	Oficial 1º electricista	19.23	3.46	
MO010000.05	0.180	h	Peón especializado	18.28	3.29	
AUXMQ222005	0.240	m3	Excavación en zanja	3.08	0.74	
MT15AF060	2.000	m	Tubo rígido PVC D 100 mm.	3.82	7.64	
AUXMT22003	0.155	m3	Hormigón en masa HM-20	52.77	8.18	
MT030302.01	0.080	m3	Zahorra artificial ZA25	8.25	0.66	
MT15AH010	1.000	m	Cinta señalizadora	0.20	0.20	
TOTAL PARTIDA.....						24.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

UO0009.3		ud	LUMINARIA PARA ALUMBRADO EXTERIOR 64 LED 99w Luminaria LED hermética, tipo AMPERA o similar, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico 5102, (IP66), compuesto por 64 LED de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, Futureproof. Diseño compacto de tecnología LED para alturas de montaje de 4 a 10m, según versión y corriente de funcionamiento, tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Optica 5102, Sistema de protección contra sobreteniones de hasta 10kV. y con programación horaria CUS-DIM. Para regulación de la cantidad de flujo.			
MO01OB200	0.200	h	Oficial 1º electricista	19.23	3.85	
MO010000.05	0.200	h	Peón especializado	18.28	3.66	
MT246540	1.000	ud	Luminaria AMPERA o similar 64 LED 99w	502.91	502.91	
MQ020301.21	0.200	h	Camión c/caja fija y grúa aux. 16t	42.45	8.49	
TOTAL PARTIDA.....						518.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UO0009.4	ud	COLUMNA DE 10 M DE ALTURA Columna de chapa de acero galvanizado, tipo POST-TOP", o similar, 10-60-4, con brazo de 0,5 metros, o conexión directa de la luminaria, pernos de anclaje y su tornillería cincados y pasivados, puerta de registro con altura mínima de 300 mm del suelo. Hermeticidad Ip44, grado de resistencia al impacto IK10, y acabados con pintura en polvo en RAL, color a definir por la D.O. Incluso ejecución de elemento de cimentación e instalación de toma de tierra y conexiones de cableado. Totalmente instalada.			
MO010B200	1.000 h	Oficial 1ª electricista	19.23	19.23	
MO010B230	1.000 h	Peón electricista	18.28	18.28	
AUXMQ222005	0.384 m3	Excavación en zanja	3.08	1.18	
MT27SA050	4.000 ud	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	2.47	9.88	
MT27SA020	1.000 ud	Codo PVC 90º DN=100 mm.	5.48	5.48	
AUXMT22006	0.384 m3	Hormigón para armar HA-25	49.52	19.02	
MT321651	1.000 ud	Columna de 10m para viales	334.41	334.41	
MT15GK110	1.000 ud	Caja conexión con fusibles	5.97	5.97	
MT15AE002	12.000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	0.79	9.48	
MT15EB010	2.000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2.36	4.72	
MT15EA010	1.000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15.56	15.56	
MQ020301.21	0.200 h	Camión c/caja fija y grúa aux. 16t	42.45	8.49	
TOTAL PARTIDA.....					451.70

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

UO0009.7	m	ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO Arqueta para canalización eléctrica con o sin fondo, de medidas interiores 40x40x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral exterior.			
MO010000.02	0.250 h	Oficial 1ª	19.23	4.81	
MO010000.05	0.500 h	Peón especializado	18.28	9.14	
AUXMQ222005	0.200 m3	Excavación en zanja	3.08	0.62	
MT01AA020	0.009 m3	Arena de río 0/6 mm.	14.25	0.13	
MT15AA152	1.000 ud	Tapa C250	58.25	58.25	
MTARQ0021	1.000 ud	Arqueta pref. HA 40x40x60 cm.	29.11	29.11	
TOTAL PARTIDA.....					102.06

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

UO01AF206	m3	DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.			
MO010000.05	1.000 h	Peón especializado	18.28	18.28	
MQC00100	0.650 h	Compresor dos martillos	6.35	4.13	
TOTAL PARTIDA.....					22.41

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

UO01EZ010	m3	EXCAV. ZANJA TIERRA Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
MO010000.01	0.020	Capataz	19.50	0.39	
MQ05EN030	0.020 h	Excav. hidráulica neumáticos 100 CV	45.59	0.91	
MQ07CB020	0.050 h	Camión basculante 4x4 14 t.	34.64	1.73	
OT07N080	1.000 m3	Canon de tierra a vertedero	5.97	5.97	
TOTAL PARTIDA.....					9.00

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U00219	m3	MATERIAL GRANULAR O ARENA COLOCADA EN LECHO Y PROTECCIÓN Material granular tipo grav in o arena, a determinar por la D.O., procedente de cantera colocada en capa de asiento y/o protección de tuberías en zanja, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.			
MO010000.06	0.020 h	Peón ordinario	18.00	0.36	
MT01004	1.200 Tn	Arena lavada de 2 mm., a pie de obra.	5.08	6.10	
MQ202	0.030 h	Retroexcavadora giratoria sobre neumát. de 125 CV.	40.31	1.21	
MQ303	0.030 h	Camión de 15 Tn. de carga	30.00	0.90	
TOTAL PARTIDA.....					8.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U002EM010	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG. Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
MO010000.06	0.100 h	Peón ordinario	18.00	1.80	
MQ05RN020	0.150 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32.20	4.83	
TOTAL PARTIDA.....					6.63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

U002PMM4	m3	EXCAVACIÓN EN POZOS DE ROCA BLANDA Excavación, en pozos, de roca blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes, perfilado de fondos y laterales y p.p. de empleo de compresor. Medida en perfil natural.			
MO010000.05	0.500 h	Peón especializado	18.28	9.14	
MQC00100	0.250 h	Compresor dos martillos	6.35	1.59	
MQE00500	0.250 h	Retroexcavadora con martillo	61.78	15.45	
TOTAL PARTIDA.....					26.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

U002TMM6	m3	TRANSPORTE DE TIERRAS DISTANCIA MÁX. 1 KM Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 1 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.			
MQK00100	0.050 h	Camión basculante	25.60	1.28	
MQE0112	0.020 H.	Pala cargadora 1 M3 y 100 CV	40.00	0.80	
TOTAL PARTIDA.....					2.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

U00300.001	m2	DESPEJE, DESBROCE Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos y retirada de tierra vegetal de 40 cm de espesor, incluso retirada de tocones, y relleno de huecos, talado, retirada y limpieza de raíces, con carga y transporte a lugar de acopio temporal hasta su reutilización en obra.			
MO010000.06	0.001 h	Peón ordinario	18.00	0.02	
MQ020201.06	0.001 h	Tractor s/cad. c/conv. par 276 Kw	65.00	0.07	
MQ020202.04	0.001 h	Pala s/neumát. bast. rig. 2.1 m ³	52.45	0.05	
MQ020203.16	0.001 h	Bulldozer 150 CV	63.20	0.06	
MQ020301.31	0.001 h.	Camión c/caja basc. 4 x 2	29.80	0.03	
MQ020203.17	0.001 h	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1.93	0.00	
TOTAL PARTIDA.....					0.23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U00301.006	m2	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS BITUMINOSOS Demolición de firmes de espesor variable, incluso replanteo y corte con radial en zonas de solape con pavimento existente, carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos de la construcción y demolición.			
MO010000.06	0.091 h	Peón ordinario	18.00	1.64	
MQ020203.01	0.019 h	Retroexcav. hidr. s/ruedas 14 t	62.39	1.19	
MQ020101.02	0.004 h	Martillo demoledor hidráulico	35.31	0.14	
MQ020301.31	0.042 h.	Camión c/caja basc. 4 x 2	29.80	1.25	
OT07N070	0.150 m3	Canon de escombros a vertedero o PGR	3.50	0.53	
TOTAL PARTIDA.....					4.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U003H30	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.			
MO010000.03	0.050 h	Oficial 2ª	18.74	0.94	
MO010000.05	0.400 h	Peón especializado	18.28	7.31	
MTCH80070	1.030 m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa, suministrado	50.82	52.34	
MQ021300.03	0.130 h	Vibrador de 66 mm	12.04	1.57	
TOTAL PARTIDA.....					62.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

U003HL1	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.			
MTCH04118	1.050 m3	HL-150/C/TM, fabricado en central	41.84	43.93	
MO010000.05	0.400 h	Peón especializado	18.28	7.31	
MQ021300.03	0.100 h	Vibrador de 66 mm	12.04	1.20	
TOTAL PARTIDA.....					52.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U003HM2	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.			
MO010000.05	0.450 h	Peón especializado	18.28	8.23	
MTCH04120	1.080 m3	Hormigón HM-20/P/40IIa, suministrado	45.74	49.40	
MQ021300.03	0.130 h	Vibrador de 66 mm	12.04	1.57	
TOTAL PARTIDA.....					59.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

U003HM201	m3	HORMIGÓN CICLOPEO HNE-15 Hormigón ciclópeo realizado con hormigón HNE-15/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de pozo de cimentación.			
MTC0054	0.660 m3	HNE-15/C/TM, fabricado en central	43.52	28.72	
MTCH04117	0.400 m3	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro.	16.38	6.55	
MO010000.05	0.450 h	Peón especializado	18.28	8.23	
MQ021300.03	0.130 h	Vibrador de 66 mm	12.04	1.57	
TOTAL PARTIDA.....					45.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U004881	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EN TAPADO DE ZANJA Zahorra artificial ZA-25 S/PG-3 100% P.M. extendida y compactada por capas de 20 cm, en tapado de zanjas, medido sobre perfil.			
MO010000.06	0.010 h	Peón ordinario	18.00	0.18	
MQ020303.03	0.010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	49.84	0.50	
MQE0112	0.008 H.	Pala cargadora 1 M3 y 100 CV	40.00	0.32	
MQ0128	0.008 h	Apisonadora tandem vibrante, (0,80 ancho)	35.20	0.28	
MQ0217	0.001 h	Bandeja vibrante	2.71	0.00	
MT030302.01	1.000 m3	Zahorra artificial ZA25	8.25	8.25	
TOTAL PARTIDA.....					9.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

U004AB040	kg	ACERO CORR. PREFOR. B 500 S Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
MO01OB030	0.009 h	Oficial 1ª ferralla	19.23	0.17	
MO01OB040	0.009 h	Ayudante ferralla	18.42	0.17	
MT03ACD010	1.050 kg	Acero corrugado elab. B 500 S	0.83	0.87	
MT03AAA020	0.006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0.69	0.00	
TOTAL PARTIDA.....					1.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

U004AM100	m2	MALLA 20x20 cm. D=8 mm. B 500 T Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
MO01OB030	0.011 h	Oficial 1ª ferralla	19.23	0.21	
MO01OB040	0.011 h	Ayudante ferralla	18.42	0.20	
MT03AM140	1.267 m2	Malla Ø8 20x20 3,95 kg/m2	1.87	2.37	
TOTAL PARTIDA.....					2.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U004BH051	m	BORDILLO DE HORMIGÓN PREF. C3 17x28x100 cm Bordillo recto de piezas de hormigón bicapa, de 17 cm. de base y 28 cm. de altura, con sección normalizada peatonal tipo C3, clase R7, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 18 cm. de espesor, rejuntado con mortero y llagueado, incluso limpieza.			
MO010000.06	0.055 h	Peón ordinario	18.00	0.99	
MO010000.02	0.030 h	Oficial 1ª	19.23	0.58	
MTPINC3	1.000 ud	Bordillo hormigón C3, clase R7	2.10	2.10	
MT01AD0215	0.150 m3	Hormigón en masa HM-20	45.74	6.86	
AUXMT10070	0.005 m3	Mortero cemento M-45	70.52	0.35	
TOTAL PARTIDA.....					10.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U004CM050	m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.			
MO010000.02	0.360 h	Oficial 1ª	19.23	6.92	
MO010000.06	0.360 h	Peón ordinario	18.00	6.48	
MQ11HV120	0.360 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5.04	1.81	
MT01HA010	1.150 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	59.81	68.78	
TOTAL PARTIDA.....					83.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U005AAL005	kg	ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.			
MO01OB130	0.015 h	Oficial 1ª cerrajero	19.23	0.29	
MO01OB140	0.015 h	Ayudante cerrajero	18.42	0.28	
MT03ALP010	1.050 kg	Acero laminado S 275 JR	0.80	0.84	
MT25OU080	0.010 l	Minio electrolítico	10.57	0.11	
AUXMQ06T010	0.010 h	Grúa torre 30 m. flecha, 750 kg.	19.99	0.20	
MT01DW090	0.100 ud	Pequeño material	1.06	0.11	
TOTAL PARTIDA.....					1.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

U005HA5	kg	ACERO CORRUGADO B-500 S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores y puesta en obra: según instrucción EHE. Medido en peso nominal.			
MO01OB030	0.015 h	Oficial 1ª ferralla	19.23	0.29	
MTCA00320	1.080 kg	Acero B 500 S	0.68	0.73	
MTCA01700	0.005 kg	Alambre de atar	1.03	0.01	
MTWW00400	0.050 u	Pequeño material	0.25	0.01	
TOTAL PARTIDA.....					1.04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

U005HZN020.1	m2	PANEL CERRAMIEN.12cm.ÁRID.NOR Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor con acabado de árido normal, para colocar en naves.			
MO010000.02	0.380 h	Oficial 1ª	19.23	7.31	
MO010000.04	0.380 h	Ayudante	18.42	7.00	
MO010000.06	0.150 h	Peón ordinario	18.00	2.70	
P03EC020.1	1.000 m2	Panel cerram. 12 cm. arm.norm	36.34	36.34	
MO2GE170	0.300 h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	47.37	14.21	
TOTAL PARTIDA.....					67.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U006VAV091	ud	VÁLV.ACOMET.FUNDIC.D=32 mm. Válvula de cuadradillo para acometida, de fundición, de 32 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
MO01OB170	0.200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19.23	3.85	
MO01OB180	0.200 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18.74	3.75	
MT26VA091	1.000 ud	Válv .acomet.cuadrad.fund.D=32 mm	34.72	34.72	
MT26UPM030	2.000 ud	Enlace rosca-M PP p/PE D=32-1"mm	1.40	2.80	
TOTAL PARTIDA.....					45.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U007AHR050	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
MQ05EN020	0.100 h	Excav. hidráulica neumáticos 84 CV	39.51	3.95	
MO010000.02	0.500 h	Oficial 1ª	19.23	9.62	
MO010000.05	1.000 h	Peón especializado	18.28	18.28	
MT01HM020	0.025 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	54.45	1.36	
MT02EAH020	1.000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	26.45	26.45	
MT02EAT090	1.000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	14.53	14.53	
TOTAL PARTIDA.....					74.19

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

U008TP060.1	m	TUBERÍA GAS PEAD D=110 mm.SDR 11 Tubería enterrada, en polietileno alta densidad de D=110 mm. SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, tés, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.			
AUXMO01OA130	0.650 h	Cuadrilla E	37.23	24.20	
MQ05EN010	0.083 h	Excav. hidráulica neumáticos 67 CV	34.04	2.83	
MT19TPA060	1.000 m	Tubería PE 80 D=110 mm.SDR-11	17.39	17.39	
MT01AA020	0.015 m3	Arena de río 0/6 mm.	14.25	0.21	
MT01HM010	0.012 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68.68	0.82	
%AP	10.000 %	Accesorios, pruebas, etc.	45.50	4.55	
TOTAL PARTIDA.....					50.00

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS

U009BCC030.2	m	CANALIZACIÓN B.T. Canalización para distribución en baja tensión, desde trenzado existente hasta cuadro general de baja tensión, enterrada bajo acera entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de dos tubos de material termoplástico de 250 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación.			
MO01OB200	0.180 h	Oficial 1ª electricista	19.23	3.46	
MO01OB210	0.180 h	Oficial 2ª electricista	18.74	3.37	
U002EM010	0.420 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6.63	2.78	
MT15AF170.1	2.000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 250	6.08	12.16	
MT01HM030	0.180 m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	71.73	12.91	
MT01HM020	0.290 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	54.45	15.79	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					51.53

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U009IMS010	m2	CUB.CHAPA GALVANIZ.0,6 I/REMATES Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.			
MO010000.02	0.230 h	Oficial 1ª	19.23	4.42	
MO010000.04	0.230 h	Ayudante	18.42	4.24	
MT05CGG010	1.150 m2	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	8.28	9.52	
MT05CGG230	0.400 m	Remate ac.galvaniz. a=50cm e=0,6mm	5.89	2.36	
MT05CW010	1.240 ud	Tornillería y pequeño material	0.18	0.22	
TOTAL PARTIDA.....					20.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U015CPL030	ud	PUERTA CHAPA LISA 90x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
MO010B130	0.400 h	Oficial 1ª cerrajero	19.23	7.69	
MO010B140	0.400 h	Ayudante cerrajero	18.42	7.37	
MT13CP030	1.000 ud	Puerta paso 90x200 chapa lisa galv.	82.99	82.99	
TOTAL PARTIDA.....					98.05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

U015PCC90005	m2	M.B.C. AC16 SURF S Mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf S con árido de procedencia caliza y riego de imprimación con emulsión tipo ECI, incluso nivelación, extendido y compactación, medida la superficie ejecutada.			
MO010000.05	0.115 h	Peón especializado	18.28	2.10	
MTUP01450	0.123 t	Mezcla asfáltica tipo S-12	21.00	2.58	
MQA00300	0.010 h	Bituminadora/extendidora	134.68	1.35	
MQK00100	0.020 h	Camión basculante	25.60	0.51	
MQR00400	0.030 h	Rulo vibratorio	23.28	0.70	
MTWW00400	5.000 u	Pequeño material	0.25	1.25	
TOTAL PARTIDA.....					8.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U015PSS00010	m2	SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.			
AUXMOC00100	0.200 h	Cuadrilla albañilería, formada por oficial 1ª y peón esp.	37.51	7.50	
MTCH80070	0.200 m3	Hormigón HA-25/B/20/Ila, suministrado	50.82	10.16	
MTWW00300	2.000 u	Material complementario o pzas. especiales	0.46	0.92	
MTFIB00121	0.280 ud	Fibras de polipropileno	4.20	1.18	
MTFIB00122	0.166 m	Impermeabilización de junta de hormigonado en contacto con el ag	7.61	1.26	
TOTAL PARTIDA.....					21.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DOS CÉNTIMOS

U015WW040.1	ud	REJILLA VENTILACIÓN SALA Rejilla para ventilación de sala de caldera 0,30x1,50 m. ejecutada con perfiles de acero laminado en frío, galvanizados, doble agrafado y construida con tubular 50x15x1,5 en bastidor, lamas fijas de espesor mínimo 0,8 mm., patillas de fijación, i/recibido de albañilería.			
MO010000.04	0.400 h	Ayudante	18.42	7.37	
MT13WW030.1	1.000 ud	Rejilla ventilación 0,30x1,50 ace.lam.	126.04	126.04	
AUXMT02A060	0.003 m3	Mortero cemento M-10	76.44	0.23	
TOTAL PARTIDA.....					159.94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U017BD050.1	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 50 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
MO01OB200	0.100 h	Oficial 1ª electricista	19.23	1.92	
MO01OB220	0.100 h	Ayudante electricista	18.42	1.84	
MT15EB010.1	1.000 m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	3.25	3.25	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					8.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U017CC020.1	m	LÍN.BAJA TENSIÓN 2x2,5mm2 Cu, RV 0,6/1KV Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
MO01OB200	0.150 h	Oficial 1ª electricista	19.23	2.88	
MO01OB210	0.150 h	Oficial 2ª electricista	18.74	2.81	
MT15GB020	1.000 m	Tubo PVC corrugado M 25/gp5	0.32	0.32	
MT15GA020.1	3.000 m	Cond. rigi. 1000 V 2,5 mm2 Cu	0.53	1.59	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					8.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U017MWS020.1	ud	CUADRO DE TOMAS NAVE Cuadro de tomas de corriente para nave con protecciones según esquema unifilar y que incluya: toma de corriente trifásica 32A, toma trifásica 16A, 2 tomas monofásicas 16A, incluso cableado interior, instalada en montaje de superficie.			
MO01OB200	0.500 h	Oficial 1ª electricista	19.23	9.62	
MT15IA020.1	1.000 ud	Cuadro de tomas	195.00	195.00	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					205.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U017RAA040.12	m	LÍN.BAJA TENSIÓN 4x(1x10mm2)+T Cu, 0,6/1KV Línea de baja tensión para instalación interior, realizada con cables conductores de 4x(1x10mm2)+T Cu, 0,6/1KV, formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y, en instalación enterrada y bandeja; incluso suministro y montaje de cables conductores y cable de tierra, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
MO01OB200	0.200 h	Oficial 1ª electricista	19.23	3.85	
MO01OB210	0.200 h	Oficial 2ª electricista	18.74	3.75	
MT15AD020	5.000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1.89	9.45	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					18.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U017RBB010.1	m	LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=100 mm. en montaje enterrado y hormigonado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 40 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad. Sin excavación, tubo de reserva, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
MO01OB200	0.150 h	Oficial 1º electricista	19.23	2.88	
MO01OB210	0.150 h	Oficial 2º electricista	18.74	2.81	
MT15AD010	4.000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm ² Cu	0.99	3.96	
MT15GA060	1.000 m	Cond. ríg. 750 V 16 mm ² Cu	2.09	2.09	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					12.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U018GNA050	ud	BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA Bloque autónomo de alumbrado de emergencia mediante lámpara de 8W para superficie (convertible en empotrable mediante accesorio) de 95 lm, 1 hora de autonomía, IP 42 e IK 04 y medidas 325x134x26 mm. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.			
MO01OB200	0.600 h	Oficial 1º electricista	19.23	11.54	
MT16ENA050	1.000 ud	F-80 sup./emp. IP42 IK04 95lm. 1h.	52.49	52.49	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					65.09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

U018IEA030	ud	REGLETA ESTANCA 1x36W. AF Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 1x36 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
MO01OB200	0.300 h	Oficial 1º electricista	19.23	5.77	
MO01OB220	0.300 h	Ayudante electricista	18.42	5.53	
MT16BB030	1.000 ud	Regleta estanca 1x36 W. AF	30.19	30.19	
MT16CC090	1.000 ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2.16	2.16	
MT01DW090	1.000 ud	Pequeño material	1.06	1.06	
TOTAL PARTIDA.....					44.71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

U019IF330	m	PRUEBA DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA RED Prueba para comprobación de la resistencia a la presión interior y la estanqueidad de tramos montados de la red de abastecimiento, considerando una presión de 12 bar o a la que determine la Dirección de Obra. Totalmente ejecutada, incluso informe de resultados de dicha prueba y parte proporcional de equipos de detección de gases.			
MO01OB520	0.030 h	Equipo técnico laboratorio	65.00	1.95	
MT030100.01	1.500 m3	Agua	0.23	0.35	
TOTAL PARTIDA.....					2.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U020CO010	mes	ALQUILER CONTENEDOR RNP 3M3 Coste del alquiler de contenedor de 3 m ³ de capacidad para residuos no peligrosos, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia).			
OT130460	1.000 ms	Alq.contenedor RCD 3m3	49.17	49.17	
TOTAL PARTIDA.....					49.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UO20CT060	ud	TRANSP. PLAN.<50KM.CONTENEDOR RNP 3M3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuos no peligrosos por gestor autorizado de 3 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor pero sí canon de gestión en planta. Se considera una recogida media de un contenedor mensual para plásticos, ladrillos y papel y cartón, y dos recogidas mensuales para inertes mezclados y asimilables a urbanos.			
MQ13O520	1.000 h	Camión recogida escombros. 3 m3. d<50 km	70.78	70.78	
OT07N190	1.500 t	Canon RNP a planta de gestión	15.23	22.85	
TOTAL PARTIDA.....					93.63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

UO20PA030	ud	ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS. 6X1,5M CON SOLERA Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un enchachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Se incluye el desmantelamiento de dicho almacén una vez finalizada la obra.			
MO010000.06	0.500 h	Peón ordinario	18.00	9.00	
MT0025	1.000 ud	Almacén residuos peligrosos 6x1,5	840.11	840.11	
MT35BV070	1.000 ud	Cartel pequeño almacén residuos	67.63	67.63	
MT31CI010	1.000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	26.37	26.37	
UODMT001	1.000 ud	Desmantelamiento almacén fin de obra	453.08	453.08	
TOTAL PARTIDA.....					1,396.19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

UO20PR090	ud	TRATAM. BIDON 60 L. Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia) de bidón con residuos peligrosos clasificados en función de su tipología, almacenados en la instalación en bidones de 60 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por bidón) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente.			
MO010000.06	0.500 h	Peón ordinario	18.00	9.00	
MT35BB130	1.000 ud	Bidón adecuado 60 l.	8.86	8.86	
MT35BV140	0.200 ud	Palet zona residuos	6.73	1.35	
MT35BP030	0.600 ud	Tratamiento bidón RPs	66.87	40.12	
TOTAL PARTIDA.....					59.33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

UO20PT010	ud	TRANSPORTE DE RPS Retirada y transporte por transportista autorizado de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras).El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa de referencia. Se considera como mínimo una retirada cada 6 meses.			
MO01OA080	0.500 h	Maquinista o conductor	18.74	9.37	
MQ02CA010	0.500 h	Carretilla elev. diesel ST 1,3 t.	4.90	2.45	
MT35BT010	1.000 ud	Camión 3,5 t retirada RP 200km compartida	25.00	25.00	
TOTAL PARTIDA.....					36.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UO225	m3	ARENA DE RELLENO Arena procedente de cantera colocada en capa para relleno, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.			
MO010000.06	0.050 h	Peón ordinario	18.00	0.90	
MT01004	1.200 Tn	Arena lavada de 2 mm., a pie de obra.	5.08	6.10	
MQ202	0.030 h	Retroexcavadora giratoria sobre neumát. de 125 CV.	40.31	1.21	
MQ303	0.030 h	Camión de 15 Tn. de carga	30.00	0.90	
TOTAL PARTIDA.....					9.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

UO226	m2	MURO DE HORMIGÓN EN BLOQUE NI HG NI ARMADO Muro de fábrica de bloque hueco de hormigón para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM M-10, con plastificante; construida según CTE. Sin armado			
AUXMOC00100	0.530 h	Cuadrilla albañilería, formada por oficial 1ª y peón esp.	37.51	19.88	
AUXMT02A060	0.006 m3	Mortero cemento M-10	76.44	0.46	
FB00500	12.875 u	Bloque hormigón	0.50	6.44	
TOTAL PARTIDA.....					26.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UO227	m2	PINTURA SOBRE ENFOSCADO Pintura elastómera acrílica rugosa en dispersión acuosa, en paramentos verticales y horizontales de ladrillo o cemento, formada por: limpieza de soporte, mano de fondo y mano de acabado. Medida la superficie ejecutada.			
TO01000	0.100 h	Oficial pintor	19.23	1.92	
PA00600	0.600 kg	Pintura acrílica	2.44	1.46	
TOTAL PARTIDA.....					3.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

UO228	m2	REJILLA TIPO TRAMEX Instalación de rejilla tipo tramex			
MO010000.05	1.000 h	Peón especializado	18.28	18.28	
RTR005	1.000 m2	Rejilla tipo tramex	39.49	39.49	
TOTAL PARTIDA.....					57.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UO26FAB200	ud	CENTRAL DET.INC. MODULAR 8 ZONAS Central de detección automática de incendios, con ocho zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V C.C. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmutador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.			
MO010B200	3.500 h	Oficial 1ª electricista	19.23	67.31	
MO010B220	3.500 h	Ayudante electricista	18.42	64.47	
MT23FA140	1.000 ud	Central detec.inc. modular 8 zonas	547.29	547.29	
TOTAL PARTIDA.....					679.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

UO26FAM100	ud	PULS. ALARMA DE FUEGO Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.			
MO010B200	0.750 h	Oficial 1ª electricista	19.23	14.42	
MO010B220	0.750 h	Ayudante electricista	18.42	13.82	
MT23FB010	1.000 ud	Puls. de alarma de fuego	10.82	10.82	
TOTAL PARTIDA.....					39.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UO26FAN010	ud	SIRENA ELÉCTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. INT. Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 93A 103dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.			
MO01OB200	0.500 h	Oficial 1ª electricista	19.23	9.62	
MO01OB220	0.500 h	Ayudante electricista	18.42	9.21	
MT23FC020	1.000 ud	Sirena electrónica óptico-acústica. int.	21.60	21.60	

TOTAL PARTIDA..... 40.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

UO26FAN030	ud	SIRENA ELECTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. EXT. Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 99 a 105 dB de potencia a 1 m, para uso exterior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.			
MO01OB200	2.000 h	Oficial 1ª electricista	19.23	38.46	
MO01OB220	2.000 h	Ayudante electricista	18.42	36.84	
MT23FC030	1.000 ud	Sirena electrónica óptico-acústica. ext.	67.83	67.83	

TOTAL PARTIDA..... 143.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

UO26FEA030	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
MO010000.05	0.500 h	Peón especializado	18.28	9.14	
MT23FJ030	1.000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr. inc.	43.69	43.69	

TOTAL PARTIDA..... 52.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

UO26FEE200	ud	EXTINTOR CO2 6 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 6 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.			
MO010000.05	0.100 h	Peón especializado	18.28	1.83	
MT23FJ260	1.000 ud	Extintor CO2 6 kg. de acero	129.34	129.34	

TOTAL PARTIDA..... 131.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

UO26FJ420	ud	SEÑAL PVC 420x420mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 420x420 mm. Medida la unidad instalada.			
MO010000.05	0.050 h	Peón especializado	18.28	0.91	
MT23FK410	1.000 ud	Señal PVC 420x420mm.fotolumi.	12.83	12.83	

TOTAL PARTIDA..... 13.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UO29IEI030	ud	PRUEBA CONTINUIDAD, CIRCUITO TOMA TIERRA Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.			
MO01OB520	1.000 h	Equipo técnico laboratorio	65.00	65.00	

TOTAL PARTIDA..... 65.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UO9801	m	COLOCACIÓN DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN DE SERVICIOS Colocación de banda de señalización de servicios, con los colores distintivos del servicio del que se trate, totalmente terminada.			
MO010000.06	0.010 h	Peón ordinario	18.00	0.18	
MTUNJO005	1.000 m	Banda de señalización de servicios	0.14	0.14	
TOTAL PARTIDA.....					0.32

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

UO99026	m	LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y PRUEBA FINAL Limpieza, desinfección y prueba final de funcionamiento de toda la red de agua potable, consistente la limpieza en la introducción de agua a presión a la red para provocar el arrastre de los materiales que puedan estar alojados en el interior de los conductos consiguiendo una velocidad no inferior a 0,9 m/s y posterior vaciado de la red, la desinfección de la tubería de agua potable se realizará mediante cloro, hipoclorito, o bien otro compuesto que sea admisible sanitariamente, siguiendo las pautas que marca la legislación vigente hasta garantizar la total ausencia de materia orgánica, comprobada mediante sucesivos análisis del cloro residual, así como la posterior eliminación del mismo y la puesta en funcionamiento de la conducción. Pruebas conforme a lo establecidos en el RD 865/2003 y 140/2003.			
MO01OB520	0.025 h	Equipo técnico laboratorio	65.00	1.63	
MTIN01	0.200 l	Producto de desinfección	2.27	0.45	
MT030100.01	1.000 m3	Agua	0.23	0.23	
TOTAL PARTIDA.....					2.31

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

UOAMC010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL Relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.			
MO010000.06	0.015 h	Peón ordinario	18.00	0.27	
MO010000.02	0.001 h	Oficial 1ª	19.23	0.02	
MQ020205.02	0.001 h	Motoniveladora bast.artic.205 Kw	95.00	0.10	
MQ020206.21	0.001 h	Compactador vib. aut.2 cil. 10 t	51.35	0.05	
MQ020303.03	0.001 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	49.84	0.05	
MQ020301.31	0.010 h.	Camión c/caja basc. 4 x 2	29.80	0.30	
MT030302.01	1.000 m3	Zahorra artificial ZA25	8.25	8.25	
MT030100.01	0.080 m3	Agua	0.23	0.02	
OT070100.02	4.000 t	km transporte zahorra	0.13	0.52	
TOTAL PARTIDA.....					9.58

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UOC003	m3	DEMOLICIÓN MUROS HORMIGÓN Demolición de muros hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
MO010000.05	3.080 h	Peón especializado	18.28	56.30	
MQC00100	2.500 h	Compresor dos martillos	6.35	15.88	
MQ05RN030	0.175 h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37.67	6.59	
TOTAL PARTIDA.....					78.77

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UOC004	m2	ADECUACION DE ZONA VERDE Adecuación de zona verde previa preparación de superficie de plantación, instalación de geotextil antihierbas, plantaciones de especies arbustivas a definir por la D.O. i/ red de riego con programador y conexiones a la red general. Totalmente instalada y funcionando.			
MT32165	1.000 m2	Varios zona verde	6.51	6.51	
TOTAL PARTIDA.....					6.51

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UOC005	m2	REVESTIMIENTO DE PIEDRA EN PARAMENTOS Revestimiento de piedra lajosa plana caliza a base de mortero, sobre base de 10 cm de hormigon incluyendo el re- juntado.			
MO01OB101	0.500 h.	Oficial marmolista	19.23	9.62	
MO01OB070	0.500 h	Oficial cantero	19.23	9.62	
MO010000.06	0.200 h	Peón ordinario	18.00	3.60	
MT09AP090	1.050 m2	Piedra caliza plana	18.73	19.67	
AUXMT02A170	0.025 m3	Mortero cem. M-10 c/mezcla rio-miga	66.57	1.66	
AUXMT01L090	0.001 m3	Lechada cem. blanco BL 22,5 x	105.62	0.11	
TOTAL PARTIDA.....					44.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

UOC101	m3	DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, canon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfila- do, medido sobre perfil.			
MO010000.02	0.004 h	Oficial 1ª	19.23	0.08	
MQ020203.14	0.003 h	Retroexcav. hydr. s/cadenas 60 t	73.00	0.22	
MQ020202.06	0.003 h	Pala s/neumát. bast. art. 3.7 m³	57.26	0.17	
MQ07CB020	0.004 h	Camión basculante 4x4 14 t.	34.64	0.14	
OT07N071	1.000 m3	Canon de tierra a vertedero	1.20	1.20	
TOTAL PARTIDA.....					1.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

UOC1021	m3	RELLENO C/SUELO SELECCIONADO Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tonga- das de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.			
MO010000.01	0.001	Capataz	19.50	0.02	
MO010000.06	0.010 h	Peón ordinario	18.00	0.18	
MQ020205.02	0.002 h	Motoniveladora bast.artic.205 Kw	95.00	0.19	
MQ020206.02	0.002 h	Compactador vib.aut.1cilin.l.15t	54.31	0.11	
MQ020303.03	0.002 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	49.84	0.10	
MT030100.01	0.025 m3	Agua	0.23	0.01	
MTSS002	1.000 m3	Suelo seleccionado, i. p.p. de transporte y canon de prestamos	1.23	1.23	
OT070100.01	10.000 t	km transporte de suelo	0.13	1.30	
TOTAL PARTIDA.....					3.14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

UOCE001	m3	GAVIONES Gavión empleado en recubrimiento para protección cauces en zona urbana, ejecutado con malla galvanizada de 2,70 mm. de 8x10-16 y medidas 3x2x0,30 m., relleno de piedra con paramento exterior careado, atado y atiranta- do con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.			
MO010000.03	1.500 h	Oficial 2ª	18.74	28.11	
MO010000.06	1.500 h	Peón ordinario	18.00	27.00	
MT03AG150	0.250 ud	Gavión 4x1x1m (5x7-13) 2,0 mm	44.54	11.14	
OT07W230	6.400 t	km transporte acero de gaviones	0.11	0.70	
MT03AAG030	0.500 kg	Alambre galvanizado	1.38	0.69	
MQ05RN030	0.250 h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37.67	9.42	
MT01AE100	2.000 t	Piedra en rama < 25 kg	7.30	14.60	
OT07W011	100.000 t	km transporte de piedra	0.16	16.00	
TOTAL PARTIDA.....					107.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UOIDC04	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado, pasos de tuberías, reservas necesarias y ejecución de juntas; construido según i EHE y NCSE-02. Medido el volumen teórico ejecutado, descontando huecos mayores de 0,25 m2.			
MO010000.03	0.050 h	Oficial 2ª	18.74	0.94	
MO010000.05	0.600 h	Peón especializado	18.28	10.97	
MTCH80080	1.030 m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa, suministrado	53.06	54.65	
MQ021300.03	0.200 h	Vibrador de 66 mm	12.04	2.41	
TOTAL PARTIDA.....					68.97

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UOIDOC7	m2	ENCOFRADO DE MADERA Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
MO00400	0.350 h	Oficial 1ª encofrador	19.23	6.73	
MO010000.05	0.200 h	Peón especializado	18.28	3.66	
MTCM00200	0.005 m3	Madera de pino en tabla	163.99	0.82	
MTCM00300	0.004 m3	Madera de pino en tablon	189.59	0.76	
MTCW00600	0.350 l	Desencofrante	1.45	0.51	
MTWW00300	0.800 u	Material complementario o pzas. especiales	0.46	0.37	
MTWW00400	0.400 u	Pequeño material	0.25	0.10	
TOTAL PARTIDA.....					12.95

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UOLABT38	ud	PUESTA A TIERRA Suministro e instalación de puesta a tierra, con pica Cu 2 mts. grapa de conexión y conductor Cu			
MT2545	1.000 ud	Pica Cobre 2 m.	8.49	8.49	
MT2546	1.500 m	Cable de cobre desnudo 35 mm2.	3.11	4.67	
MO01OB210	0.350 h	Oficial 2ª electricista	18.74	6.56	
%0300	3.000 %	Medios auxiliares	19.70	0.59	
TOTAL PARTIDA.....					20.31

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

UOLABT41	m	CONDUCTOR AL. 3(1X150)+1X80 Suministro y colocación de trenzado de conductores aislados (Poliétileno reticulado) reunidos en haz con neutro de Almelec. (fiador) 0,6/1 KV. de 3x 150+1x80 mm2. Totalmente instalado			
MT09044	1.000 m	Conductor Al. 3(1x150)+1x80 mm2.	7.84	7.84	
AUXMOX42	0.040 h	Cuadrilla tipo D	74.53	2.98	
%0300	3.000 %	Medios auxiliares	10.80	0.32	
TOTAL PARTIDA.....					11.14

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

UOLABT67	ud	CONJUNTO DE ANGULO Conjunto de ángulo, totalmente colocado			
MT2544	1.000 ud	APA de amarre	8.57	8.57	
MT2549	2.000 ud	Tensor	8.89	17.78	
MT2550	2.000 ud	Retención preformada	9.93	19.86	
MT2551	2.000 ud	Guardacabos.	0.61	1.22	
MO01OB200	1.000 h	Oficial 1ª electricista	19.23	19.23	
%0300	3.000 %	Medios auxiliares	66.70	2.00	
TOTAL PARTIDA.....					68.66

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Cañada Hermosa

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UOLAMT10		ud	APOYO TIPO 16C-2000 Suministro y colocación de apoyo metálico galvanizado (de los tipos aceptados por Iberdrola) de 16 m. tipo C-2000, con placa señalización de riesgo eléctrico.			
MT23016	1.000	ud	Apoyo tipo 16C-2000	795.15	795.15	
AUXMOX40	1.000	h	Cuadrilla tipo B	73.72	73.72	
AUXMOX39	1.000	h	Cuadrilla tipo A	55.44	55.44	
MQ010	1.000	h	Camión grúa hasta 10 Tm.	37.03	37.03	
%0300	3.000	%	Medios auxiliares	961.30	28.84	
TOTAL PARTIDA.....						990.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

UOLAMT34		ud	PROTECCIÓN ANTIESCALO HASTA C4500 Suministro y colocación de antiescalo a base de chapa y angulares, de los tipos aceptados, para apoyos hasta C-4500.			
MT23038	1.000	ud	Conjunto antiescalo hasta C-4500	175.59	175.59	
MO01OB210	1.000	h	Oficial 2º electricista	18.74	18.74	
%0300	3.000	%	Medios auxiliares	194.30	5.83	
TOTAL PARTIDA.....						200.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

UOLAMT42		ud	CIMENTACIÓN 16C-2000 Cimentación de hormigón HM-20 de dimensiones 1,25x1,25x2,25 m. con terminación superior según plano de detalle.			
AUXMQ44	3.520	m3	Excavación para cimentaciones A.T.	207.06	728.85	
AUXMT22003	3.830	m3	Hormigón en masa HM-20	52.77	202.11	
%0300	3.000	%	Medios auxiliares	931.00	27.93	
TOTAL PARTIDA.....						958.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UOM0258		mes	MANTENIMIENTO ZONA DE RESIDUOS Mantenimiento de la zona de residuos, por operario cualificado, considerando el reetiquetado de contenedores si se encuentra defectuoso, el mantenimiento de la limpieza de la zona y el orden de los contenedores y zonas de acopio.			
MO010000.06	5.000	h	Peón ordinario	18.00	90.00	
TOTAL PARTIDA.....						90.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS

UOPEBD32		m	TUBERÍA DE PEAD DN 32 16ATM Tubería de PE de alta densidad con junta soldada, de diámetro exterior 32 mm., para una presión nominal de 16 atm. según norma UNE 13244, para uso alimentario. Incluye parte proporcional de piezas especiales (juntas, codos, topes, tes, anclajes de hormigón armado s/planos, reducciones, carretes, bridas, contrabridas y bridas ciegas, etc.). Totalmente instalada, colocada en zanja.			
MO01OB170	0.002	h	Oficial 1º fontanero calefactor	19.23	0.04	
MO010000.06	0.012	h	Peón ordinario	18.00	0.22	
MTPEBD32	1.000	m	Tubería PEAD de 32 mm, 16ATM	0.96	0.96	
MQ608	0.008	h	Grúa autopropulsada hasta 50 Tn	76.45	0.61	
%0100	1.000	%	Medios auxiliares	1.80	0.02	
TOTAL PARTIDA.....						1.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

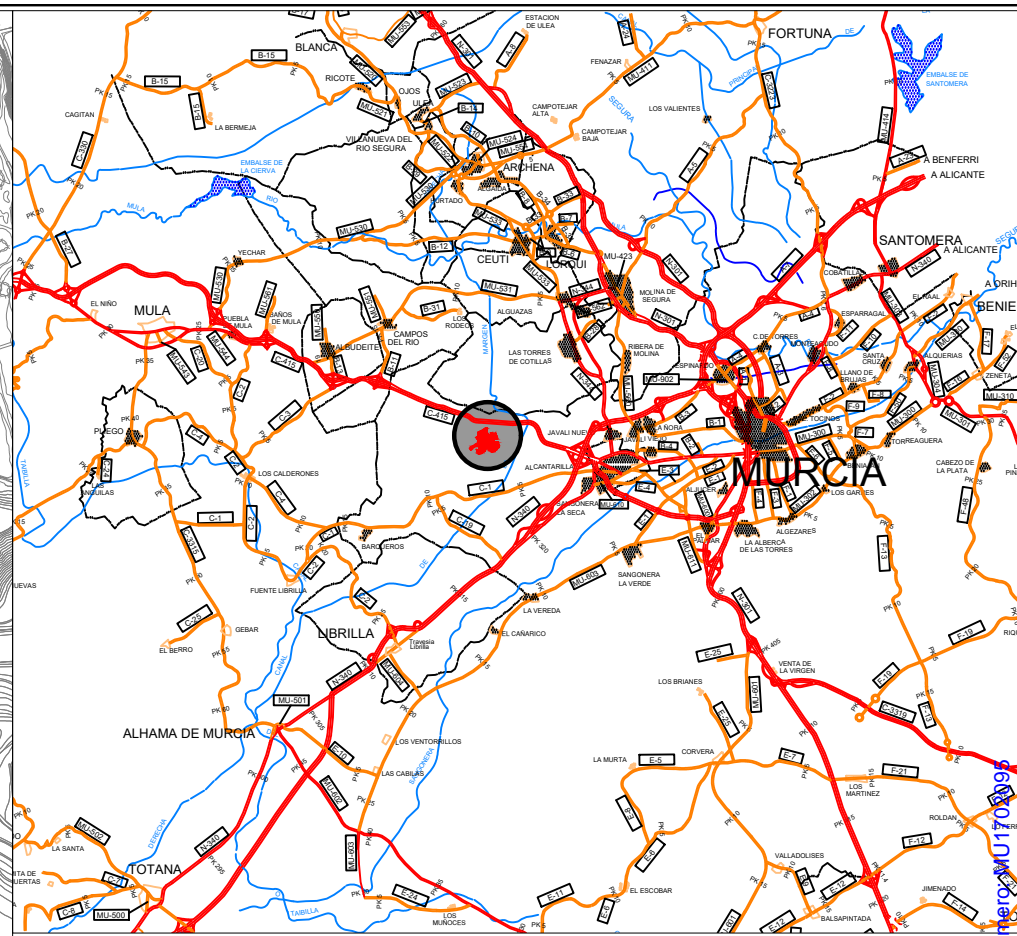
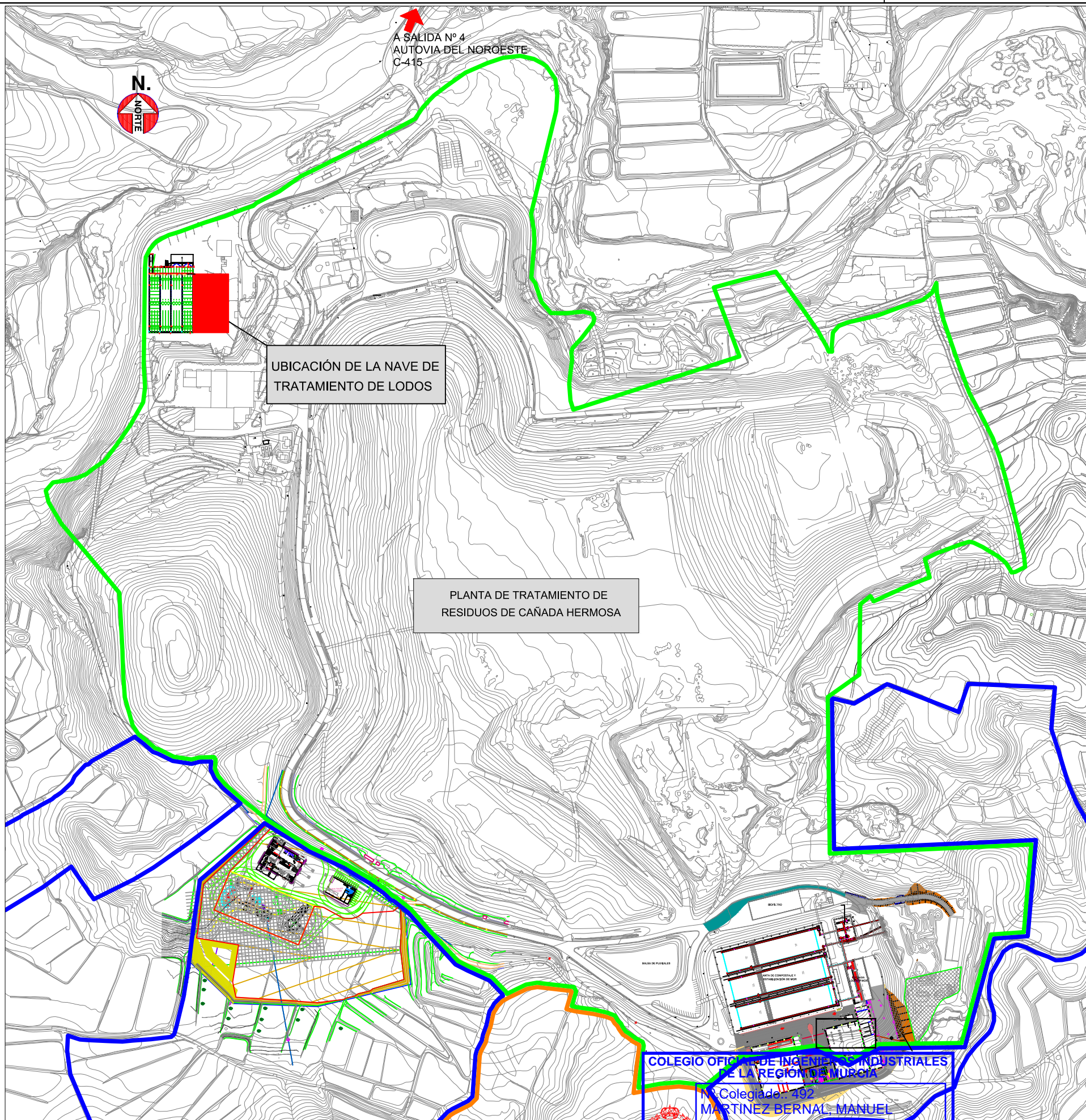
1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANOS DE URBANIZACIÓN
 - 3.1. DEMOLICIONES
 - 3.2. REPLANTEO
 - 3.3. PLANTA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN
 - 3.3.1. PLANTA GENERAL
 - 3.3.2. SECCIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS FIRMES
 - 3.4. PLANTA DE PENDIENTES SUPERFICIALES
 - 3.5. PLANTA DE UBICACIÓN DE PERFILES
 - 3.6. PERFIL LONGITUDINAL CAMINO DE ACCESO
 - 3.6.1. PERFIL LONGITUDINAL
 - 3.6.2. PERFILES TRANSVERSALES
 - 3.6.2.1. P.T. 1, 2 Y 3
 - 3.6.2.2. P.T. 4, 5 Y 6
 - 3.6.2.3. P.T. 7, 8 Y 9
 - 3.6.2.4. P.T. 10, 11 Y 12
 - 3.7. CAMINO PERIMETRAL
 - 3.7.1. PERFIL LONGITUDINAL
 - 3.7.2. PERFILES TRANSVERSALES
 - 3.7.2.1. P.T. 1, 2, 3, 4, 5 Y 6
 - 3.7.2.2. P.T. 7, 8, 9, 10, 11 Y 12°
 - 3.8. IMPLANTACIÓN NAVE DE SECADO DE LODOS
 - 3.8.1. PERFILES TRANSVERSALES
 - 3.8.1.1. P-T-1, 2, 3, 4, 5 Y 6
 - 3.8.1.2. P.T.- 7, 8, 9, 10, 11 Y 12
 - 3.9. MUROS
 - 3.9.1. DIMENSIONES
 - 3.9.2. PLANTA UBICACIÓN SECCIONES
 - 3.9.3. SECCIONES TRANSVERSALES 7.1 A 8.1
 - 3.9.4. SECCIONES TRANSVERSALES 7.8.1'A 8.3
 - 3.9.5. MURO DE HORMIGÓN
 - 3.10. ALUMBRADO EXTERIOR
 - 3.10.1. PLANTA
 - 3.10.2. DETALLES (2 HOJAS)
- 3.11. PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
- 3.12. PLANTA DE RED DE BIOGÁS.

4. PLANOS DE LA PLANTA DE SECADO SOLAR

- 4.1. COTAS Y SUPERFICIES PLANTA DE SECADO SOLAR
- 4.2. CIMENTACIONES Y MUROS PLANTA DE SECADO SOLAR.
- 4.3. ESTRUCTURA PLANTA DE SECADO SOLAR.
- 4.4. CUBIERTA
- 4.5. ALZADOS
- 4.6. SECCIONES
- 4.7. SOLERA PLANTA DE SECADO SOLAR
- 4.8. PLANTA GENERAL DE B.T. NAVE
 - 4.8.1. FUERZA Y CANALIZACIONES
 - 4.8.2. ALUMBRADO
 - 4.8.3. ESQUEMA UNIFILAR (2 Hojas)
 - 4.8.4. RED DE TIERRAS
- 4.9. PLANTA GENERAL "PCI".
- 4.10. PLANTA EVACUACIÓN.
- 4.11. INSTALACIÓN DE EQUIPOS
- 4.12. DETALLE CASETA DE CONTROL.

5. PLANOS DE INSTALACIONES AUXILIARES

- 5.1. IMPLANTACIÓN DE CALDERA
- 5.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS EDIFICIO CALDERA



ESCALA: 1/40000

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL

ESCALA: 1/5000

VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
VISADO
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Escala: INDICADAS

Promotor:
 ferrovial servicios

cespa

Consultor:
PRIEMA
 PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

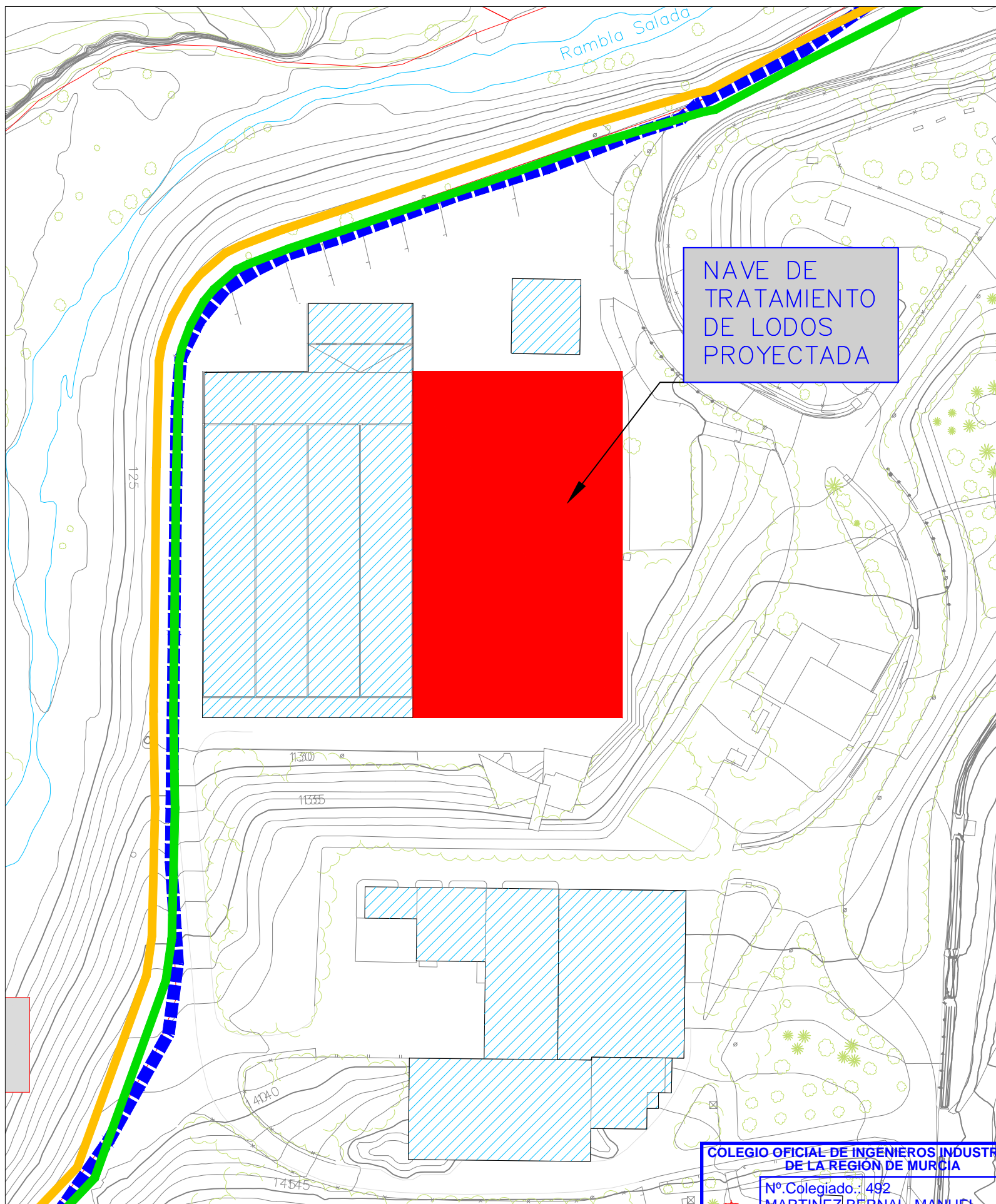
Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. I.Industrial Col. nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
SITUACIÓN

VISADO COII
 Nº Plano: 1
 REGIÓN DE MURCIA
 MU1702095
 11/12/2017

Documento visado electrónicamente con número MU1702095



NAVE DE TRATAMIENTO DE LODOS PROYECTADA

EMPLAZAMIENTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA

Nº Colegiado: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017 OCTUBRE-2017



VISADO

Escala:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

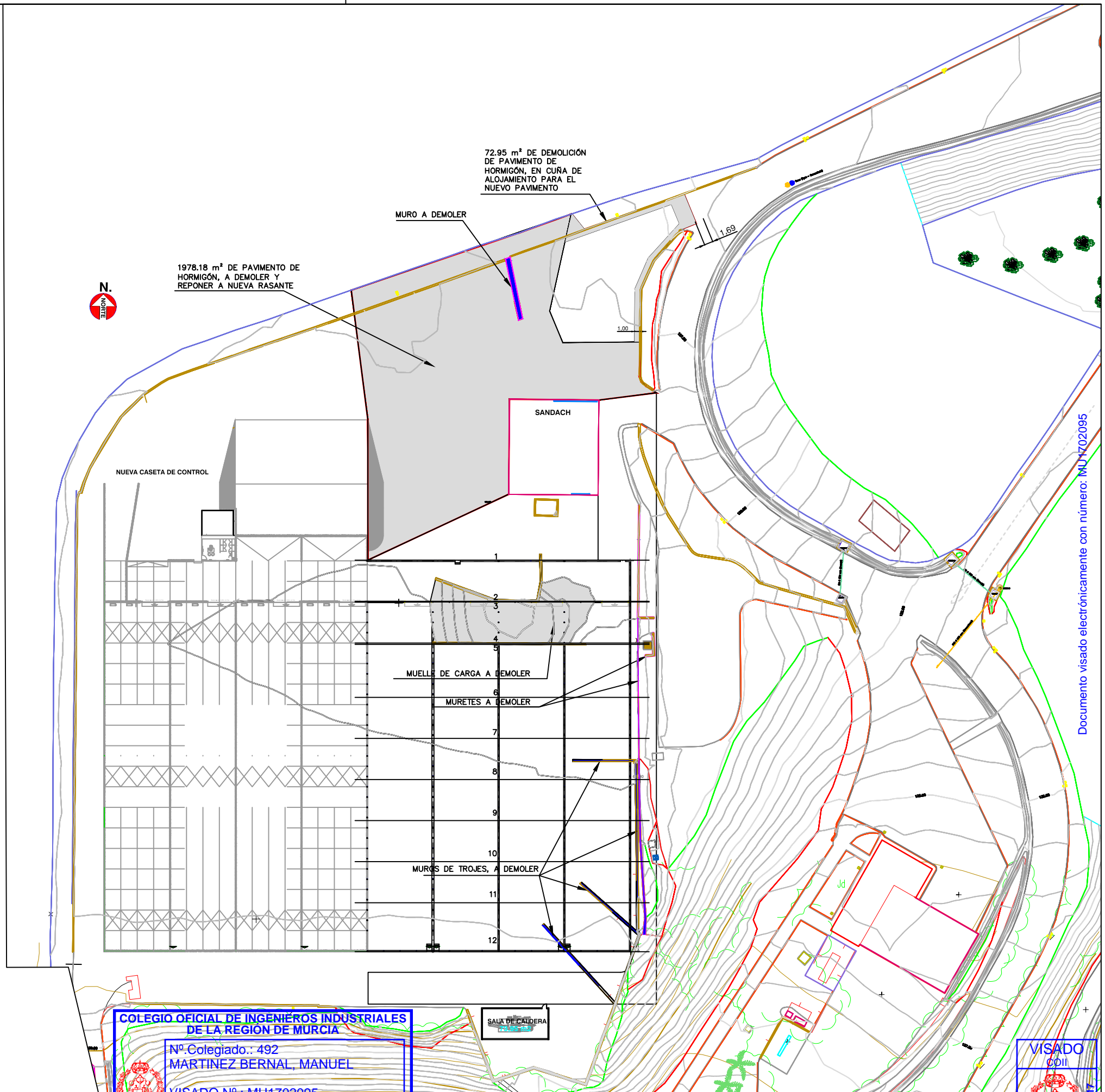
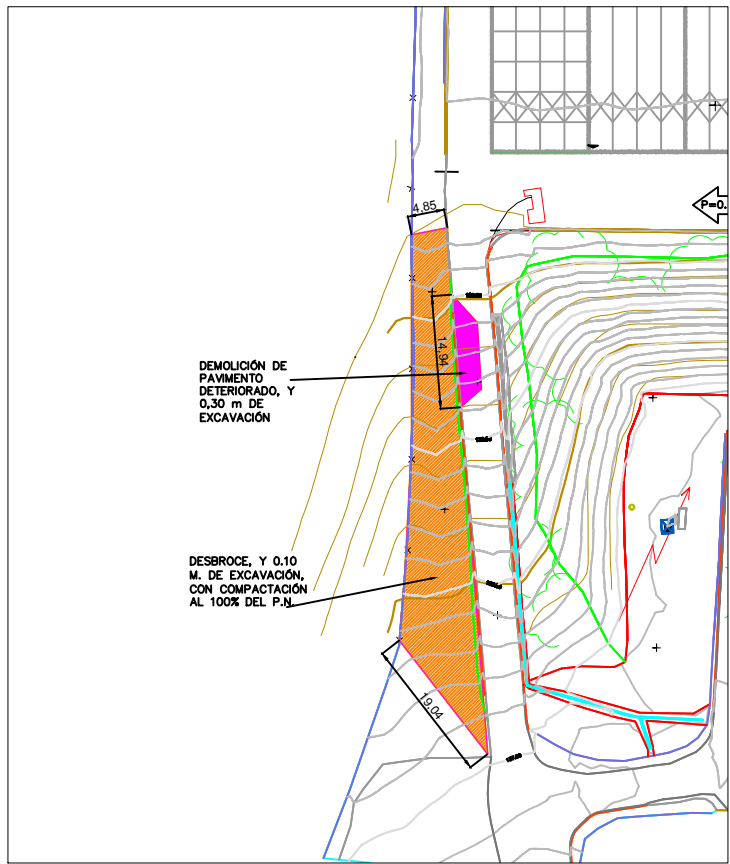
Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

EMPLAZAMIENTO





Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

VISADO

Escala: 1:100

Título: **PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).**

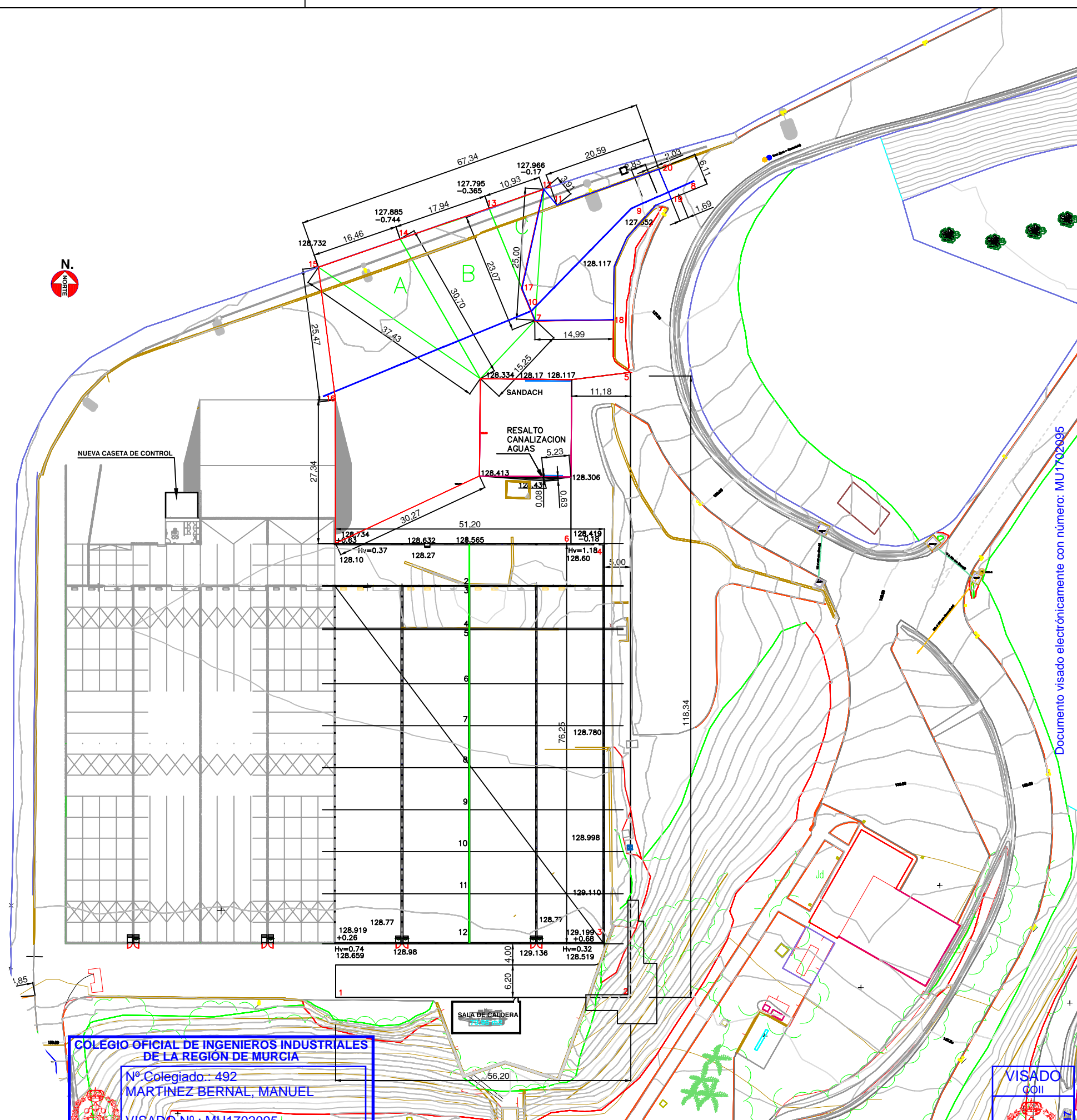
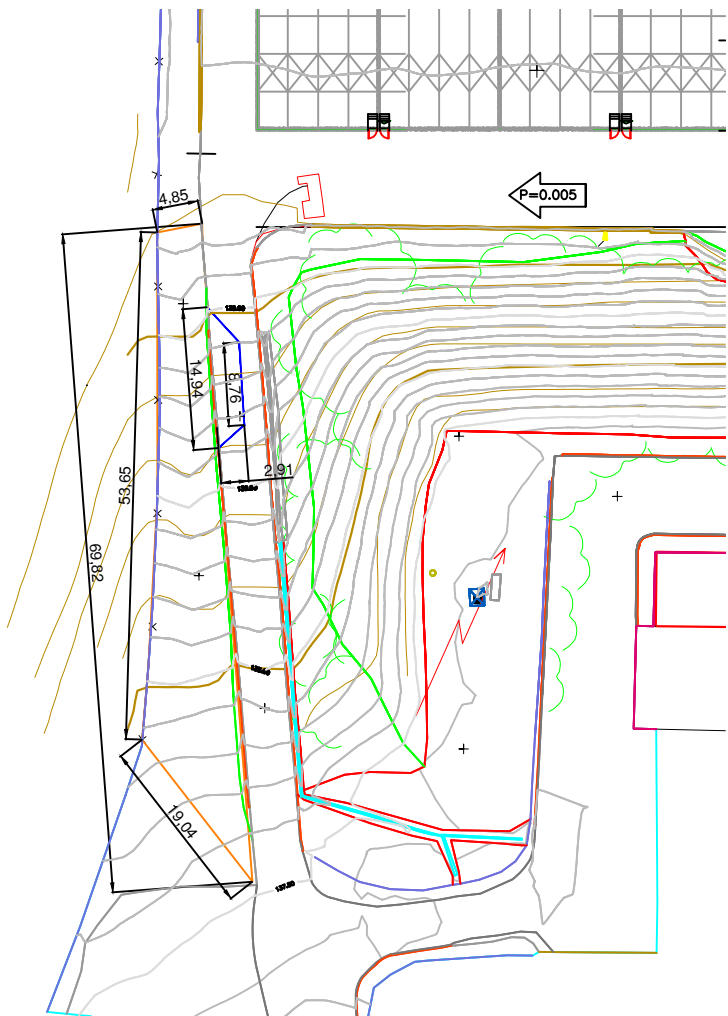
Plano de: **URBANIZACIÓN DEMOLICIONES**

VISADO
C.O.I.I.
Nº Plano: MU1702095
11/12/2017
REGION DE MURCIA



Autores del proyecto:
D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col. I.Industrial nº799

PUNTO	x	y
1	649.731,341	649.731,341
2	649.787,490	4.206.085,333
3	649.782,490	4.206.095,533
4	649.782,490	4.206.171,783
5	649.787,490	4.206.204,367
6	649.776,135	4.206.171,783
7	649.769,322	4.206.214,275
8	649.799,603	4.206.240,822
9	649.787,678	4.206.235,613
10	649.768,594	4.206.216,049
11	649.773,472	4.206.236,195
12	649.770,984	4.206.239,215
13	649.760,626	4.206.235,471
14	64.974,361	4.206.229,761
15	649.728,056	4.206.224,387
16	649.731,089	4.206.200,697
17	649.766,805	4.206.220,328
18	649.784,298	4.206.214,370
19	649.795,201	4.206.237,450
20	649.792,897	4.206.243,031



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº.: MU1702095 DE FECHA: 11/12/2017
VISADO
 Escala: 1:300

VISADO
 COII
 Nº. Plan: 11/12/2017
 REGIÓN DE MURCIA
 MU1702095

Promotor:
ferrovial servicios

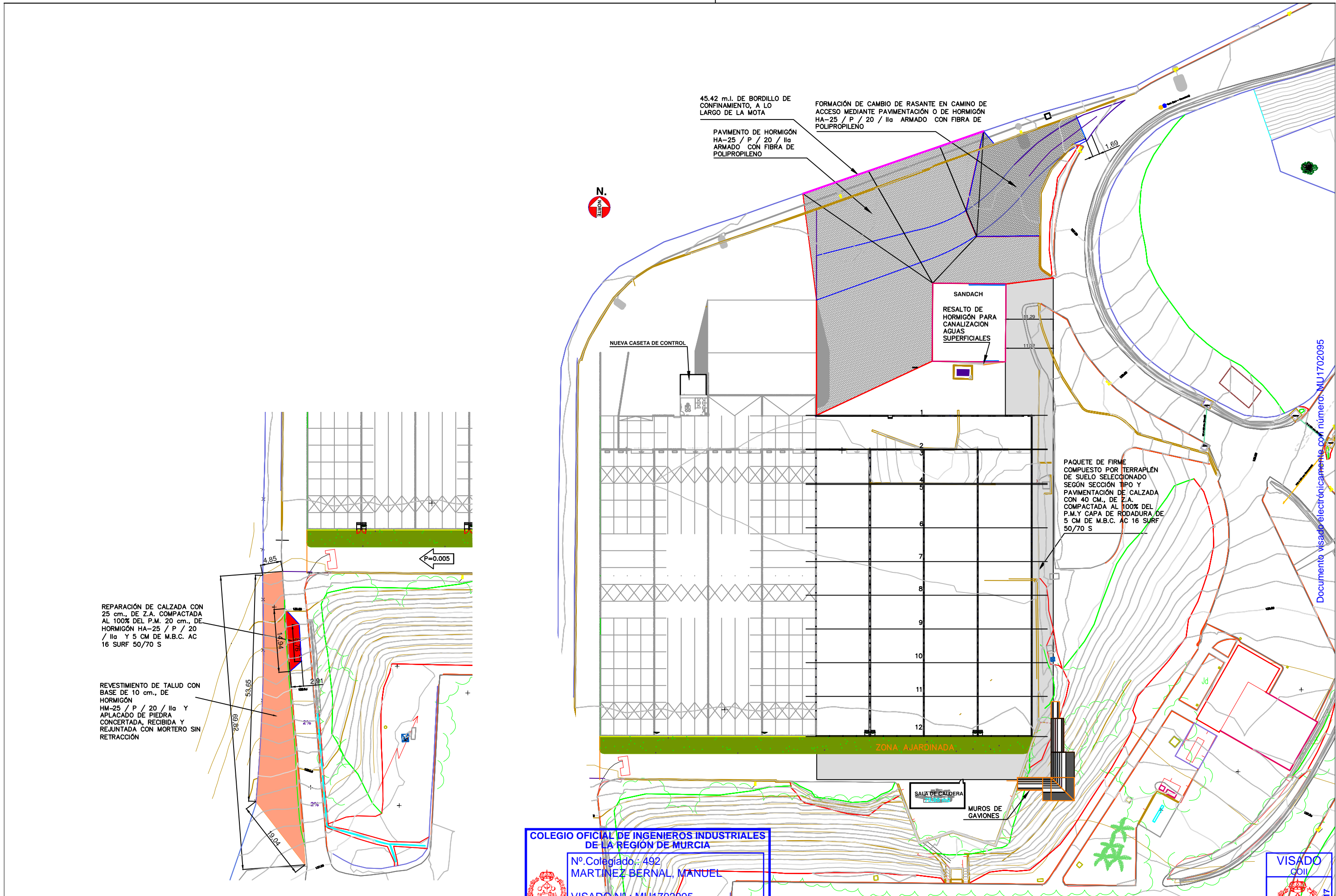
Consultor:
cespa

Autores del proyecto:
PRIEMA
 PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Título: **PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).**

Plano de: **URBANIZACIÓN REPLANTEO**

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado: 492
MARTÍNEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Escala: 1:300

VISADO
 COII
 Nº Pliego: 03.1
 REGIÓN DE MURCIA
 11/12/2017
 MU1702095

Promotor:

Consultor:

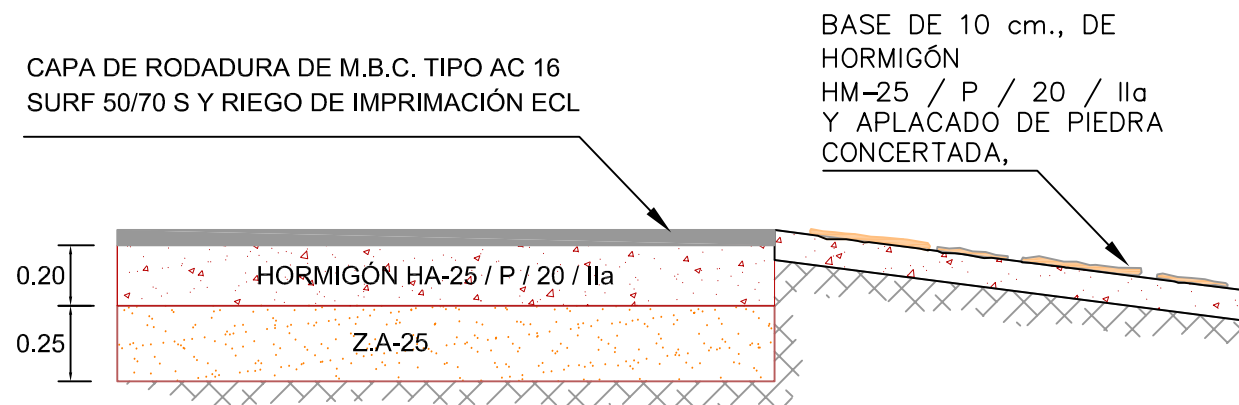
Consultor:

 PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

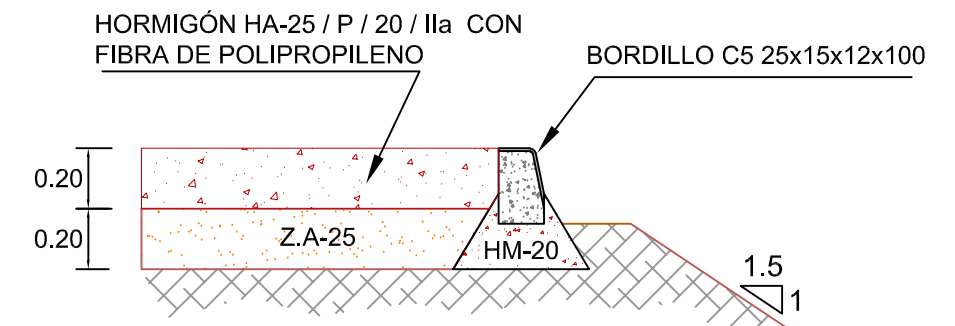
Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

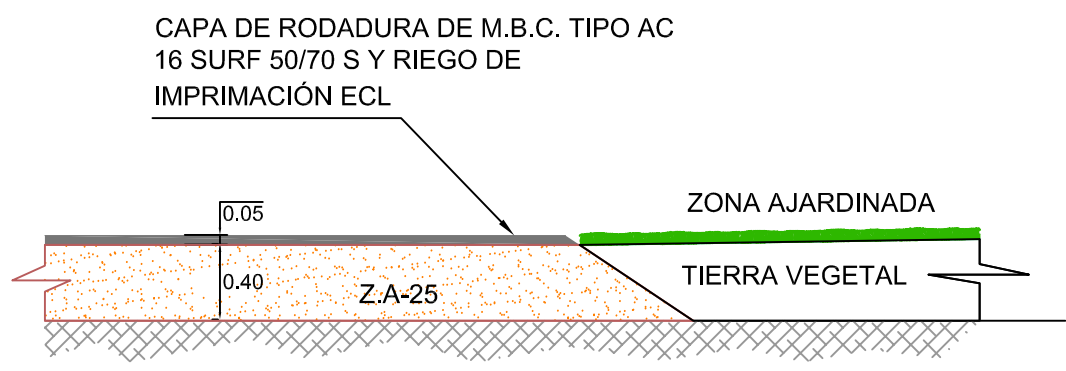
Plano de:
 URBANIZACIÓN PAVIMENTACIÓN PLANTA GENERAL



SECCIÓN CONSTRUCTIVA REPOSICIÓN PAVIMENTO DETERIORADO
ESCALA 1:25



SECCIÓN CONSTRUCTIVA FIRME EXPLANADA Y CAMINO DE ACCESO
ESCALA 1:25



SECCIÓN CONSTRUCTIVA CAMINO PERIMETRAL
ESCALA 1:40

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala:

VISADO



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN SECCIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS FIRMES

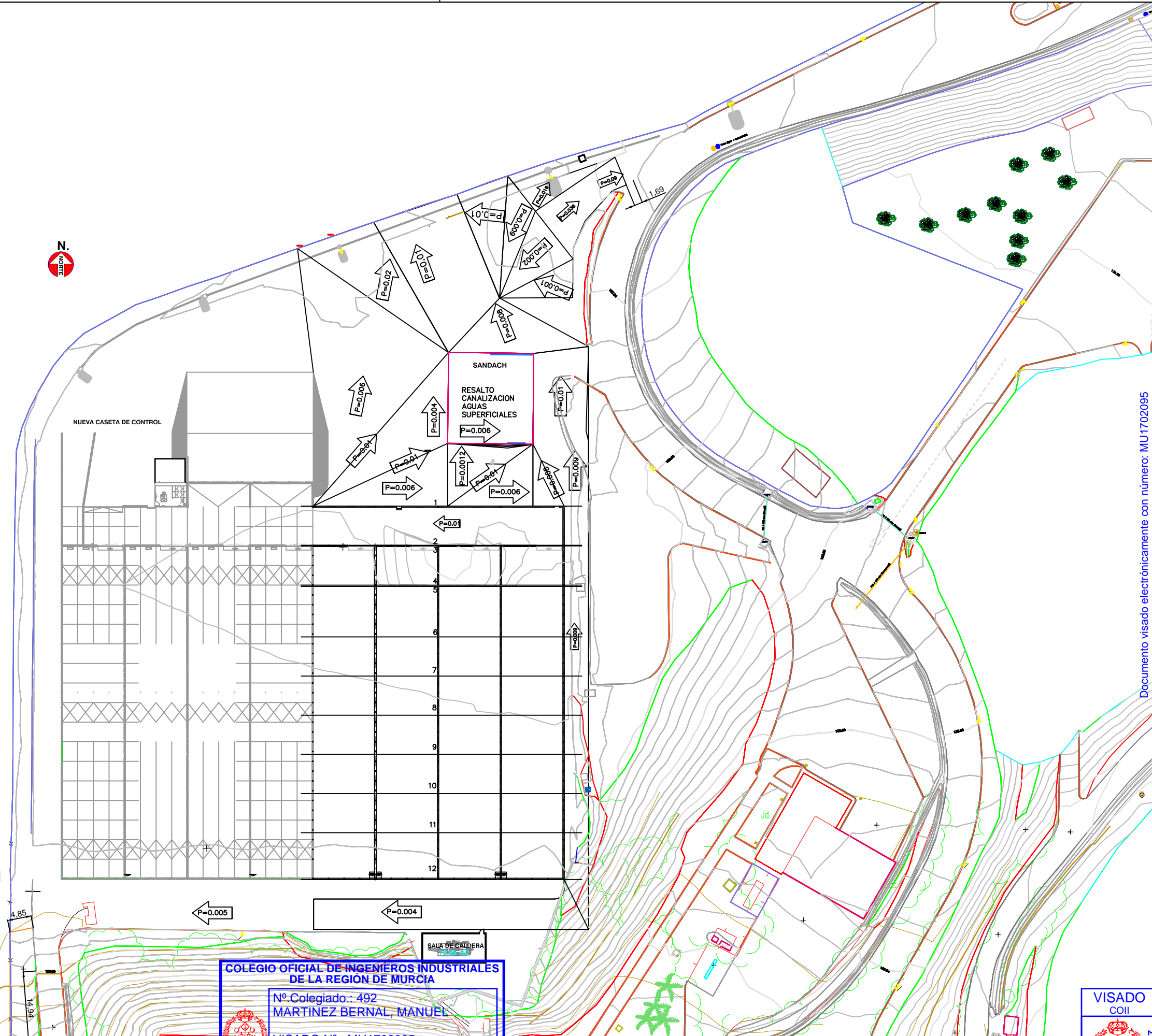
VISADO COII

Nº Plano: 032

REGIÓN DE MURCIA

MU1702095

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA
 Nº Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
VISADO Escala: 1:500

VISADO
 COII
 Nº Pliego: 11/22017
 REGION DE MURCIA
MU1702095

Promotor:

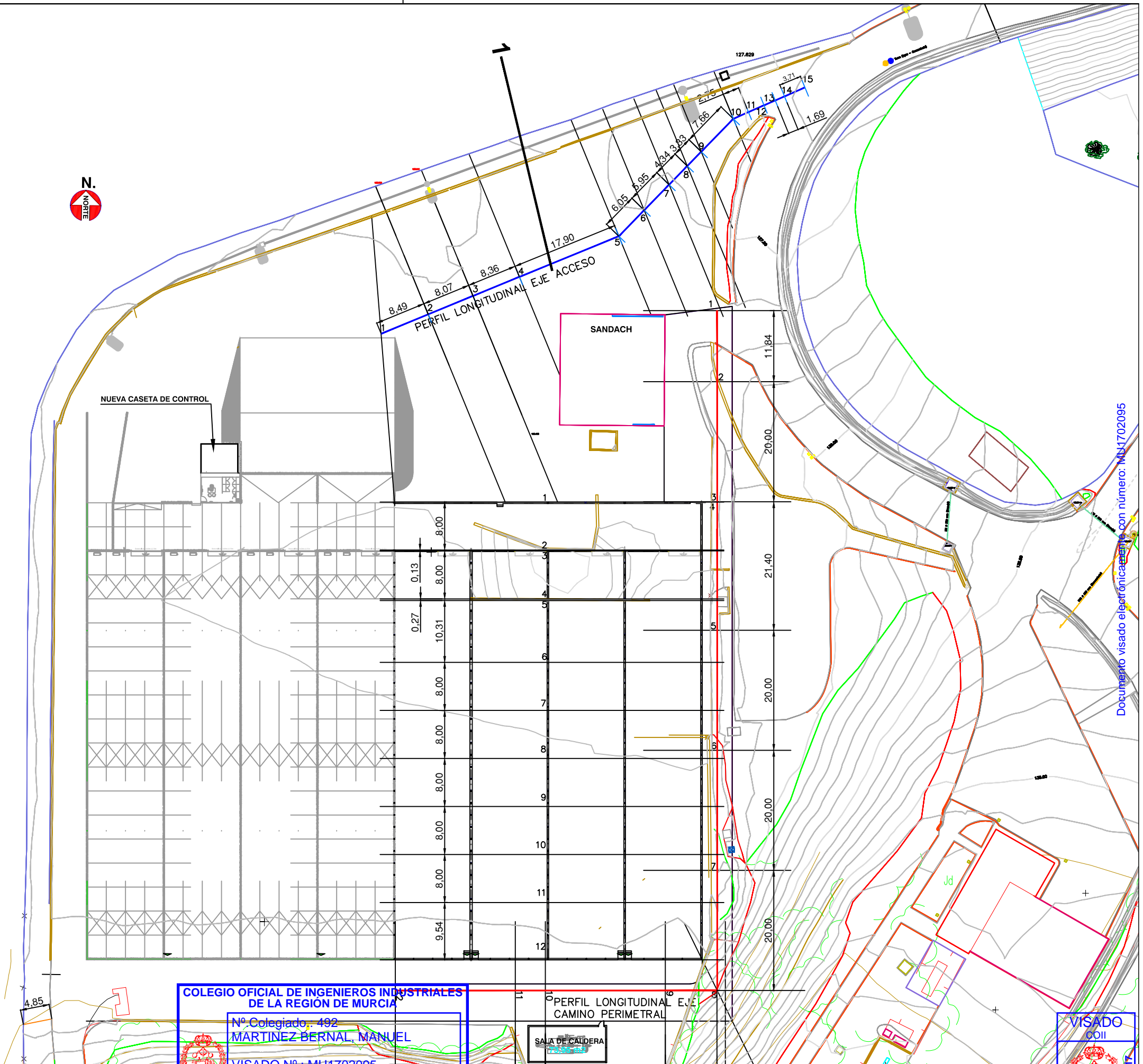
Consultor:

 PROYECTOS DE INGENIERIA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
 URBANIZACIÓN PLANTA DE PENDIENTES SUPERFICIALES



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017



Fecha:
OCTUBRE-2017

Escala:
1:500

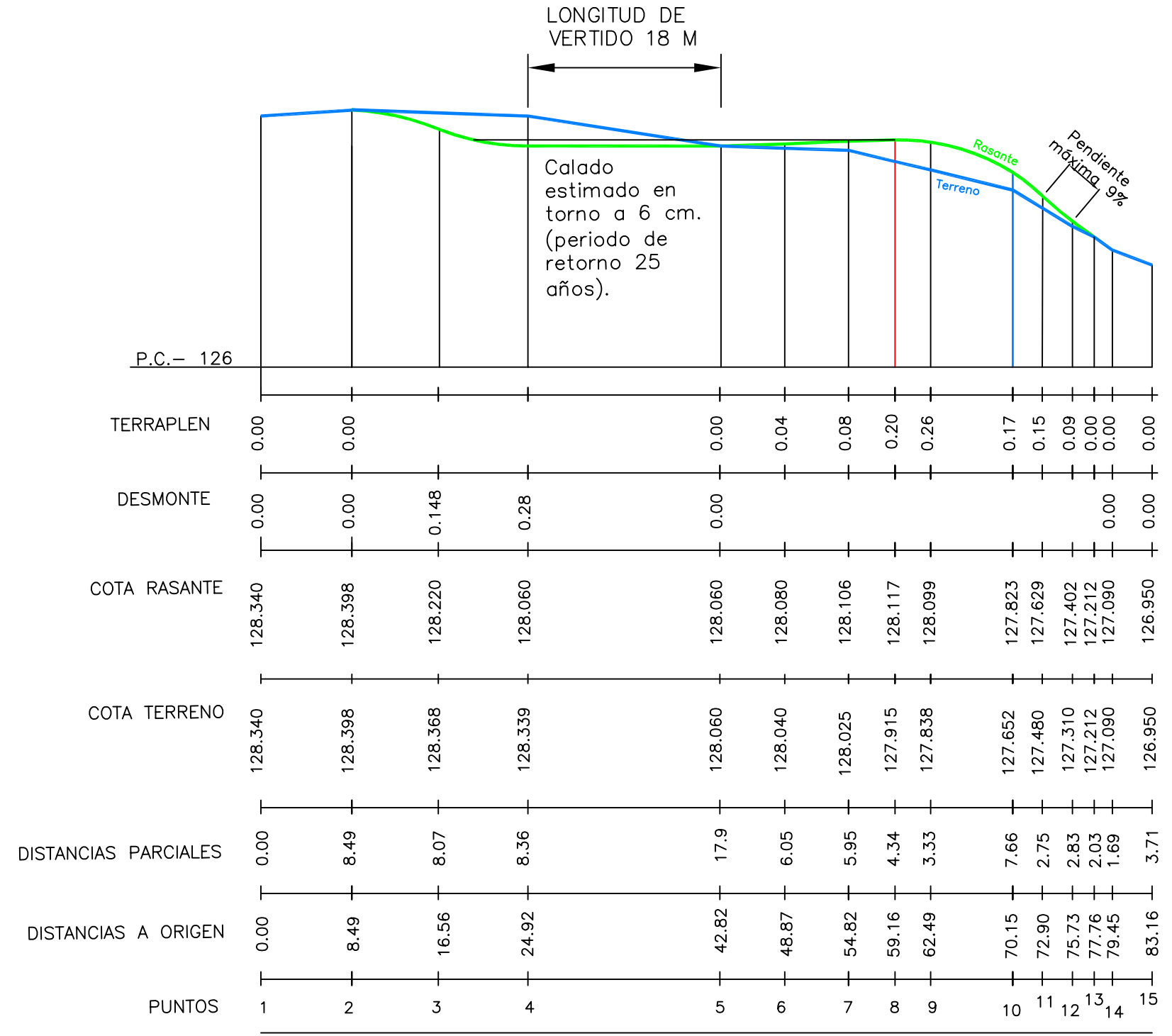
Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
URBANIZACIÓN PLANTA DE UBICACIÓN PERFILES

VISADO
COII
Nº Plano:
11/12/2017
MURCIA
MU1702095



Autores del proyecto:
D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col. I.Industrial nº799



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:50

VISADO

Promotor:

Consultor:

PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Mejahero Col López. Col.I.Industrial nº799

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN CAMINO DE ACCESO PERFIL LONGITUDINAL

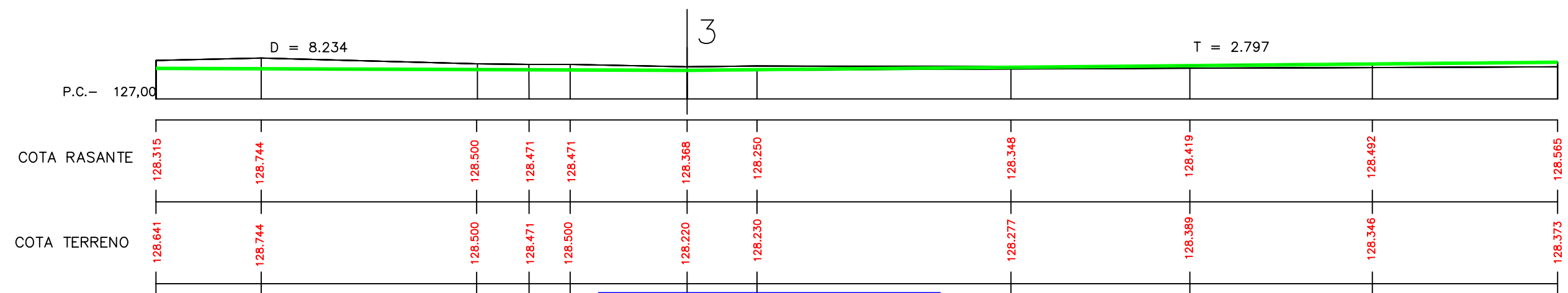
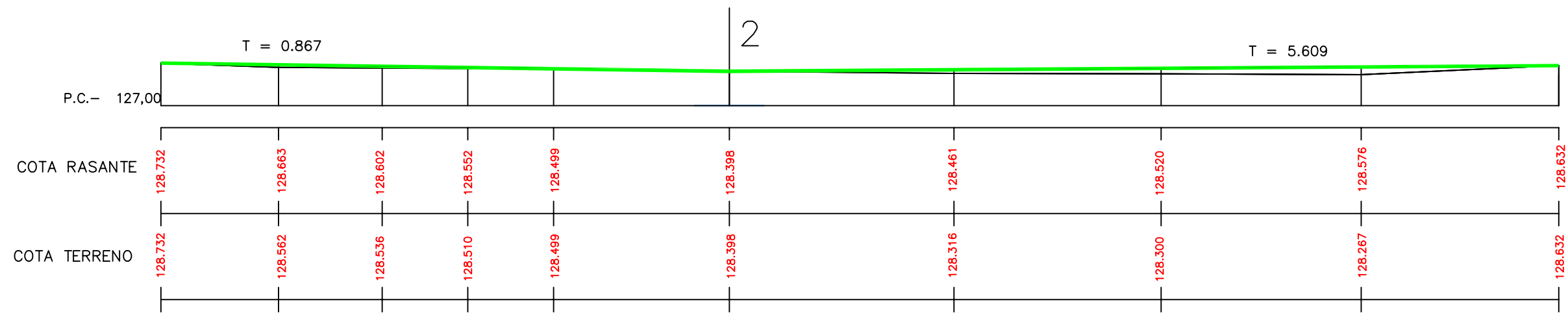
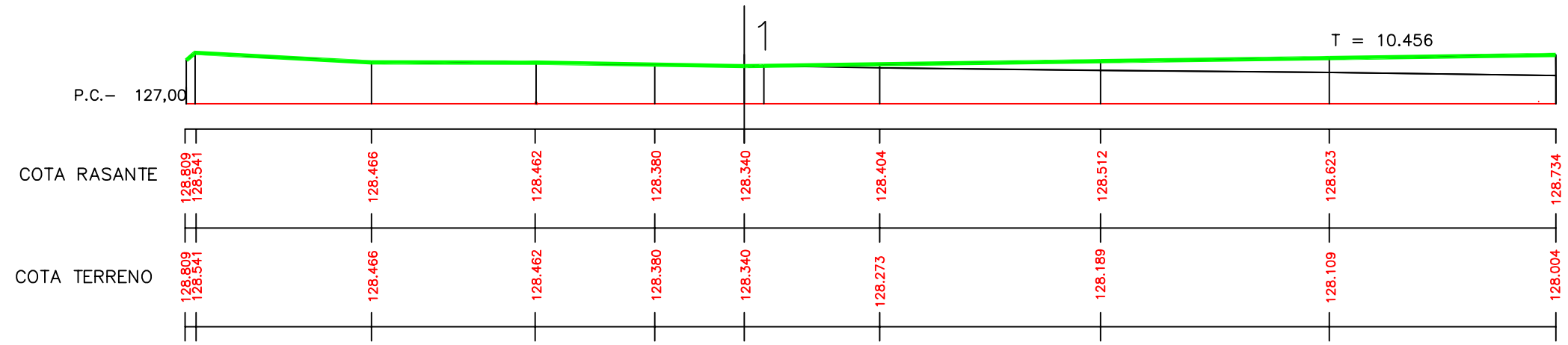
VISADO COII

Nº. Plano: 36.1

REGIÓN DE MURCIA

MU1702095

11/12/2017



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:200

VISADO



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

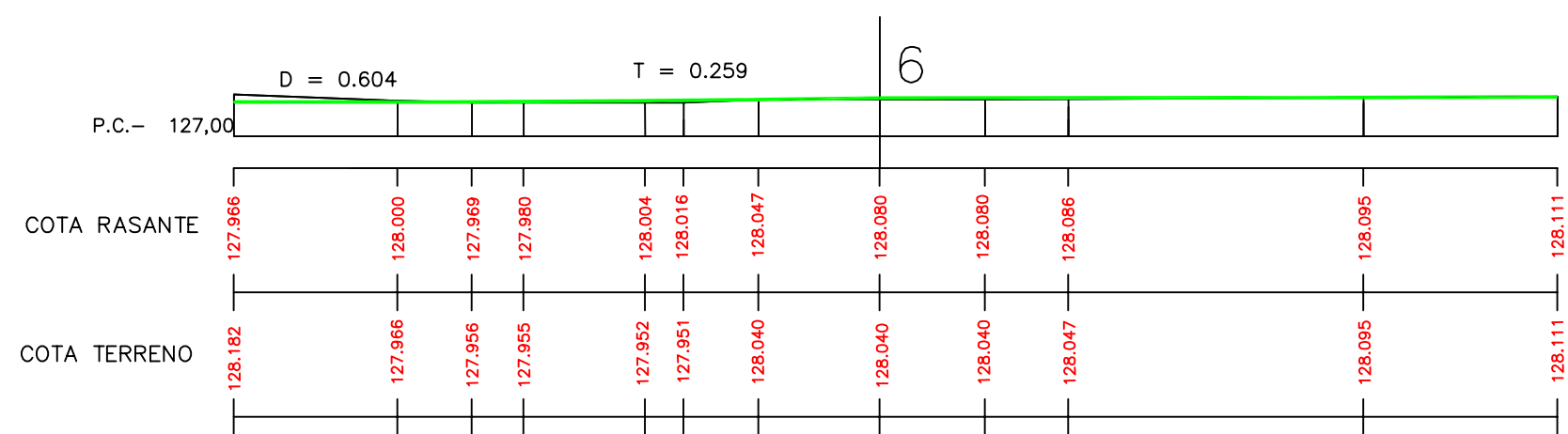
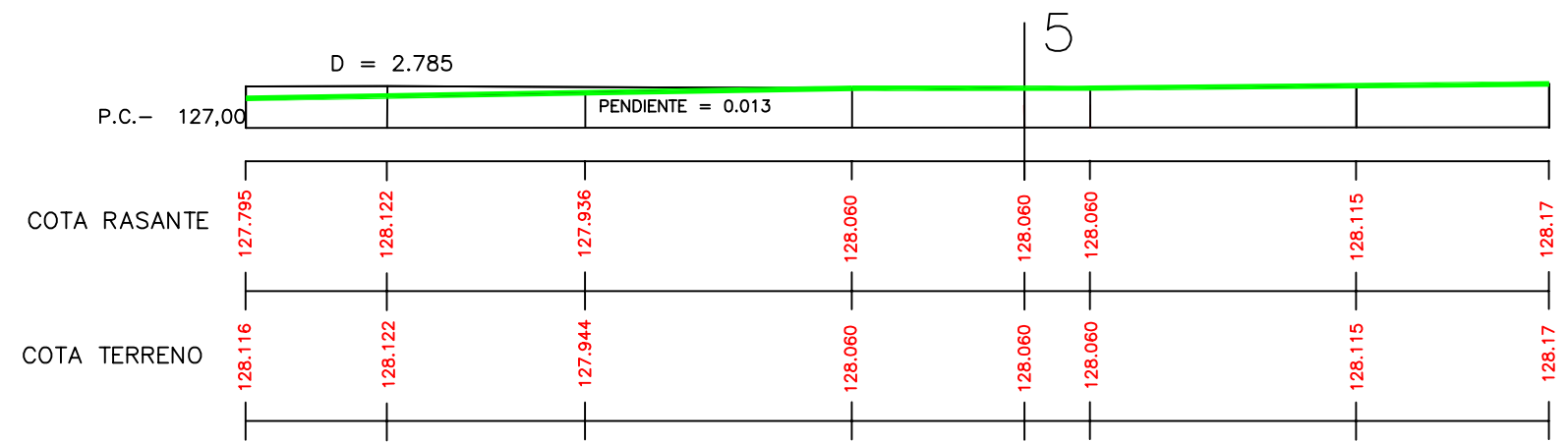
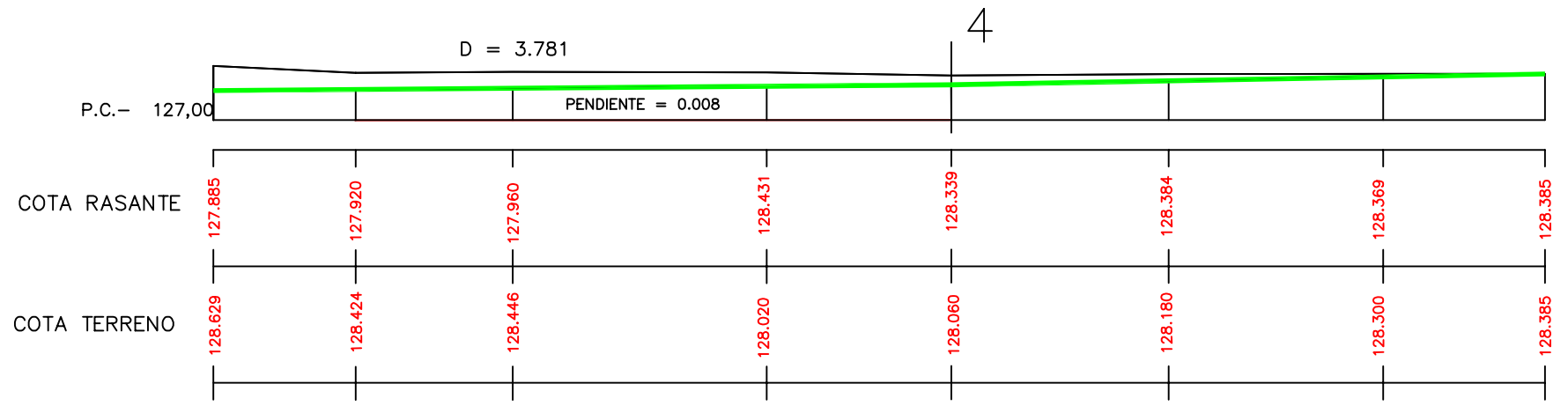
Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN CAMINO DE ACCESO PERFILES TRANSVERSALES 1, 2 y 3






COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095 Fecha: 11/12/2017 OCTUBRE-2017

VISADO Escala: 1:200

Promotor:

Consultor:



PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492

D. Alejandra Coll López. Col. I.Industrial nº799

Título:

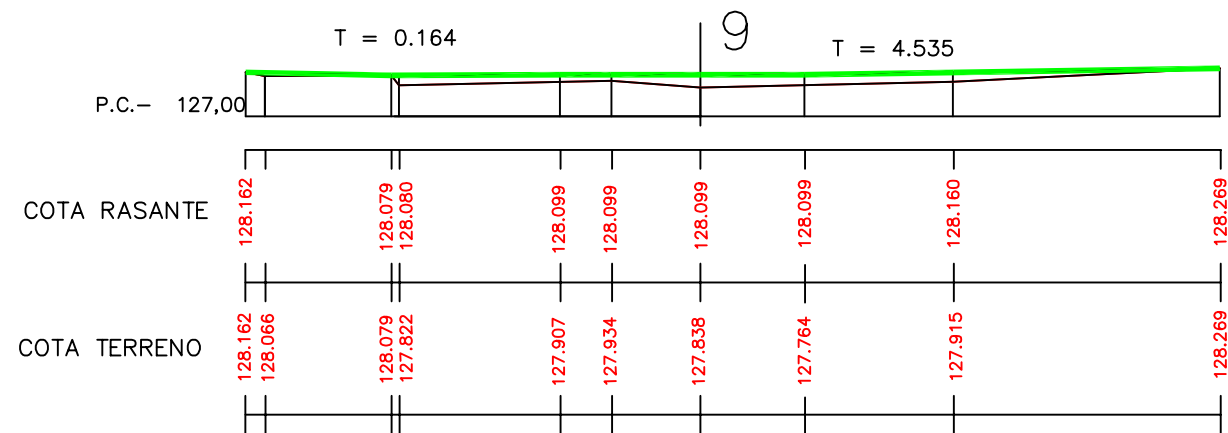
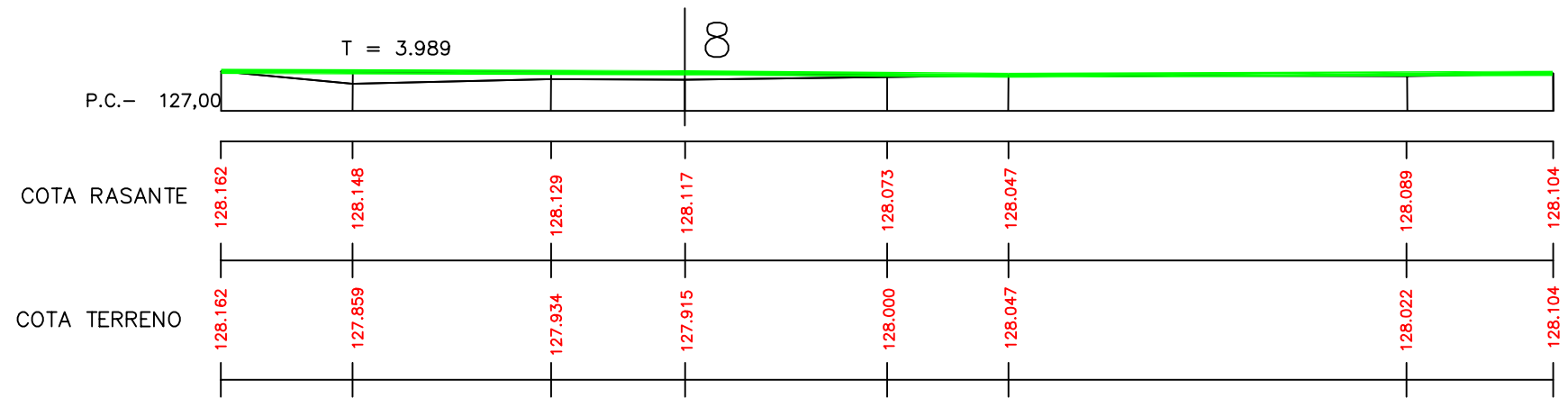
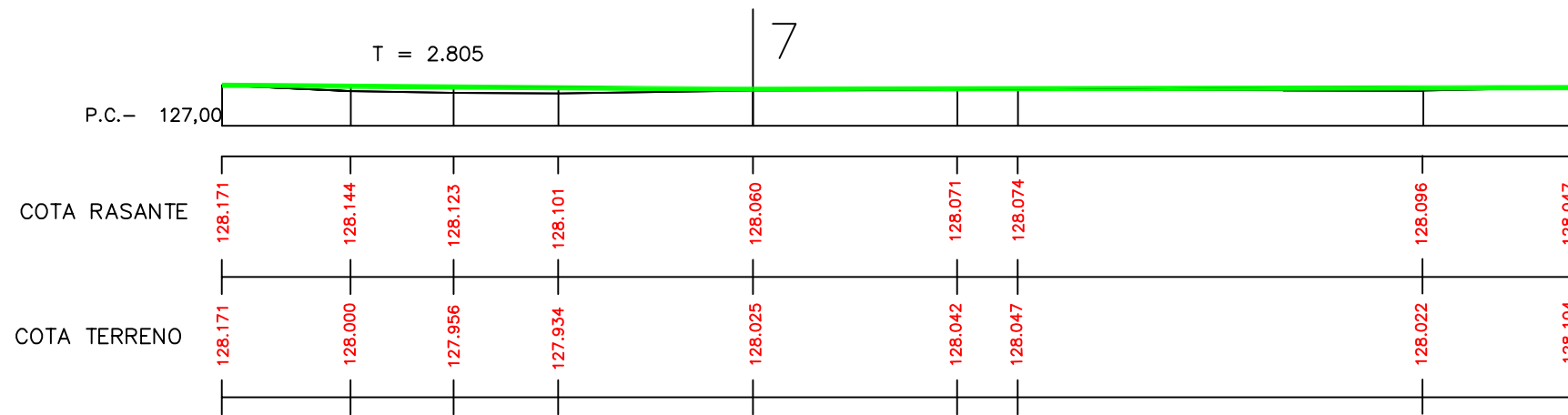
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN CAMINO DE ACCESO PERFILES TRANSVERSALES 4, 5 y 6

VISADO
COII

Nº Plano: 062.2
REG. MURCIA
11/12/2017
MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

VISADO

Escala: 1:200



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

Fecha: 11/12/2017
Escala: 1:200

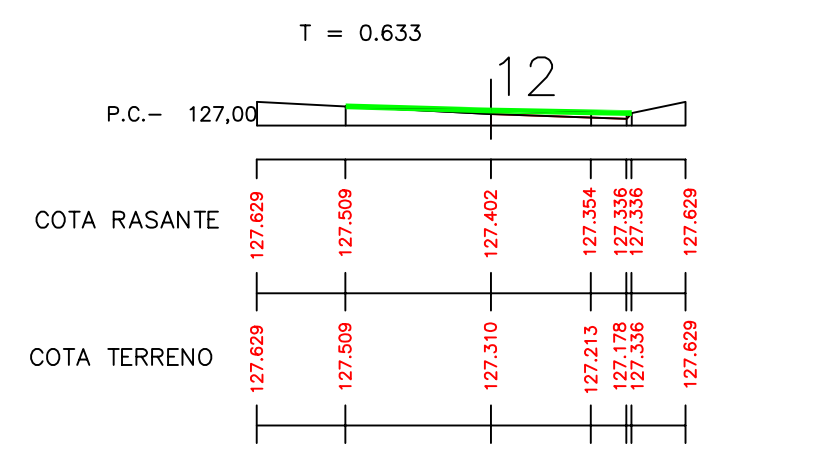
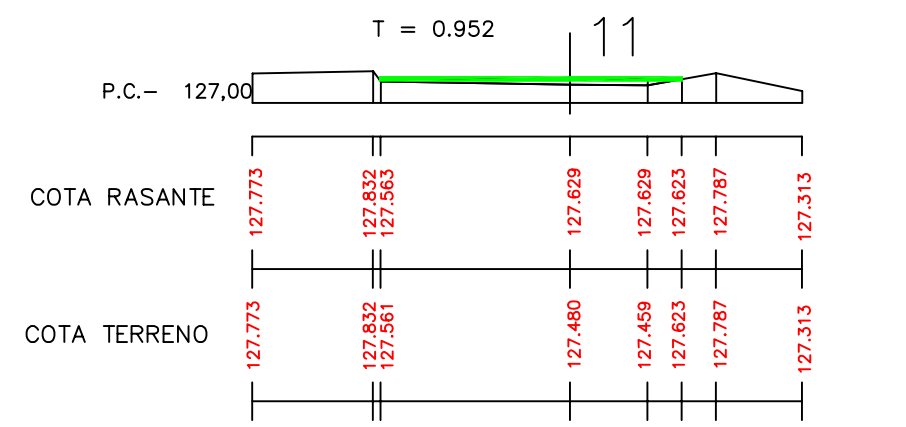
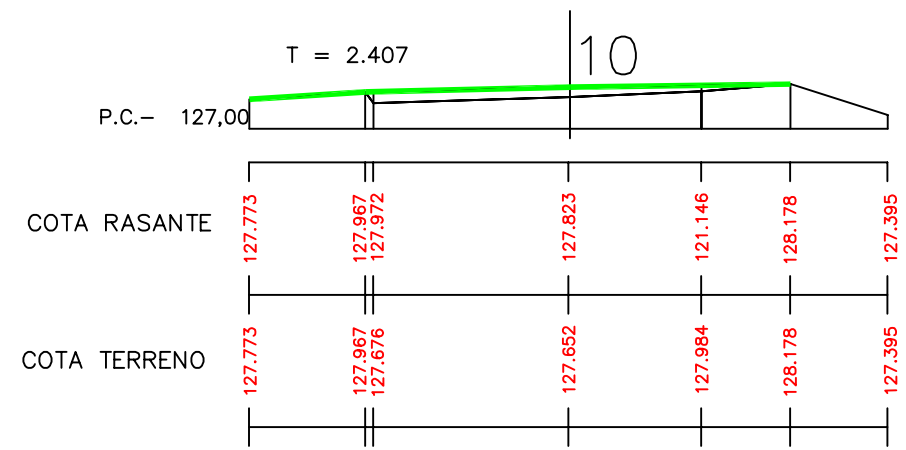
Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de: URBANIZACIÓN CAMINO DE ACCESO PERFILES TRANSVERSALES 7, 8 y 9

VISADO
COII

Nº.Plano: 062.3
REG. MURCIA
11/12/2017

MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.. MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:200

VISADO

Promotor:

Consultor:

Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492

D. Alejandra Cdl López. Col.I.Industrial nº799

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

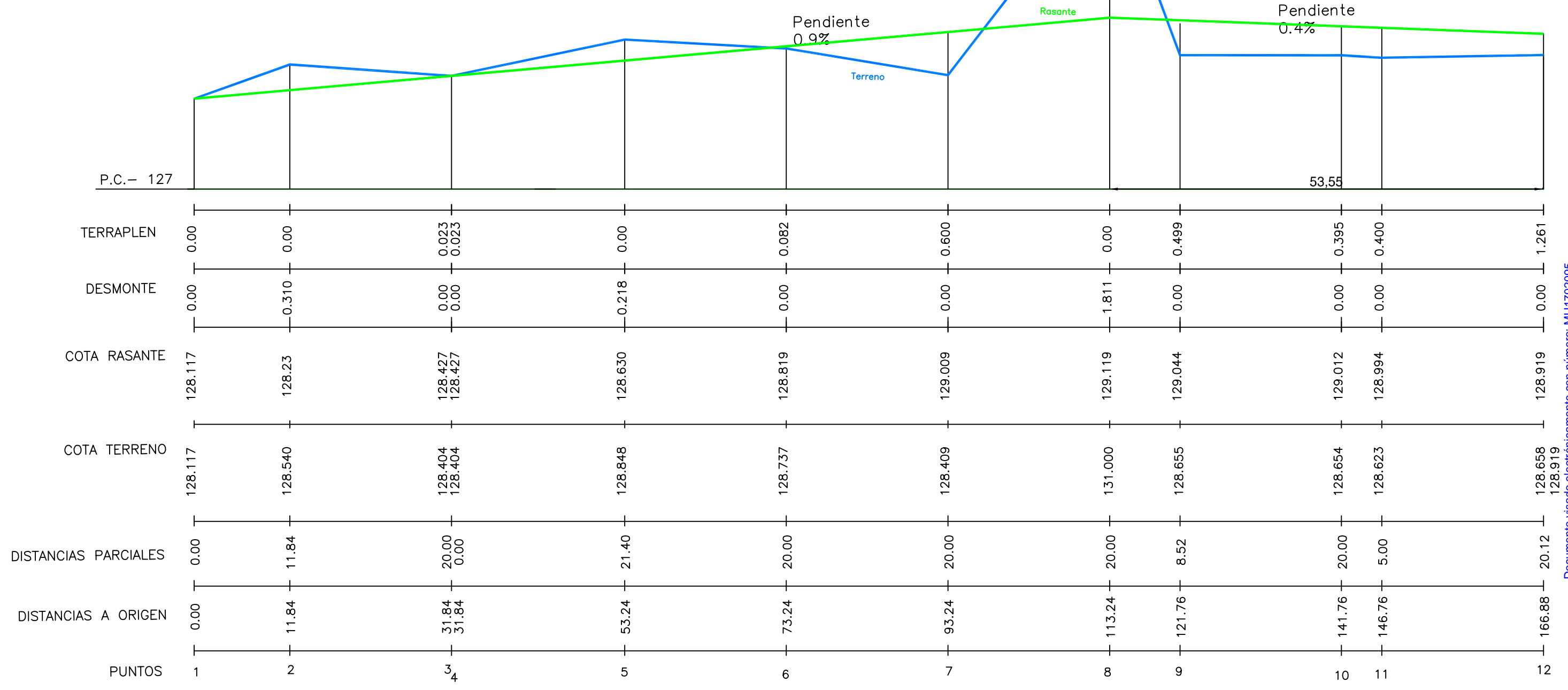
URBANIZACIÓN CAMINO DE ACCESO PERFILES TRANSVERSALES 10, 11 y 12

VISADO COII

Nº.Plano: 06.24

REG. MURCIA 11/12/2017

MU1702095



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:500

VISADO



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col. I.Industrial nº799

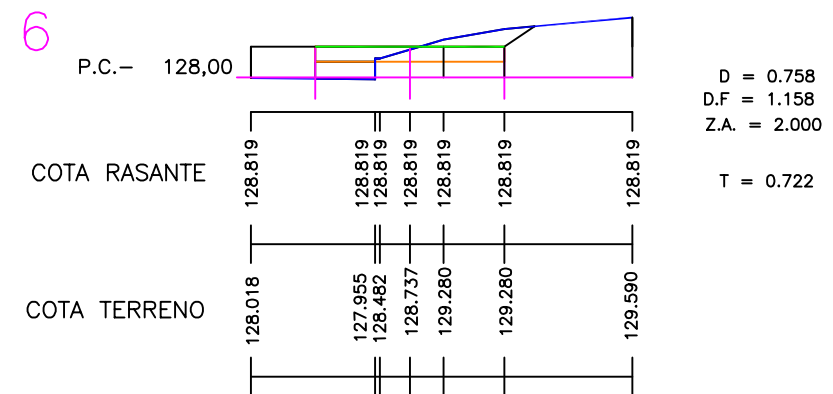
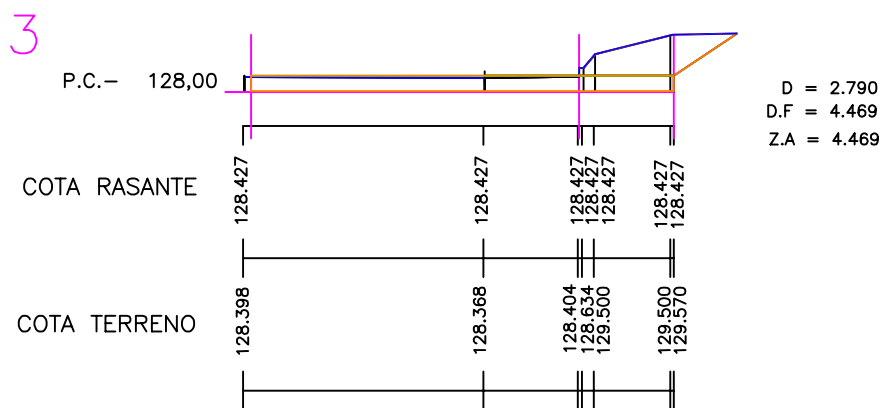
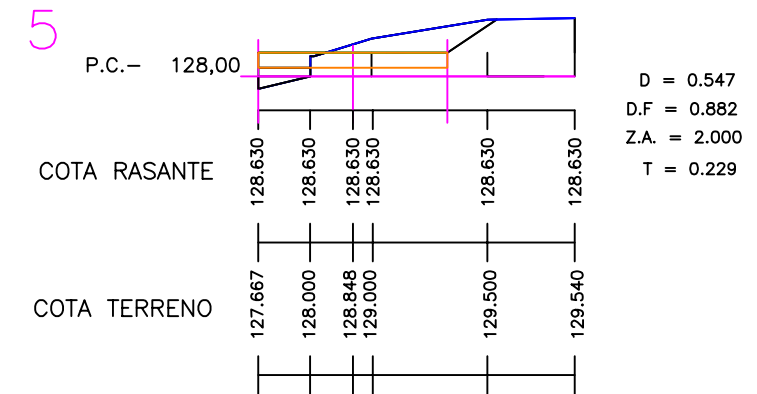
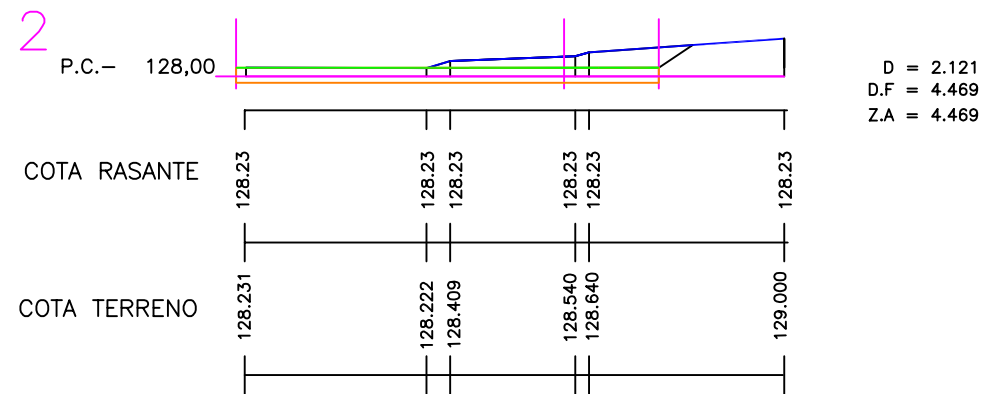
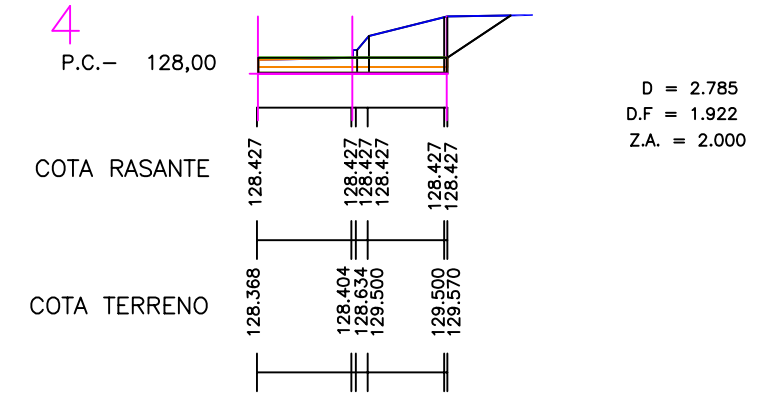
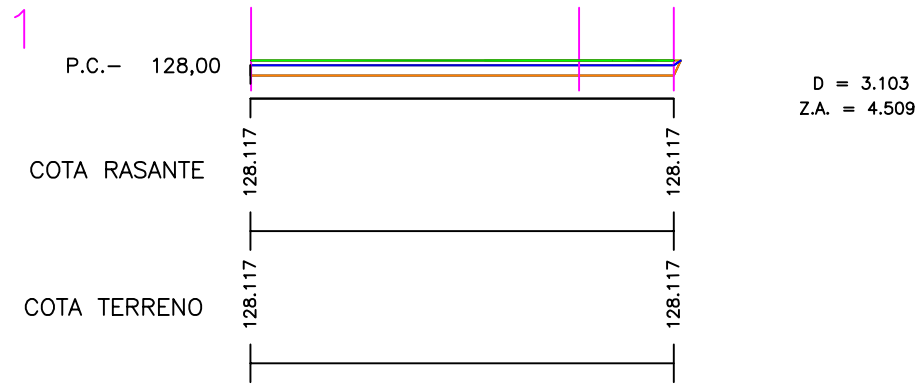
Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
 URBANIZACIÓN CAMINO PERIMETRAL PERFIL LONGITUDINAL

VISADO
COII

Nº Plano: 07.1
11/12/2017

REGIÓN DE MURCIA
MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.. MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:200

VISADO



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Cobi López. Col.I.Industrial nº799

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN CAMINO PERIMETRAL PERFILES TRANSVERSALES 1, 2, 3, 4, 5 y 6

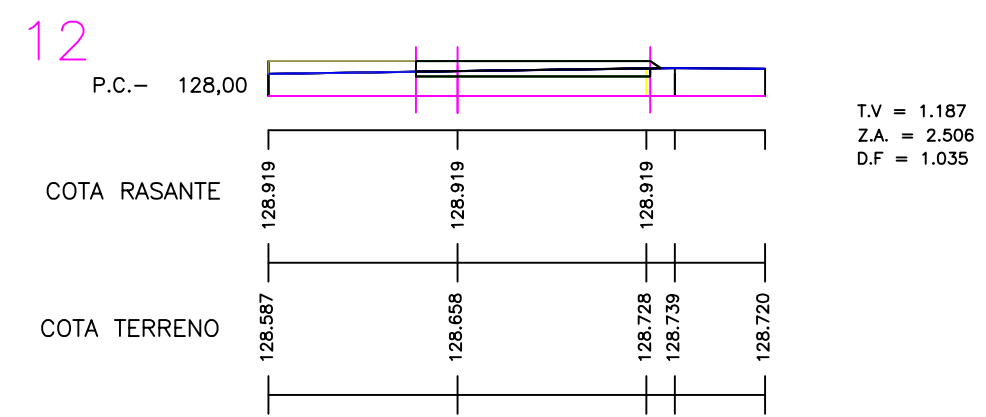
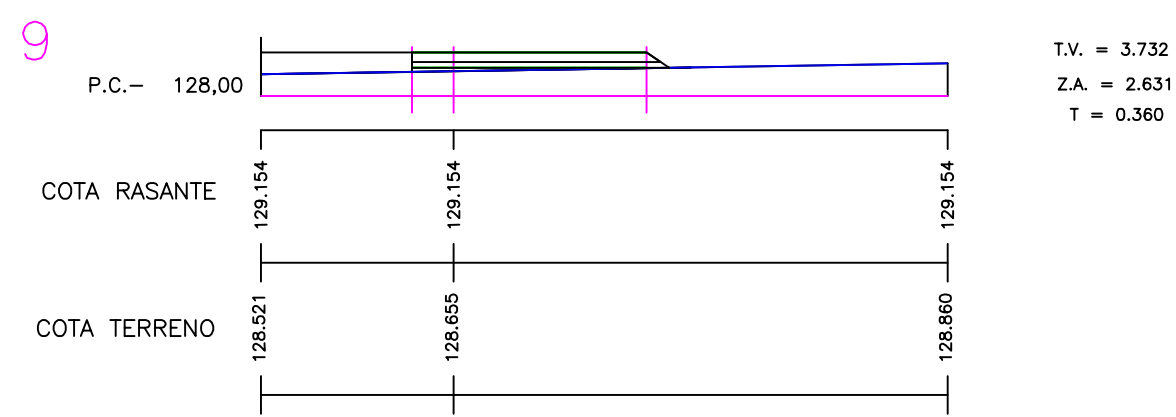
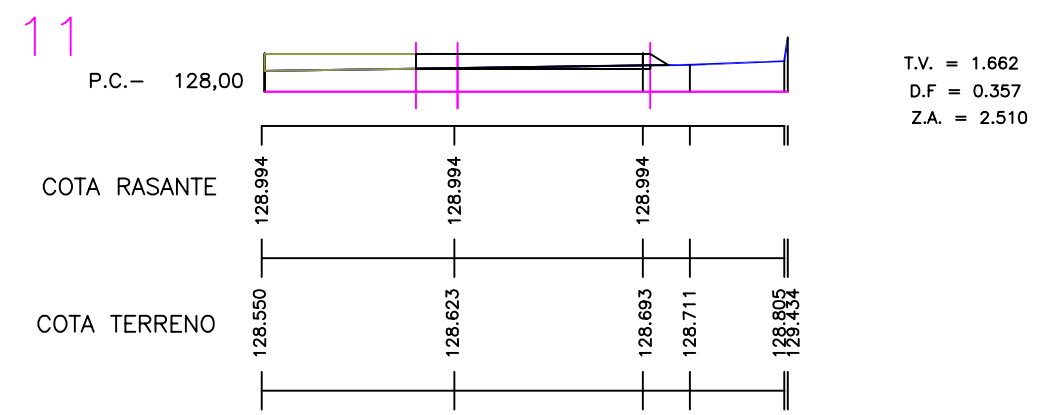
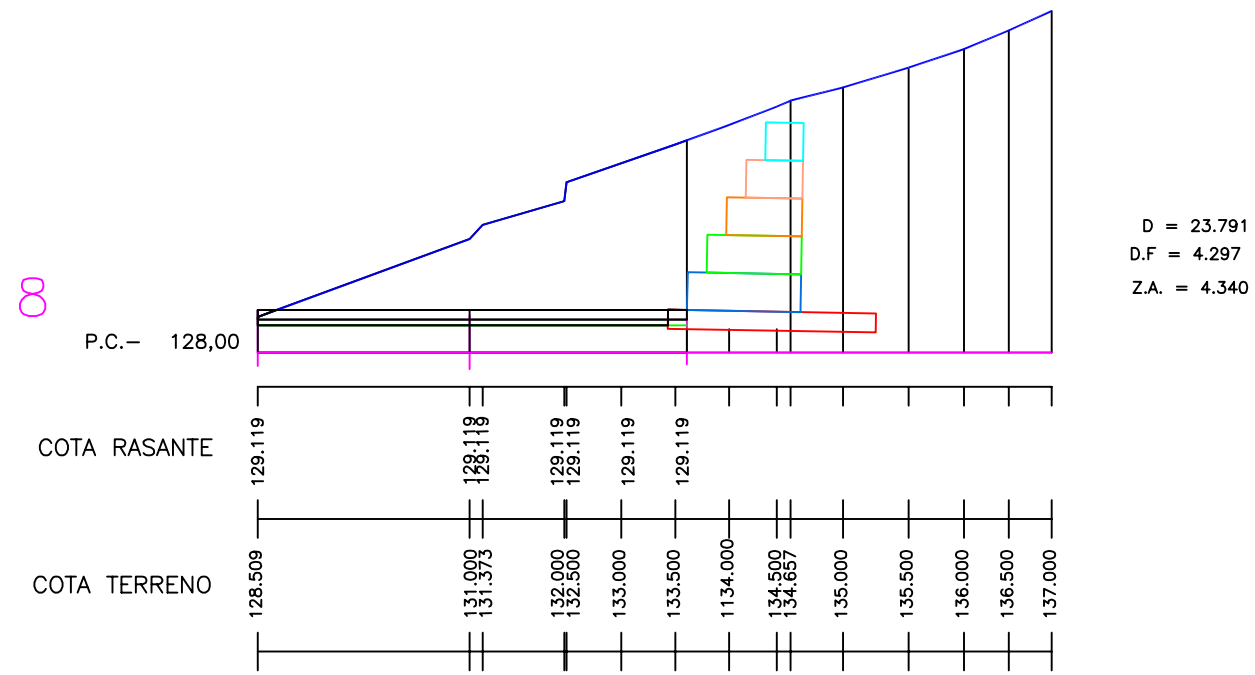
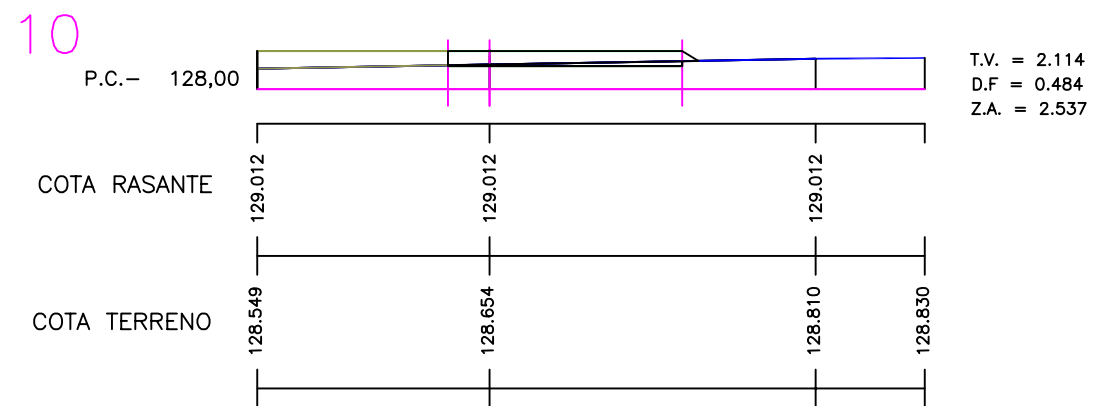
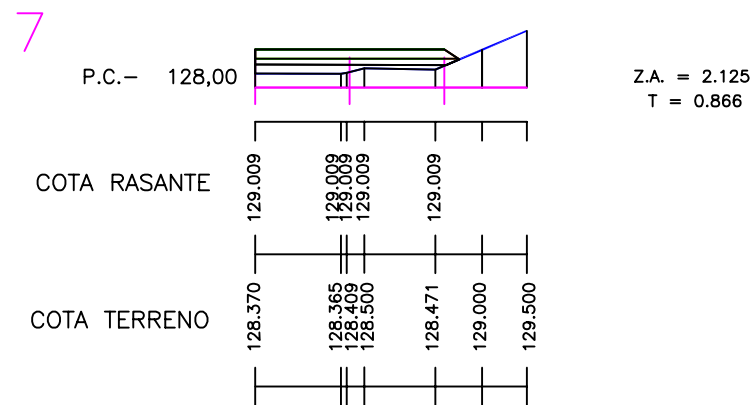
VISADO COII

Nº. Plano: 07.21

11/12/2017

REGIÓN DE MURCIA

MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:200

VISADO



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN CAMINO PERIMETRAL PERFILES TRANSVERSALES 7, 8, 9, 10, 11 y 12

VISADO COII

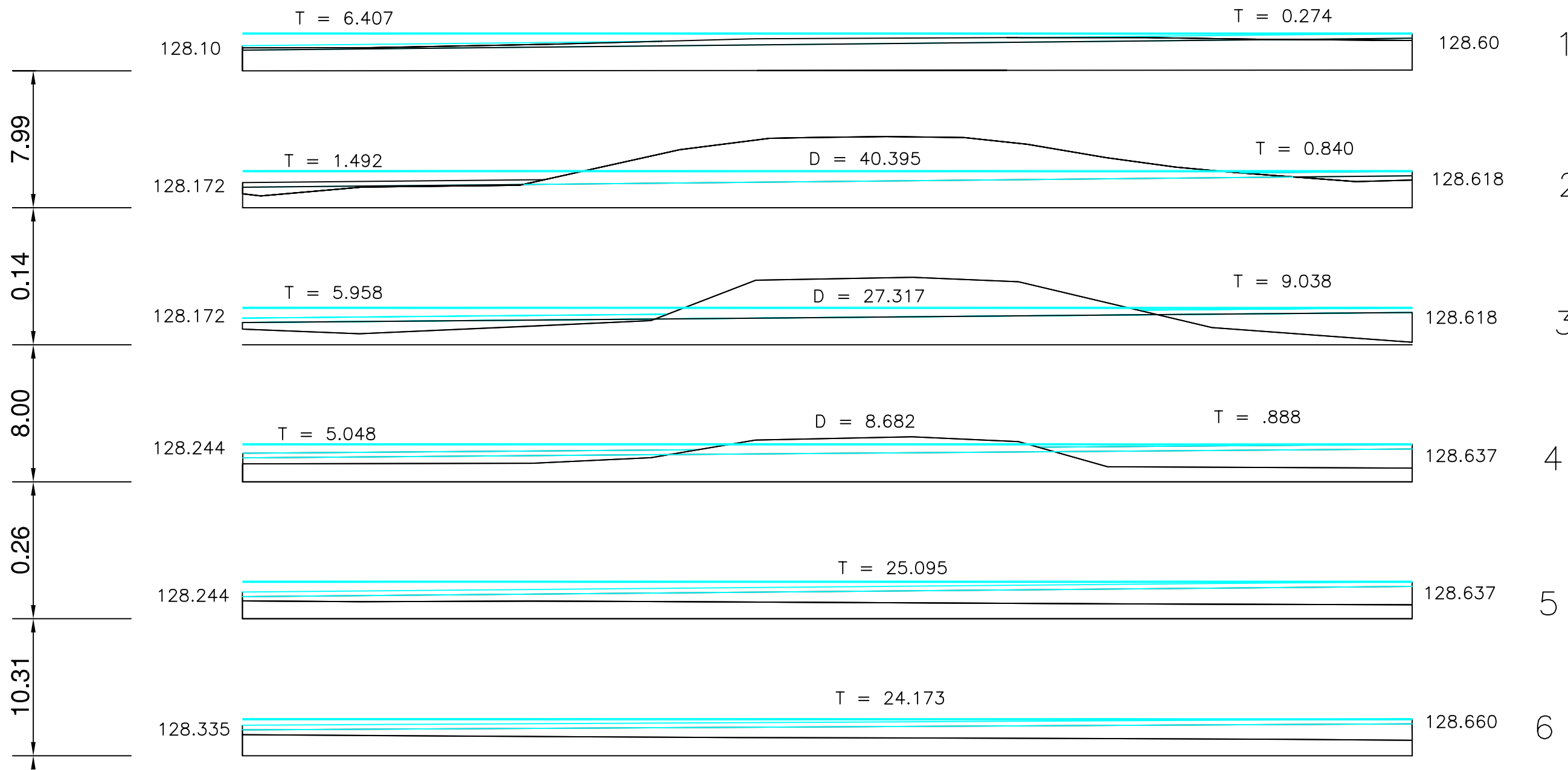
REG. MURCIA

MURCIA

11/11/2017

MU1702095

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:200

VISADO

VISADO
COII

Nº Plano: 3811
REGIÓN DE MURCIA

11/12/2017

MU1702095

Promotor:

Consultor:

PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:
D. Fco José López Vera, I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal, I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López, Col. I.Industrial nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
URBANIZACIÓN IMPLANTACIÓN NAVE DE LODOS PERFILES TRANSVERSALES 1, 2, 3, 4, 5 y 6



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095 Fecha: 11/12/2017 OCTUBRE-2017

VISADO

Escala: 1:200

VISADO
COII

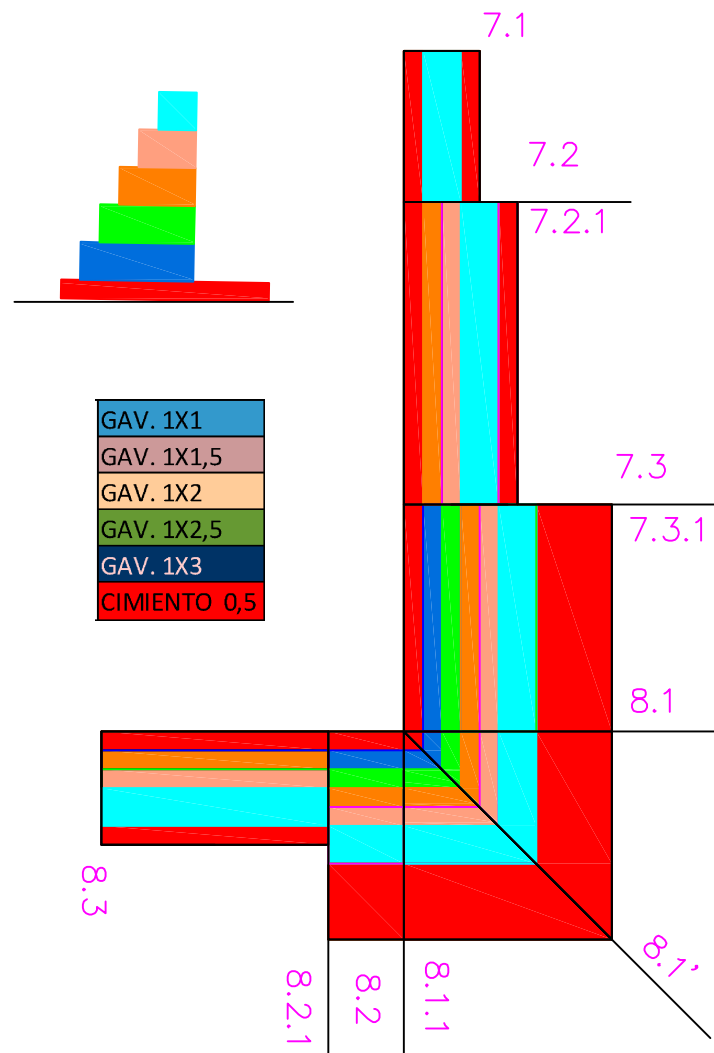
Nº Plano: 3812
REG. MURCIA 11/12/2017
MU1702095



Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

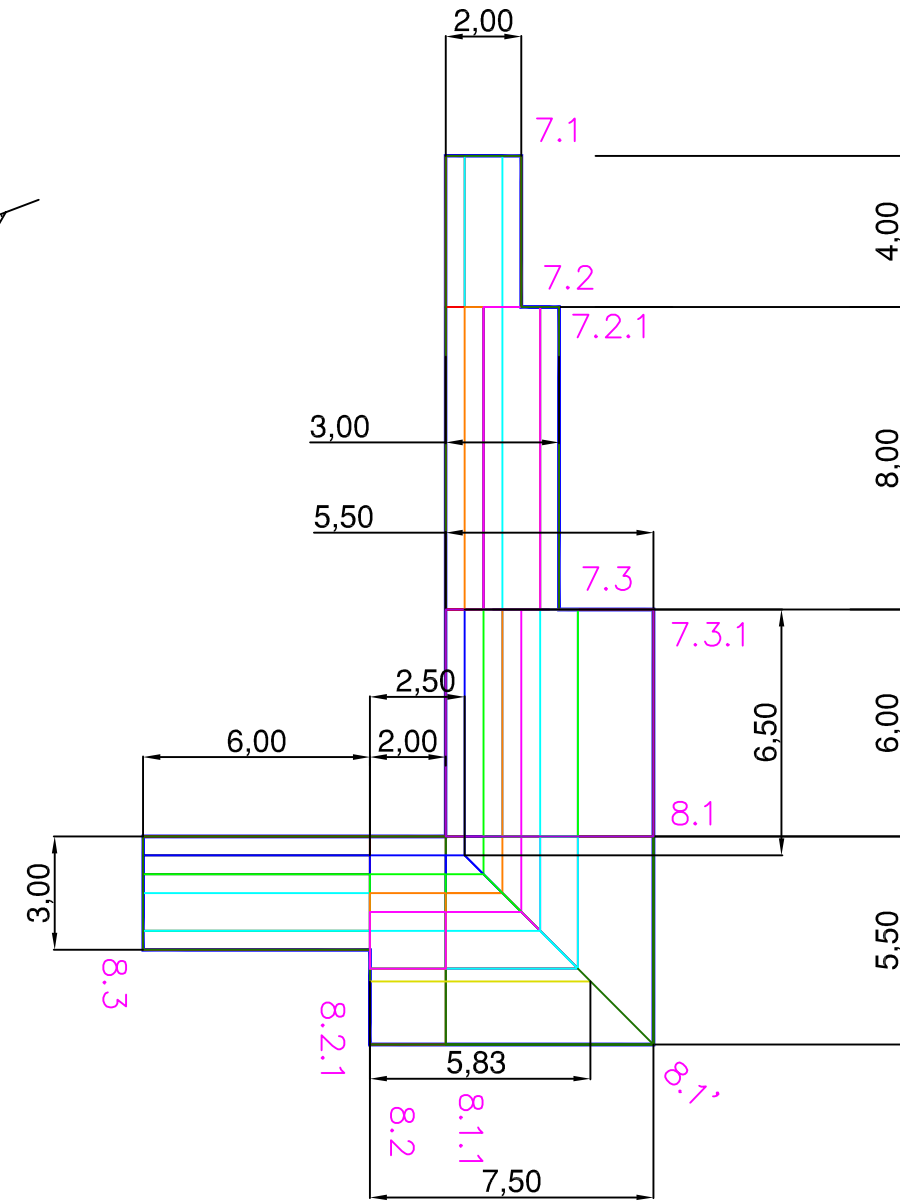
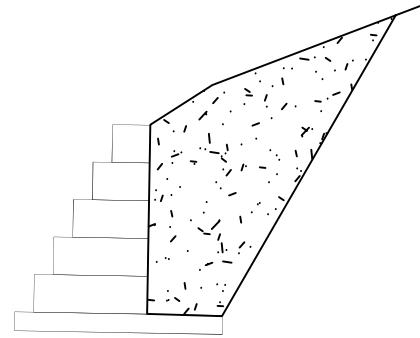
Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
 URBANIZACIÓN IMPLANTACIÓN NAVE DE LODOS PERFILES TRANSVERSALES 7, 8, 9, 10, 11 y 12

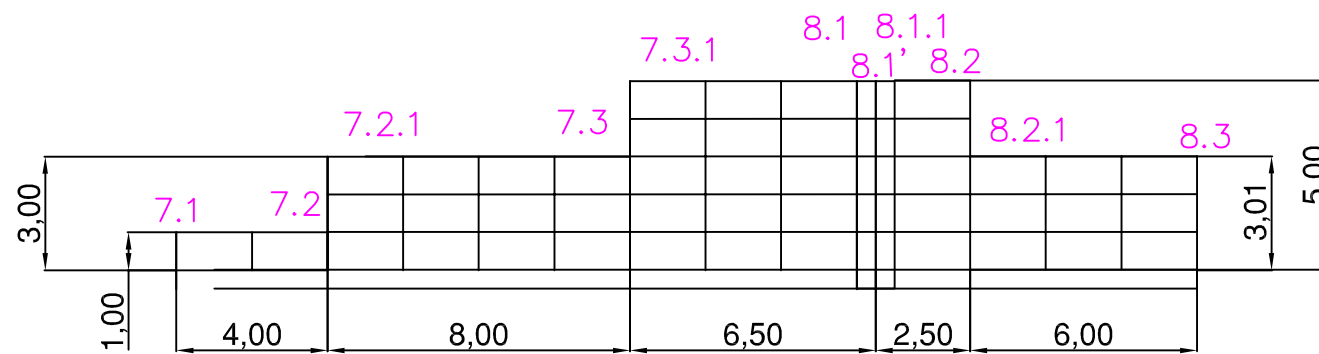


- GAV. 1X1
- GAV. 1X1,5
- GAV. 1X2
- GAV. 1X2,5
- GAV. 1X3
- CIMENTO 0,5

RELLENO DE
TERRAPLEN EN
TRASDOS



PLANTA



ALZADO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:200

VISADO



Autores del proyecto:
D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

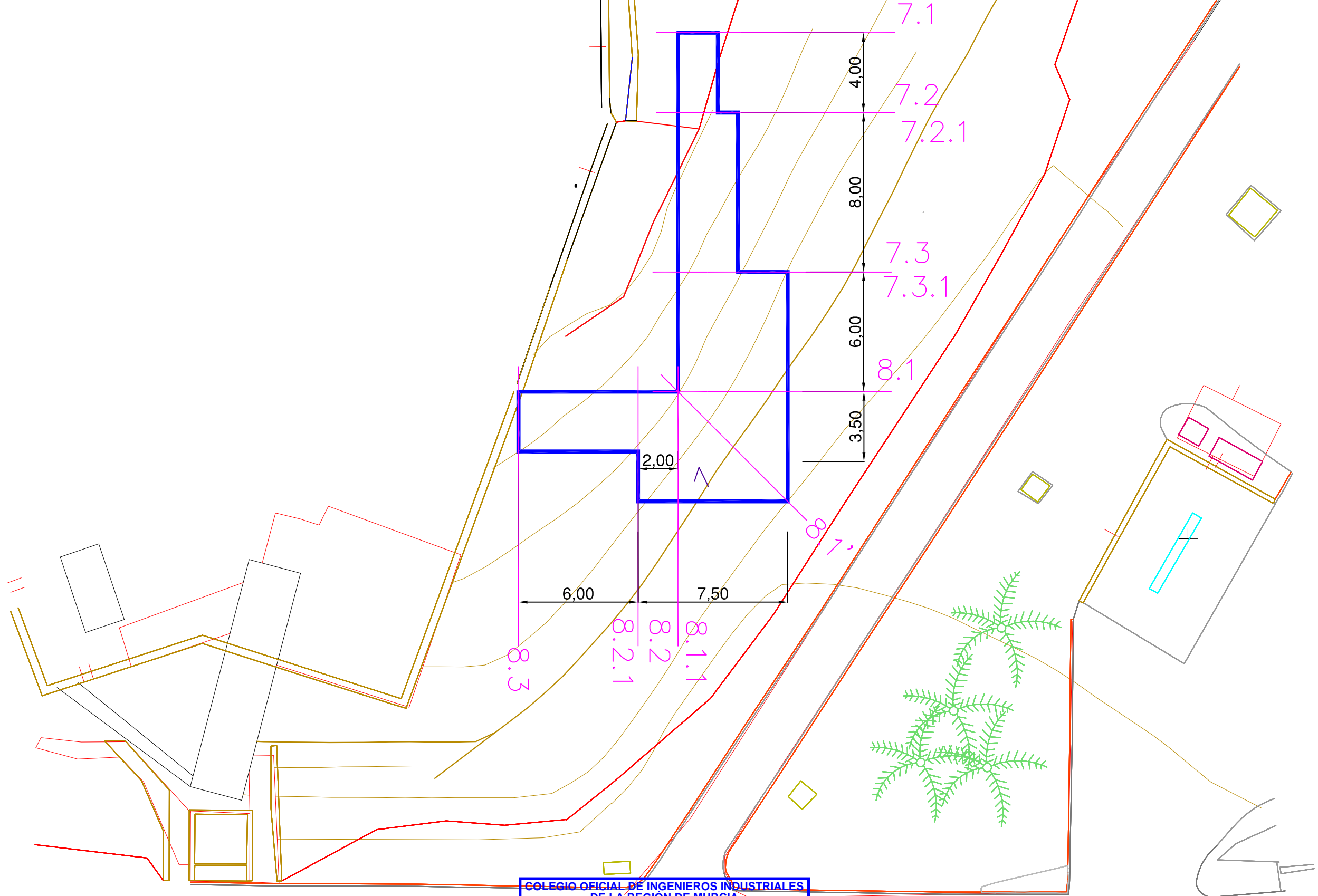
Plano de:
URBANIZACIÓN MUROS DE GAVIONES DIMENSIONES

VISADO
COII

REGIÓN DE MURCIA

11/12/2017

MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN MUROS DE GAVIONES PLANTA UBICACION SECCIONES



VISADO Escala: 1:200

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

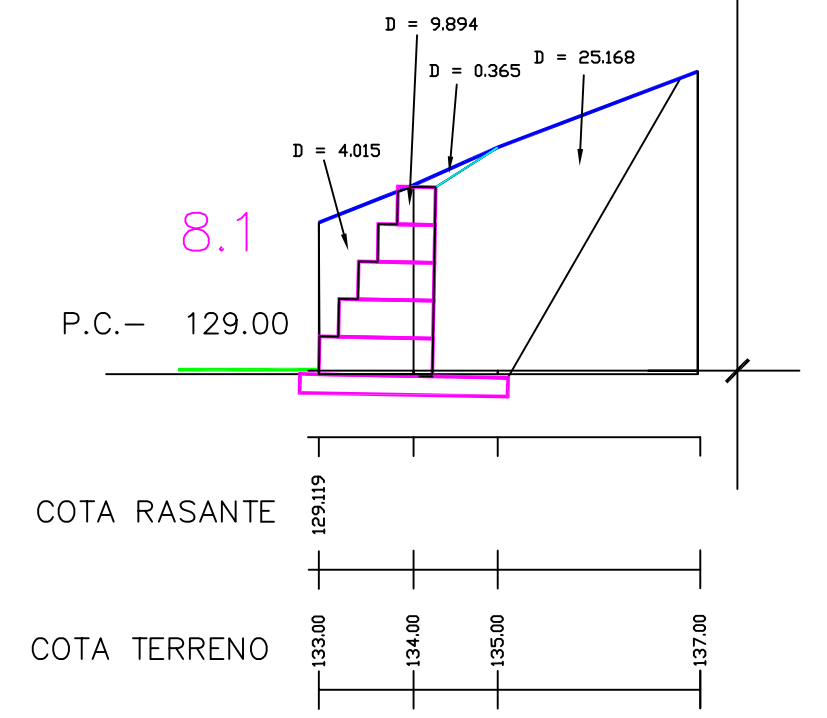
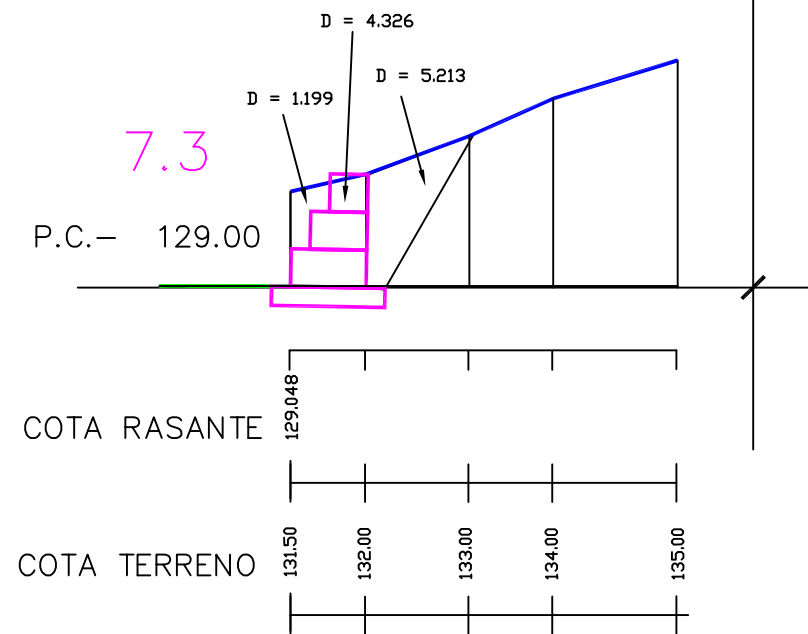
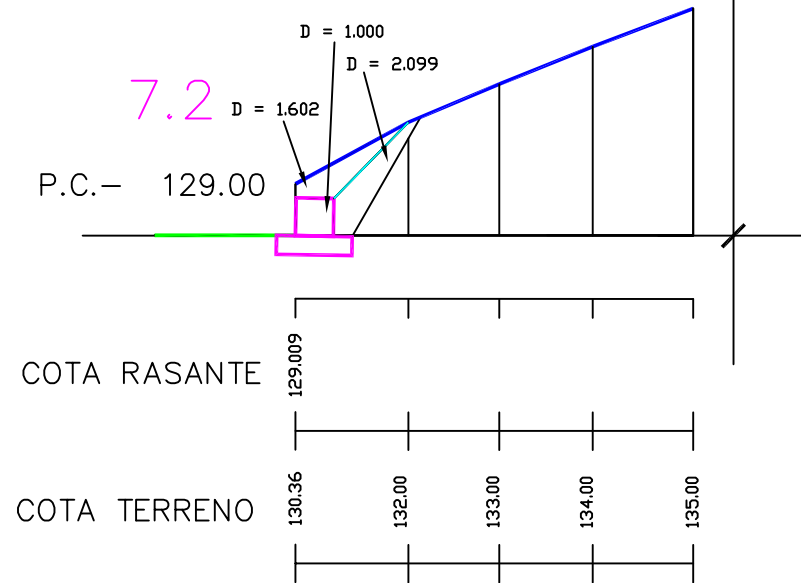
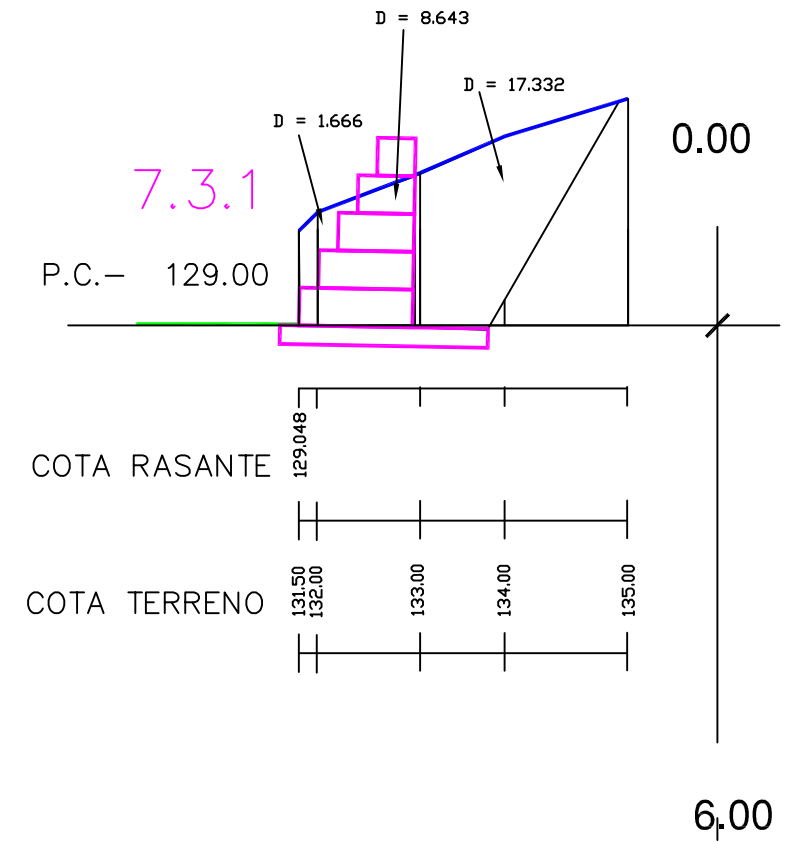
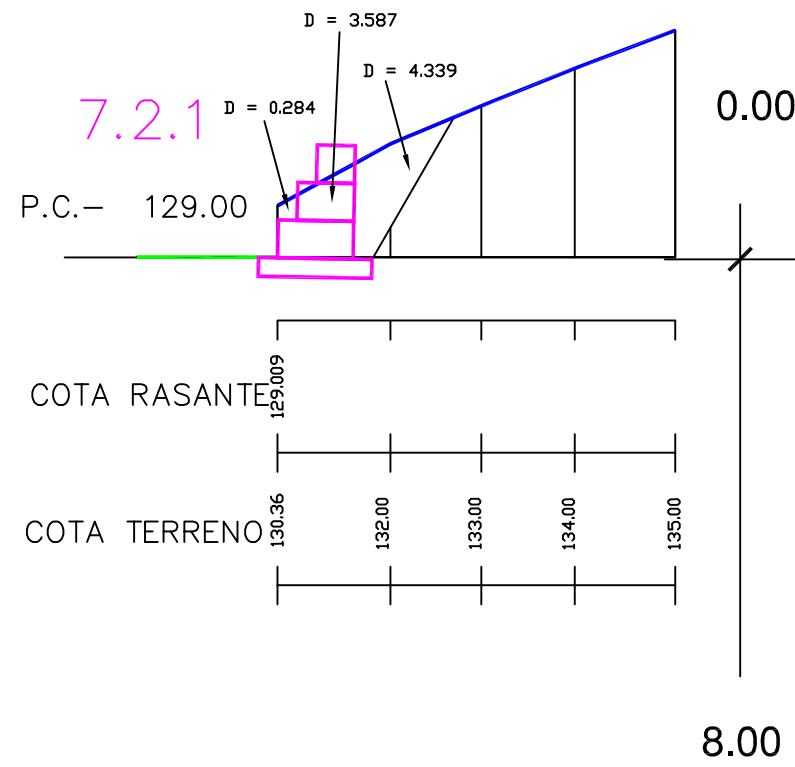
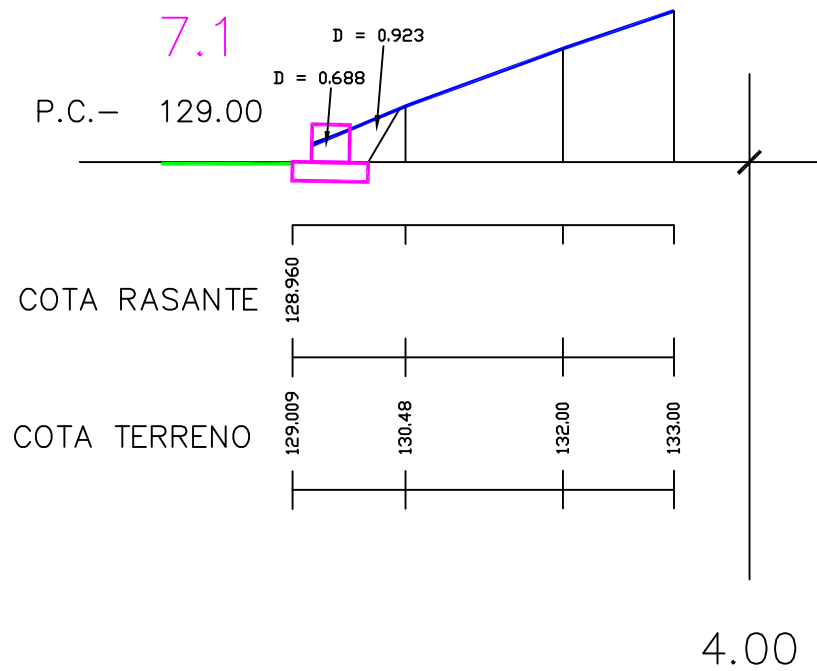
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

VISADO COII



Nº Plano: 11/12/2017
REG. MURCIA
392
MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095

DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Escala: 1:200

VISADO



D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Col/López. Col. I.Industrial nº799

Plano de: URBANIZACIÓN MUROS DE GAVIONES SECCIONES TRANSVERSALES 7.1 a 8.1

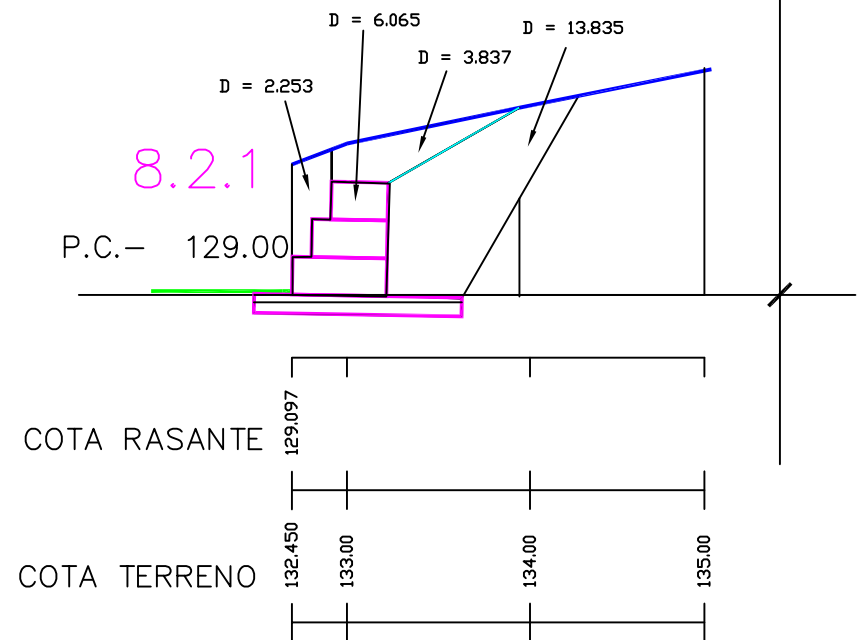
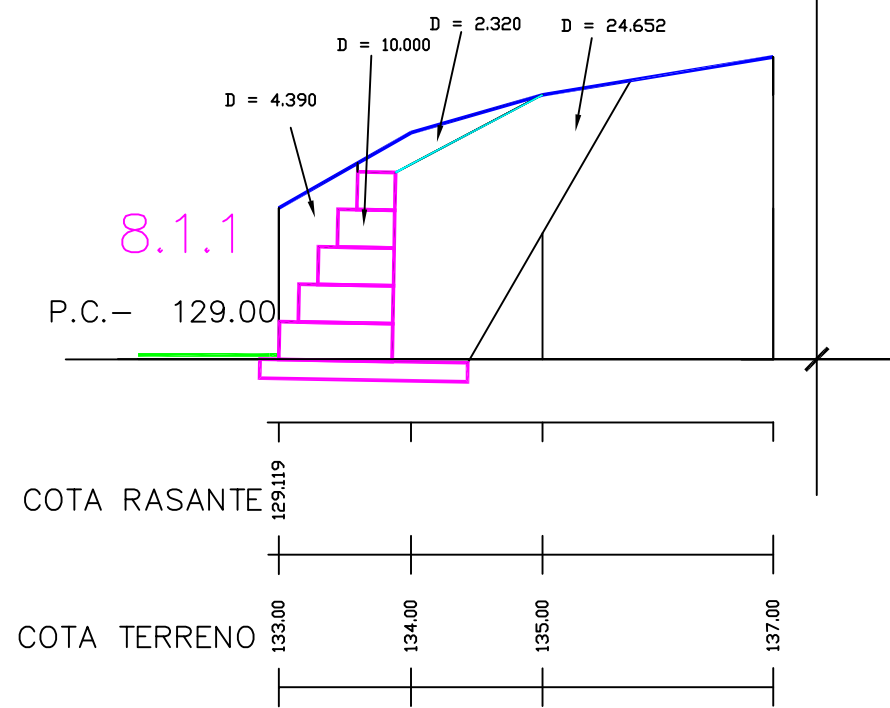
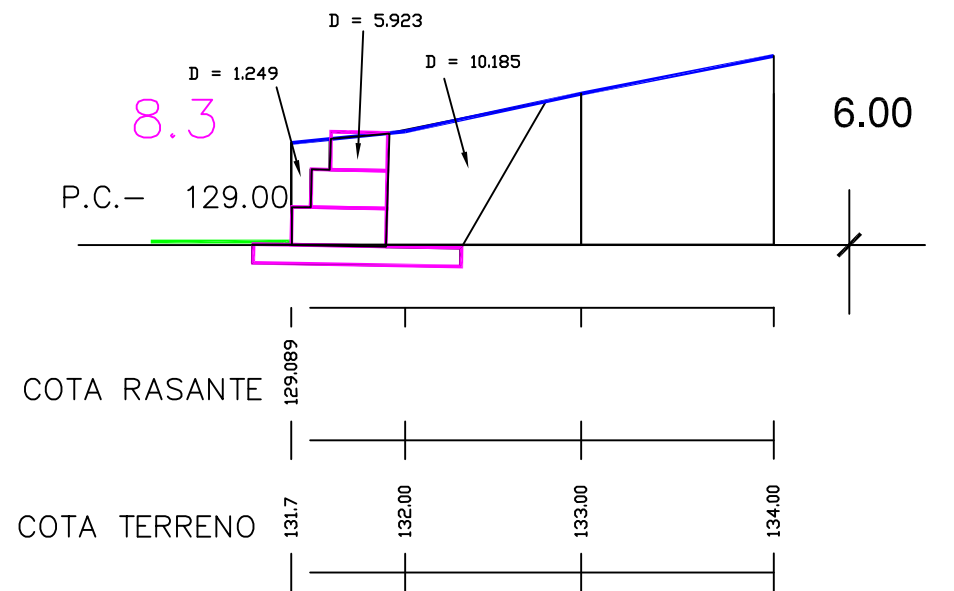
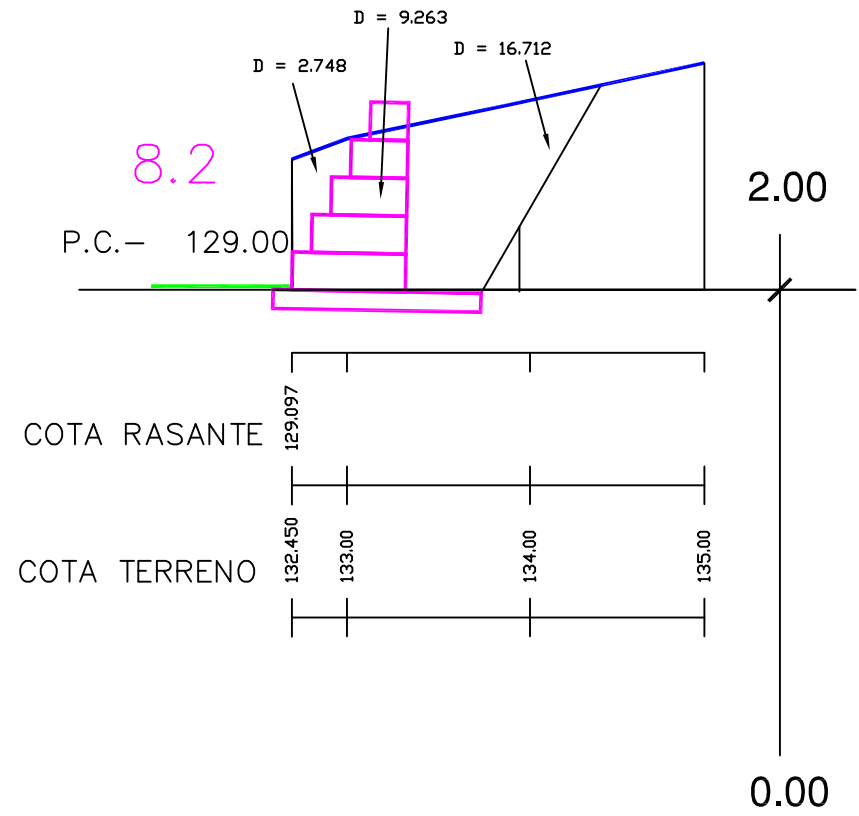
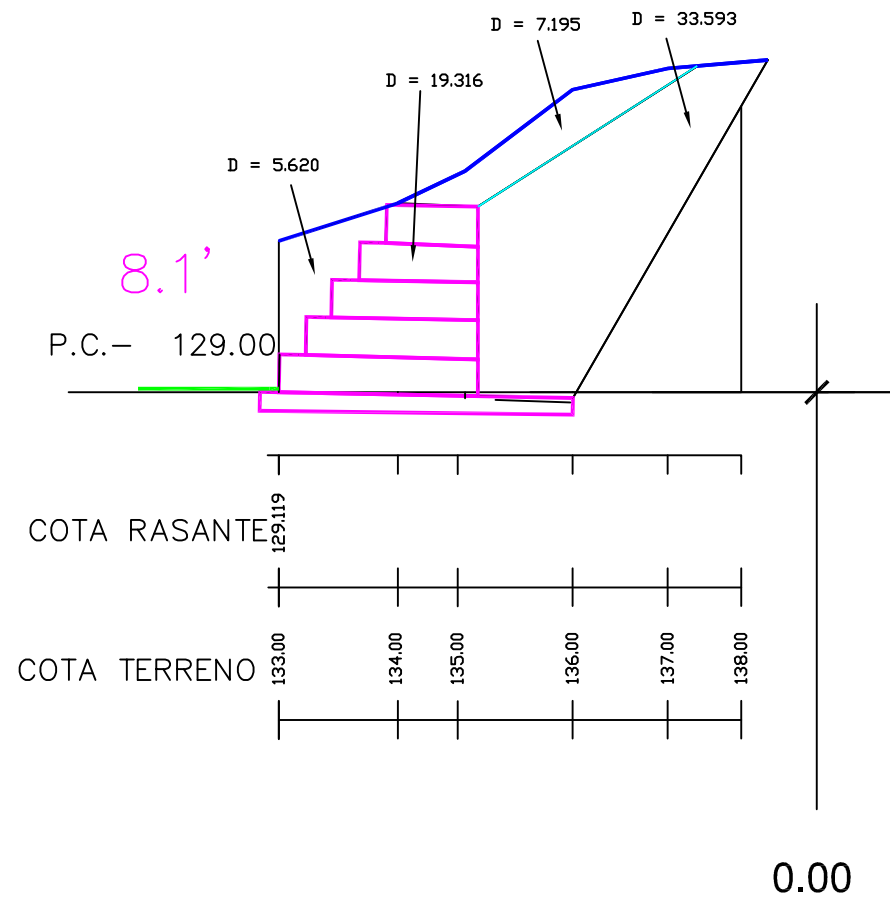
VISADO COII

REGIÓN DE MURCIA

MURCIA

11/12/2017

MU1702095



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: 1:200

VISADO

VISADO
COI

Nº.Plano: 399.4
11/12/2017

REGISTRO
MURCIA

MU1702095



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera, I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal, I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coll López, Col.Industrial nº799

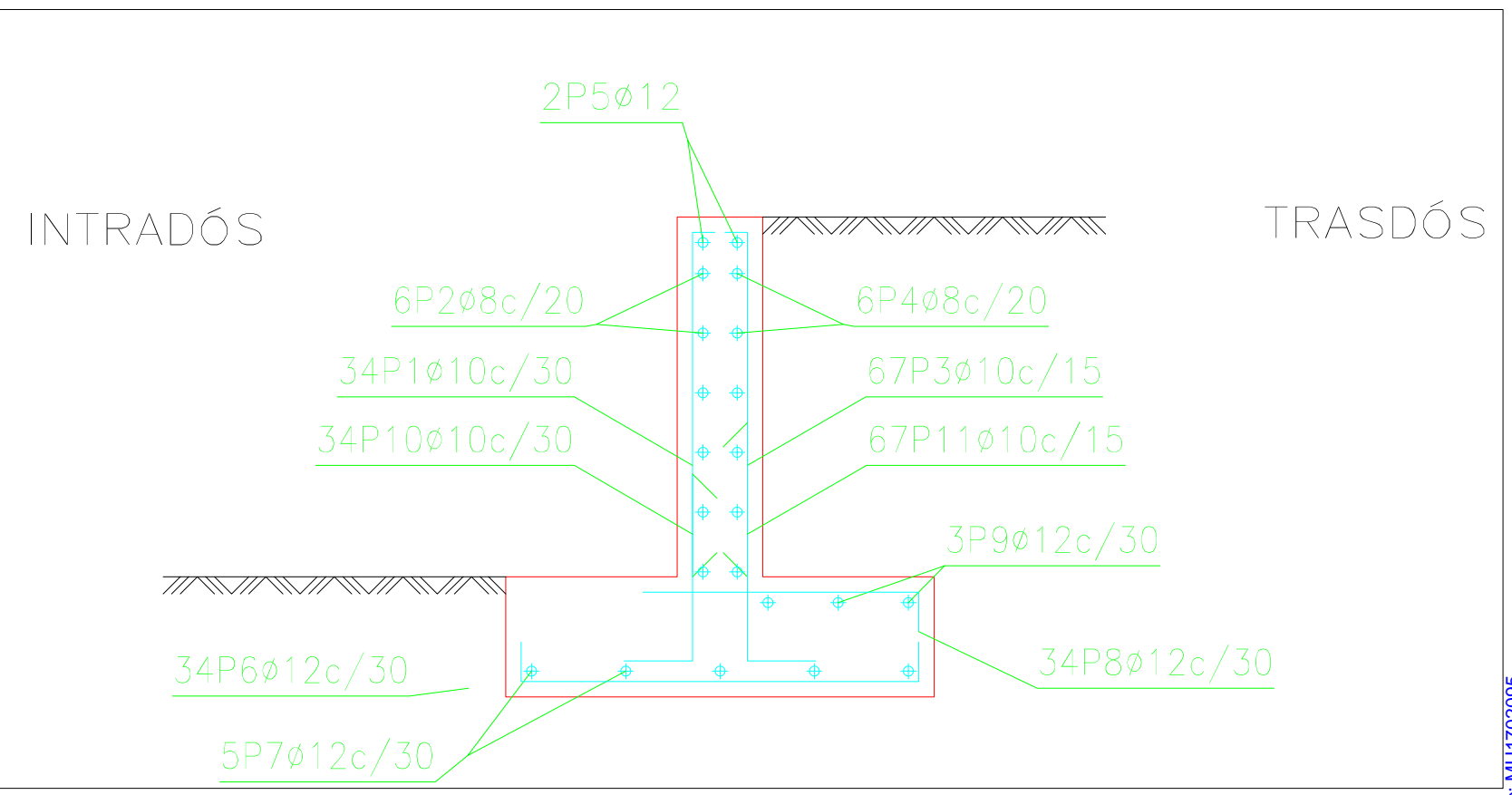
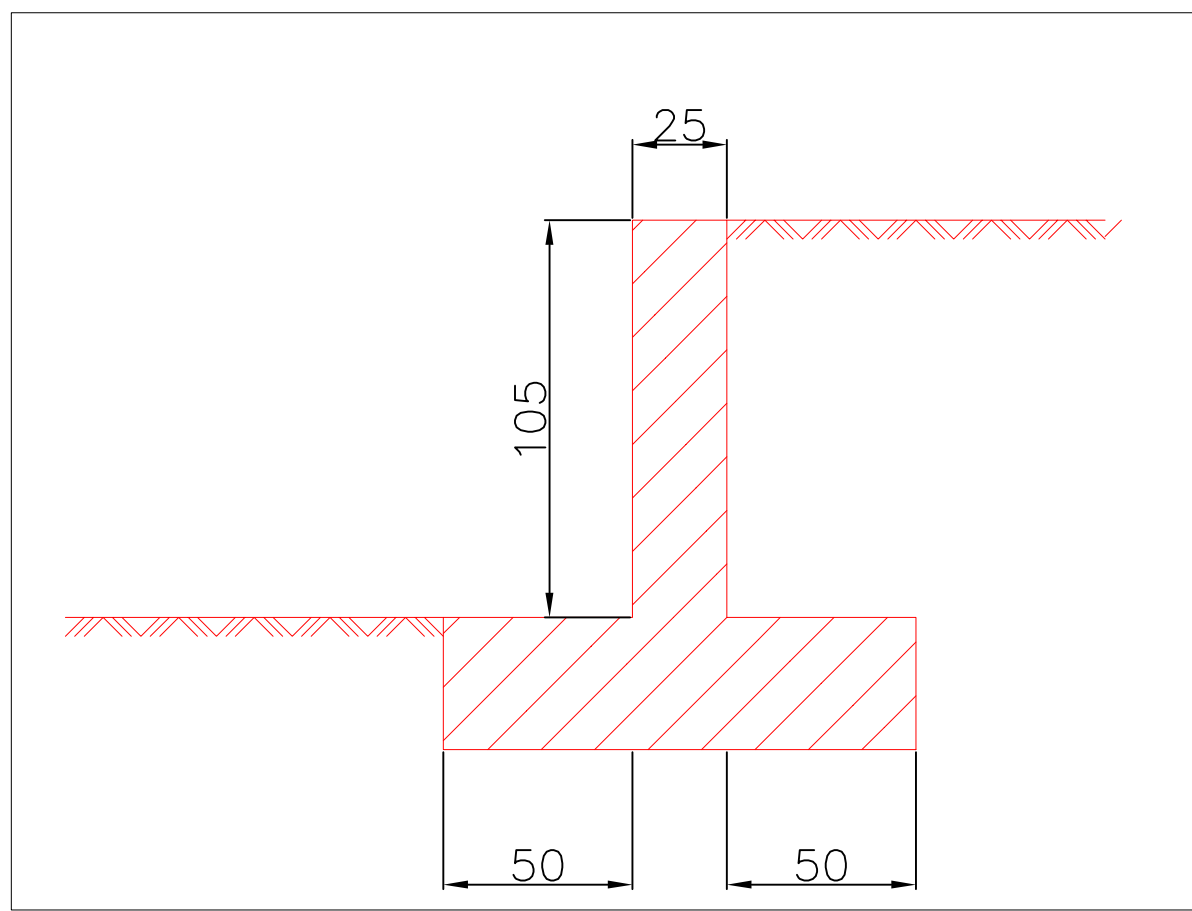
Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

URBANIZACIÓN MUROS DE GAVIONES SECCIONES TRANSVERSALES 8.1' a 8.3'

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CAÑADA HERMOSA, AMPLIACIÓN NAVE LODOS
 MURO DE 1 M DE ALTURA, CON PUNTERA
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 400 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:100

Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	34	1.16		39.27	0.62	24.21	
2	8	6	9.36		59.16	0.39	23.35	
3	10	67	1.16		77.39	0.62	47.71	
4	8	6	9.36		59.16	0.39	23.35	
5	12	2	9.36		19.72	0.89	17.51	
6	12	34	1.28		43.45	0.89	38.58	
7	12	5	9.36		49.30	0.89	43.77	
8	12	34	0.86		29.38	0.89	26.08	
9	12	3	9.36		29.58	0.89	26.26	
10	10	34	0.37		29.61	0.62	18.26	
11	10	67	1.32		68.41	0.62	42.18	
					Ø8	118.32	0.39	46.70
					Ø10	214.63	0.62	132.36
					Ø12	171.43	0.89	152.20
B 400 S, $Y_s=1.15$					Peso total			331.26
					Peso total con mermas (10.00%)			364.39

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala:

VISADO



D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de: URBANIZACIÓN MURO DE HORMIGÓN

VISADO COII





Nº. Plano: 09.5

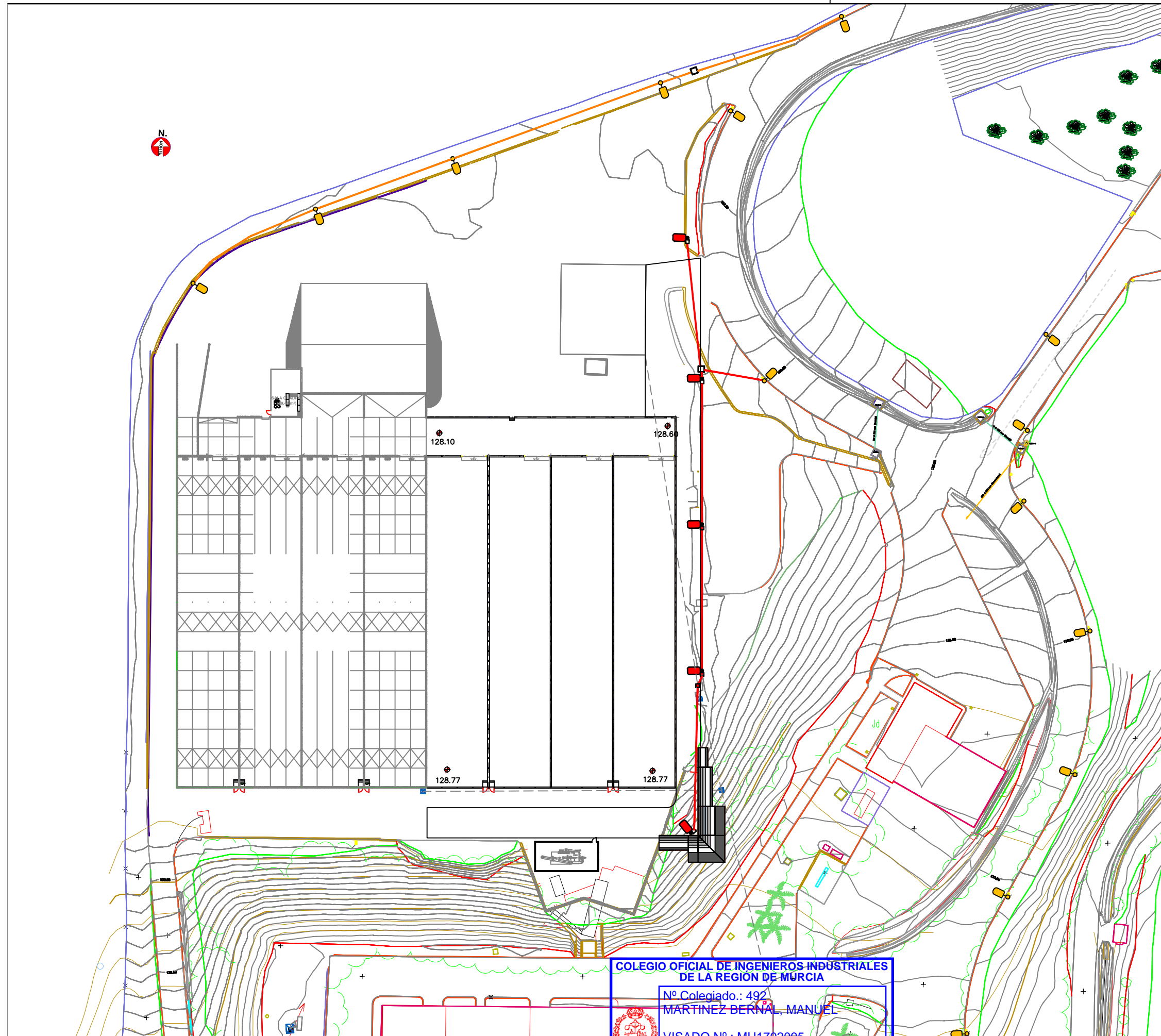
REGIÓN DE MURCIA

MU1702095

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

LEYENDA

-  LUMINARIA TIPO LED AMPERA, 99W, 64 LEDs
(Sobre columna de 10 m.)
-  ARQUETA DE 40x40 cm.
-  - CIRCUITO DE ALUMBRADO EN 4x6mm²
EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA
BAJO TUBO P.V.C. DE 100mmØ
Y LINEA DE UNION DE MASAS 1x16 mm² Cu
-  - CIRCUITO DE ALUMBRADO EXTERIOR EXISTENTE



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTÍNEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017



Fecha:
OCTUBRE-2017

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN
DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS
EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Escala:
1:300

VISADO

Promotor:



Consultor:



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera.
I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal
I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coll López.
Col.Industrial nº799

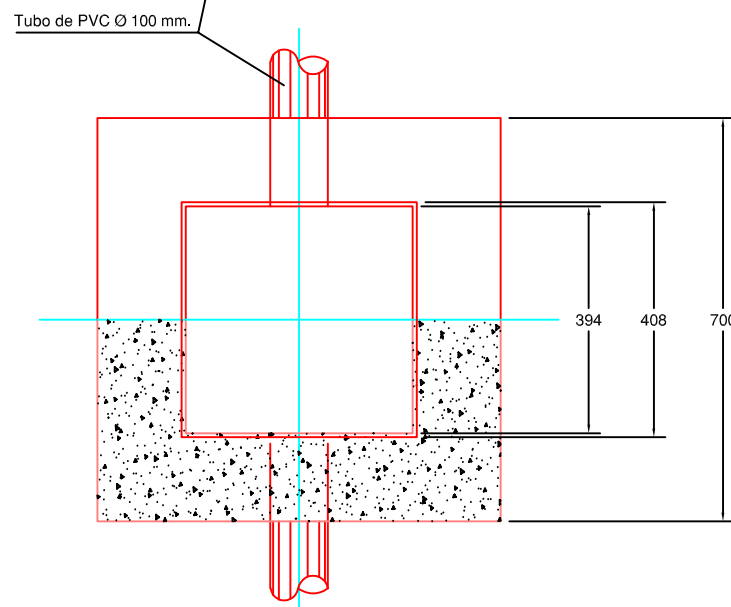
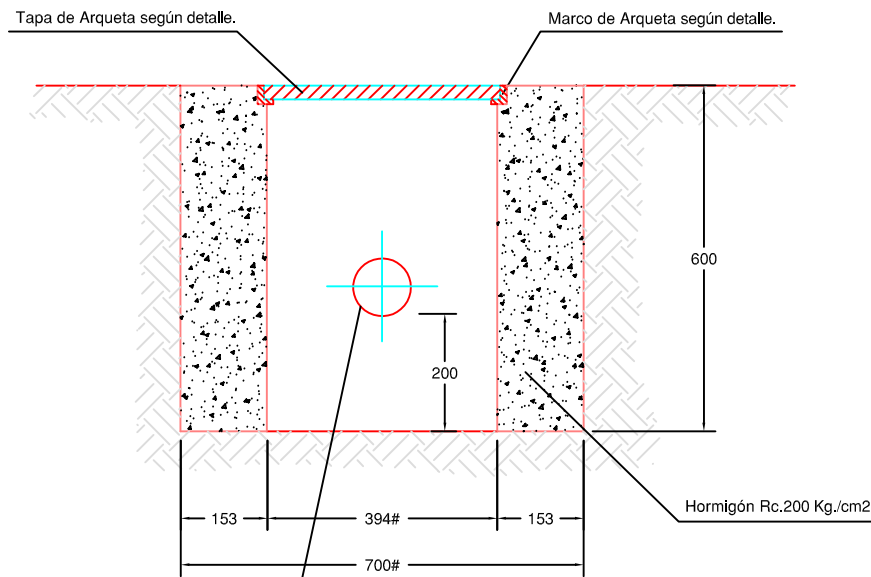
Plano de:

URBANIZACIÓN
ALUMBRADO EXTERIOR
PLANTA

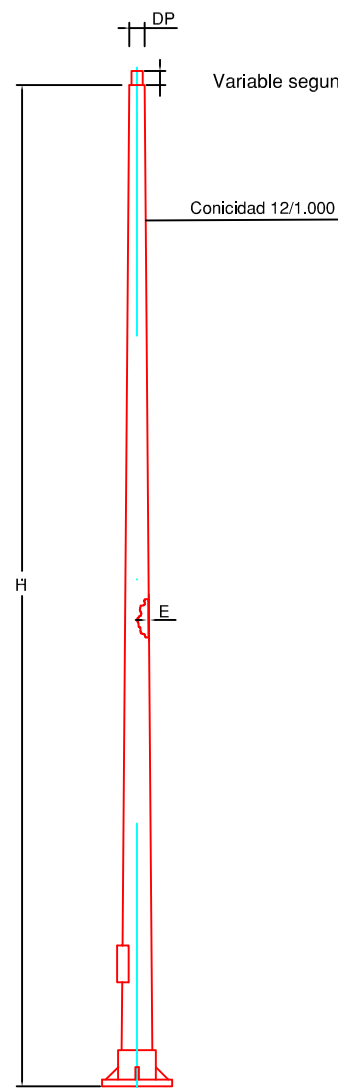
VISADO
COII



Nº Plano:
11/12/2017
REGIÓN DE MURCIA
810.1
MU1702095



PLANTA SEMISECCION.
ARQUETA TIPO



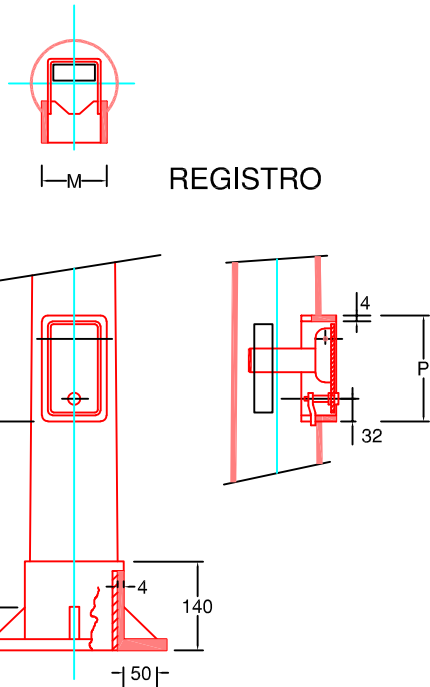
Variable segun tipo de luminaria.

Conicidad 12/1.000

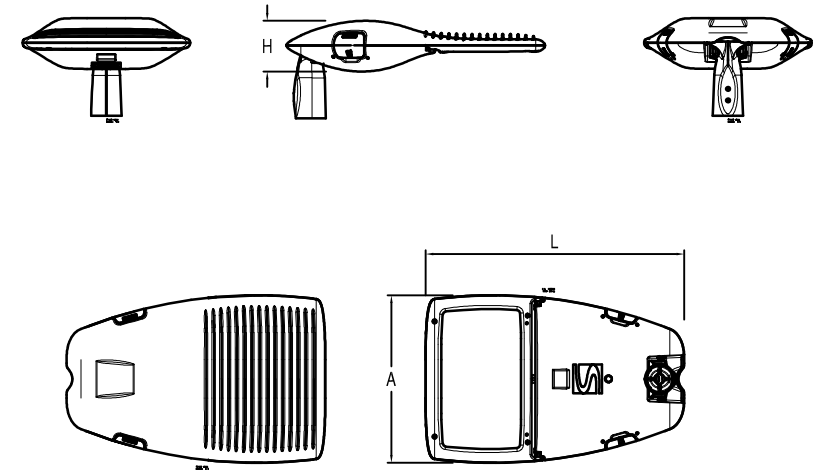
Las Columnas de más de 14 m de altura H, se fabricarán en dos tramos enchufados telescópicamente.

H m	DP mm	E mm	BASE					REGISTRO			
			G mm	F mm	EB mm	L mm	K mm	M mm	P mm	B mm	
8	76	3	400	285	8	25	50	150	200	440	
9	76	4	400	285	8	25	50	150	200	440	
10	76	4	400	285	10	25	50	150	200	440	
11	76	4	400	285	10	25	50	150	200	440	
12	76	4	400	285	10	25	50	150	200	440	
14	76	4	400	285	12	25	50	150	200	440	
16	76	4	500	350	14	30	60	150	200	440	
18	76	4	500	350	14	30	60	150	200	440	

COLUMNAS
TIPO AM-10



BASE



	Mini	Medi	Maxi
L	583 mm	674 mm	900 mm
A	340 mm	436 mm	438 mm
H	90 mm	132 mm	135 mm
PESO	7.8 Kg	11.5 Kg	18.1 Kg

LUMINARIAS TIPO AMPERA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL
VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017
Fecha: OCTUBRE-2017
Escala: VARIAS

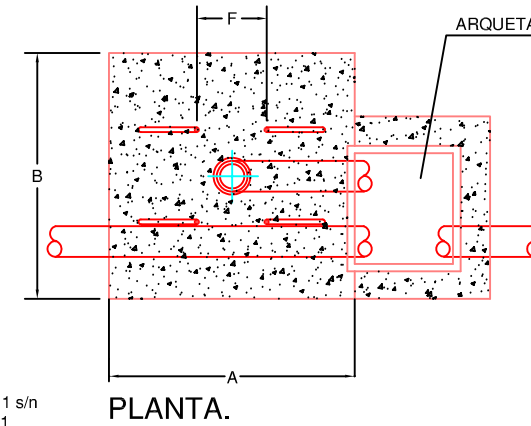
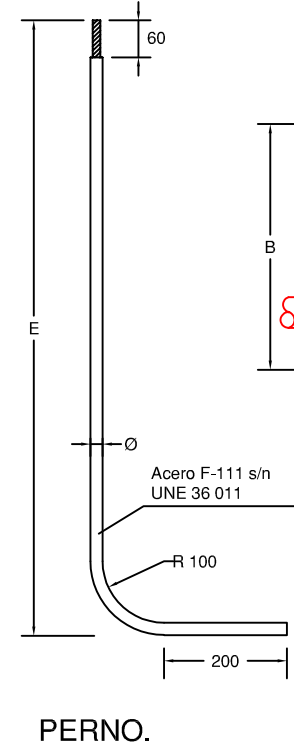
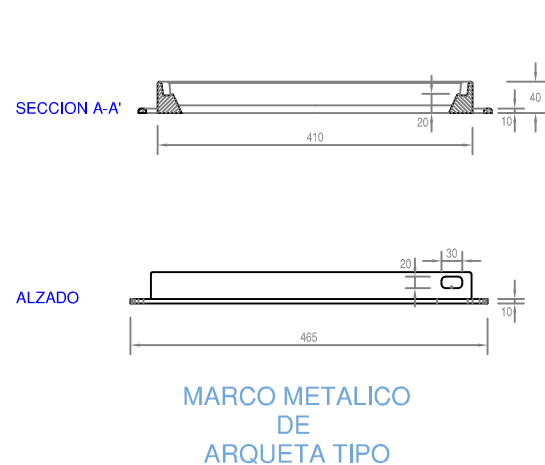
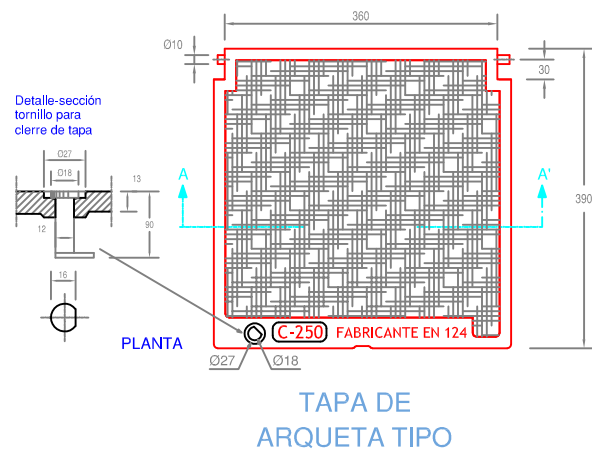
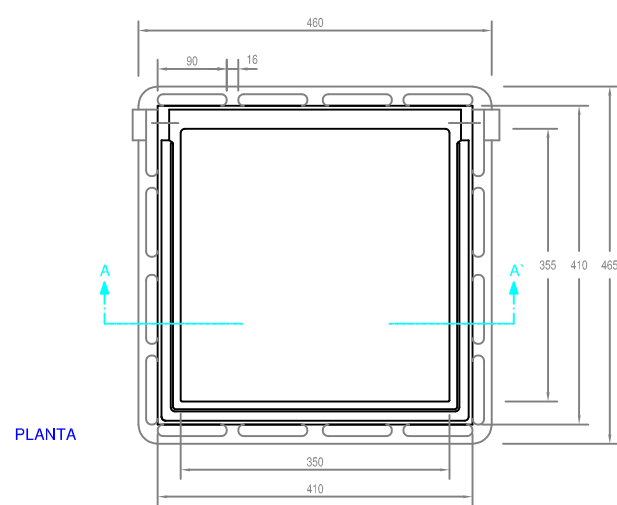
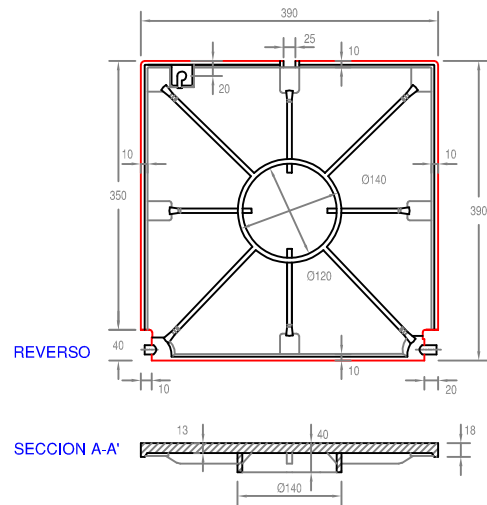


Autores del proyecto:
D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

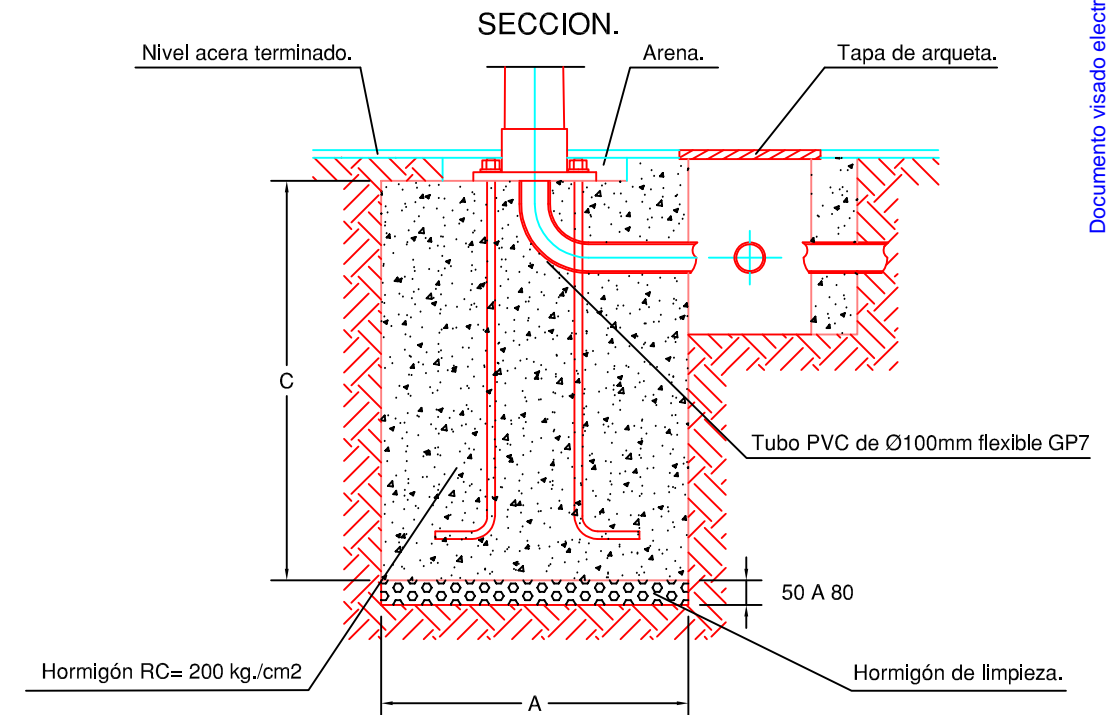
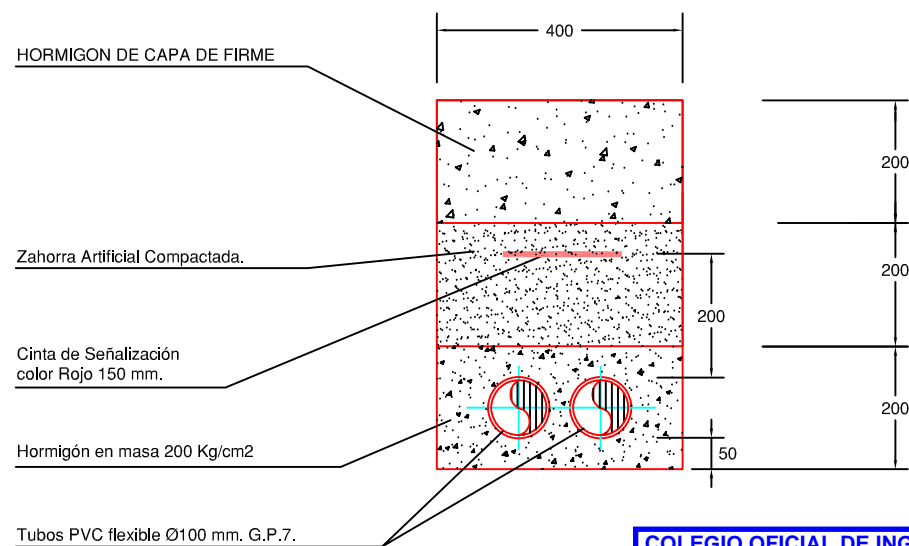
Plano de:
URBANIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR DETALLES





COLUMNA	A	B	C	Ø	E	F
3,3,5,4m	700	700	800	16	600	215
8,9,10m	1000	1000	1200	20	1000	285
12m	1000	1000	1300	20	1000	285

BASAMENTO COLUMNA ALUMBRADO



SECCIÓN CONSTRUCTIVA DE ZANJA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado.: 492
 MARTÍNEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
 Fecha: OCTUBRE 2017
 Escala: VARIAS

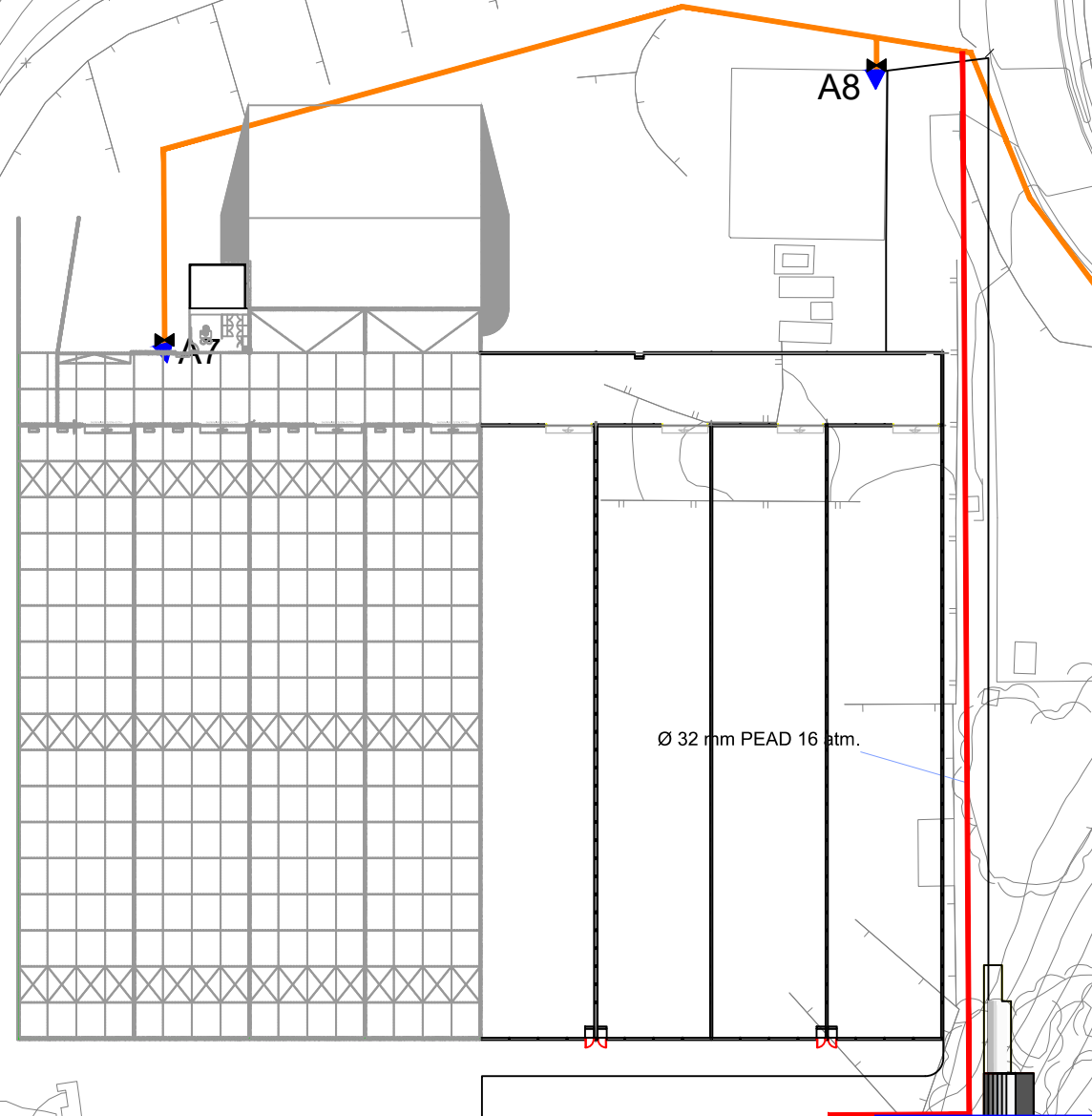
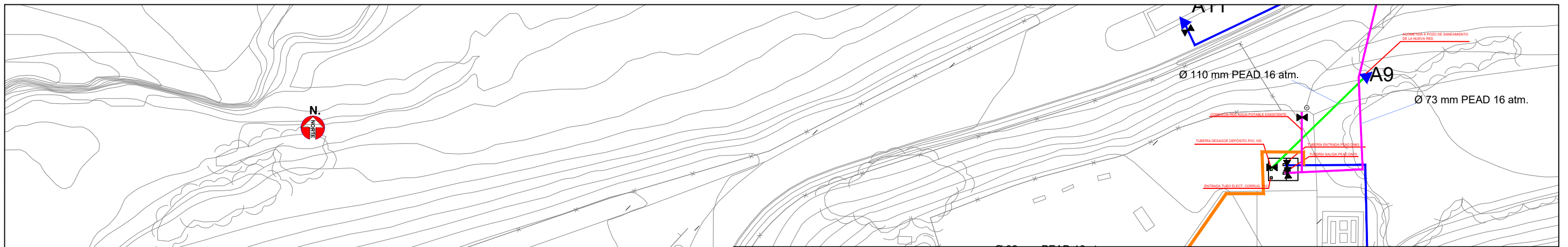


Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.I.Industrial nº799

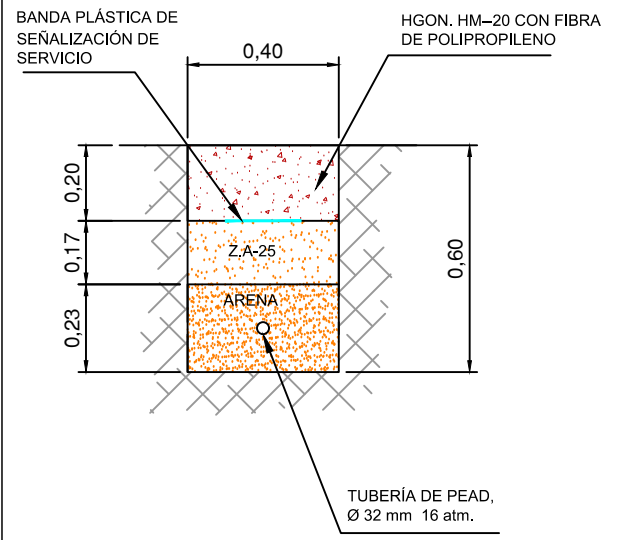
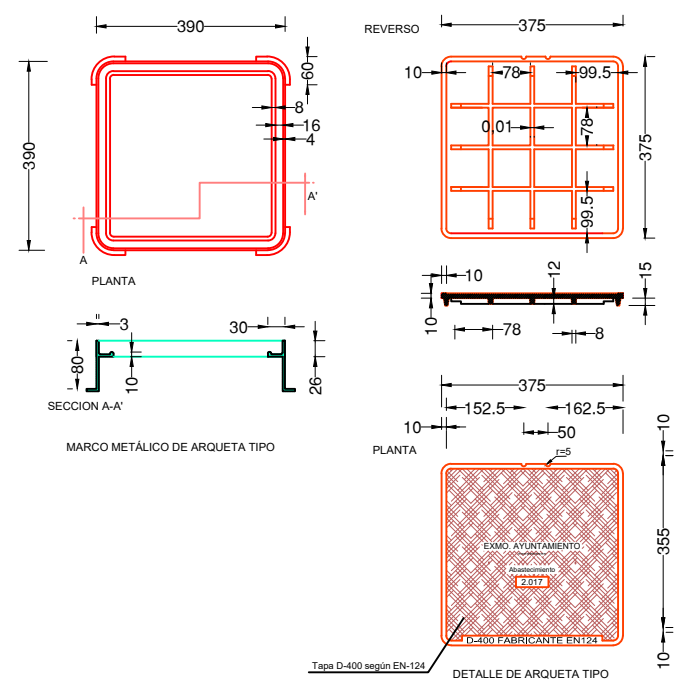
Título:
 PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
 URBANIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR DETALLES

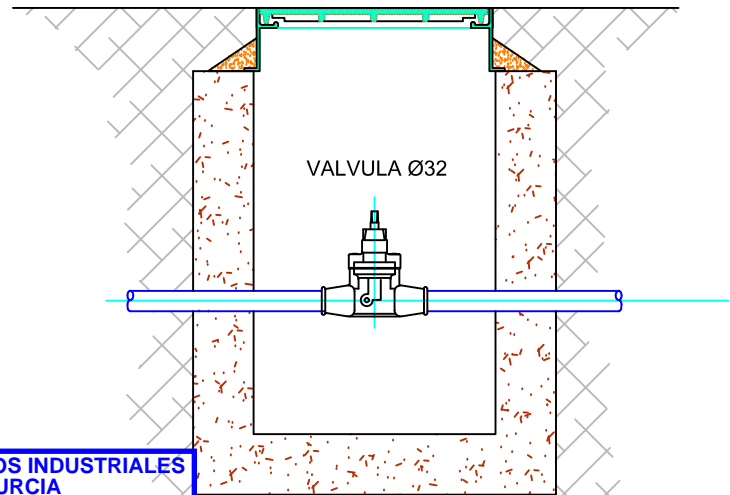




DETALLE TAPA ARQUETA DE REGISTRO
Sin Escala



ARQUETA DE ACOMETIDA, DE 40x40x60 cm.



LEYENDA

- RED EXISTENTE DE AGUA POTABLE
- 139,26 m.l. DE TUBERÍA DE PEAD, Ø 32 mm 16 atm. ENTRONCADA A RED EXISTENTE
- ← A12 ENTRONQUE DE ACOMETIDA A CALDERA, CON VALVULA DE F.D. TIPO "AVK", Ø32 mm. EN ARQUETA DE 40x40 cm.

COLECCIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES LA REGION DE MURCIA

Nº Colegiado: 492
MARTÍNEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Escala: 1:50

Título: **PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).**

Plano de: **URBANIZACIÓN PLANTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**



D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Col. López. Col. I.Industrial nº799



VISADO

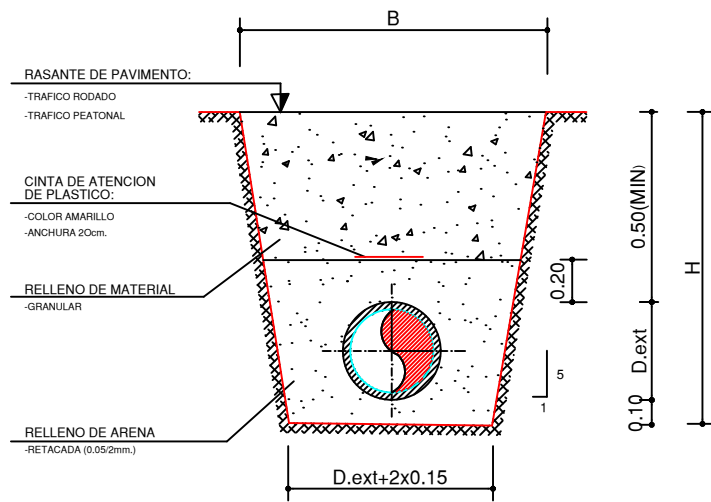


Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

LEYENDA

TUBERÍA DE BIOGÁS ENTERRADA.
PEAD Ø 110 m/m y 16 atm (SEGÚN SECCIÓN TIPO)

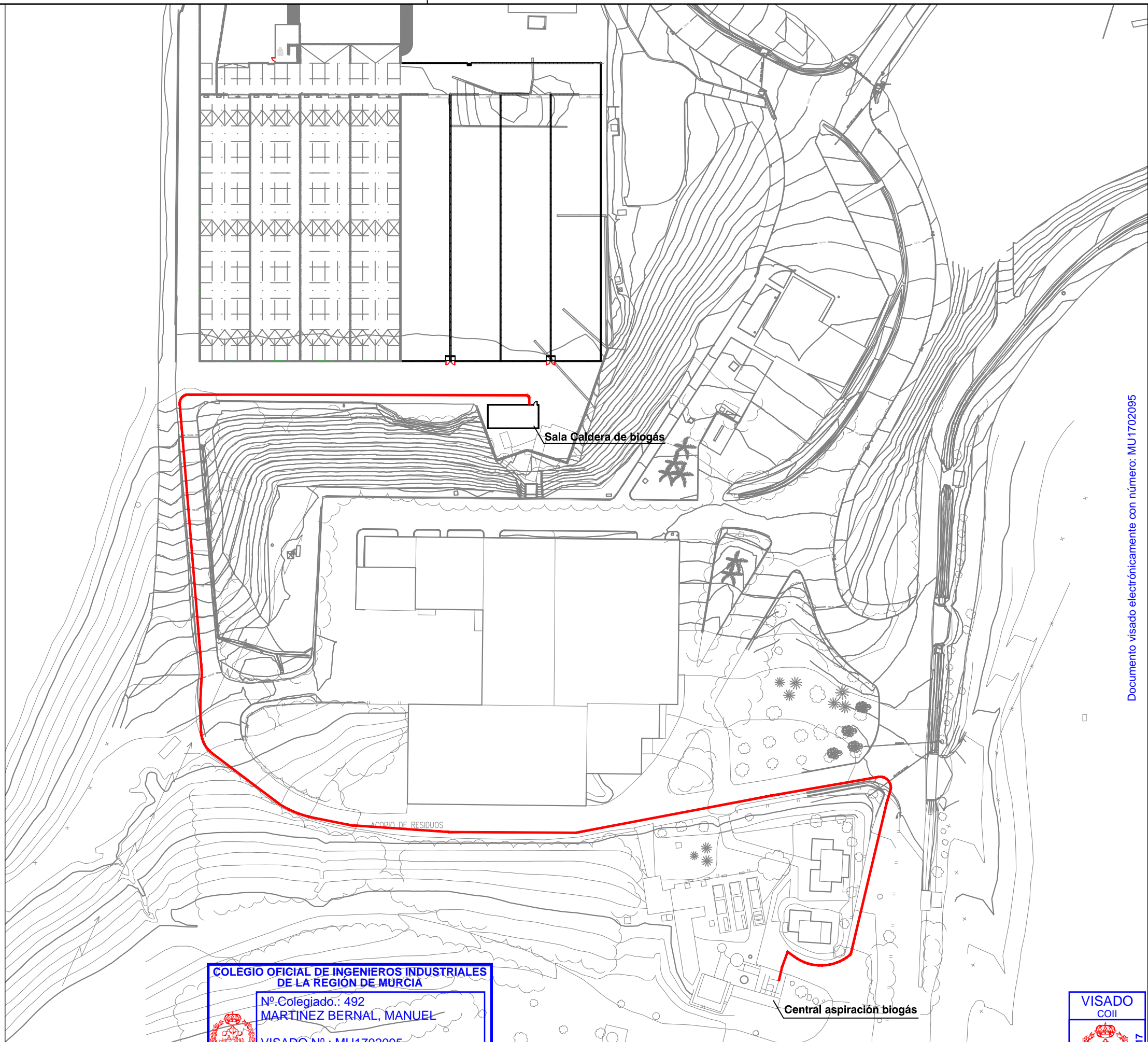
SECCIÓN TIPO DE ZANJA



$H=0.50+D.ext+0.10$
 $B=D.ext+0.30+0.40xH$

RELLENO DE MATERIAL GRANULAR	SITUACION ZANJA	URBANIZACION	VIAL EXISTENTE
	TIPO DE MATERIAL	ZAHORRA NATURAL	ZAHORRA ARTIFICIAL
	CLASE	S-2	Z-2
	ESPESOR TONGADA Cm	20	
	NIVEL MIN. DE COMPACTACION	93, 95% PM	

TUBERIA	TIPO	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)
	TIPO DE UNION	JUNTA SOLDADA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTÍNEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Escala: A3:1/1000
 A1:1/500

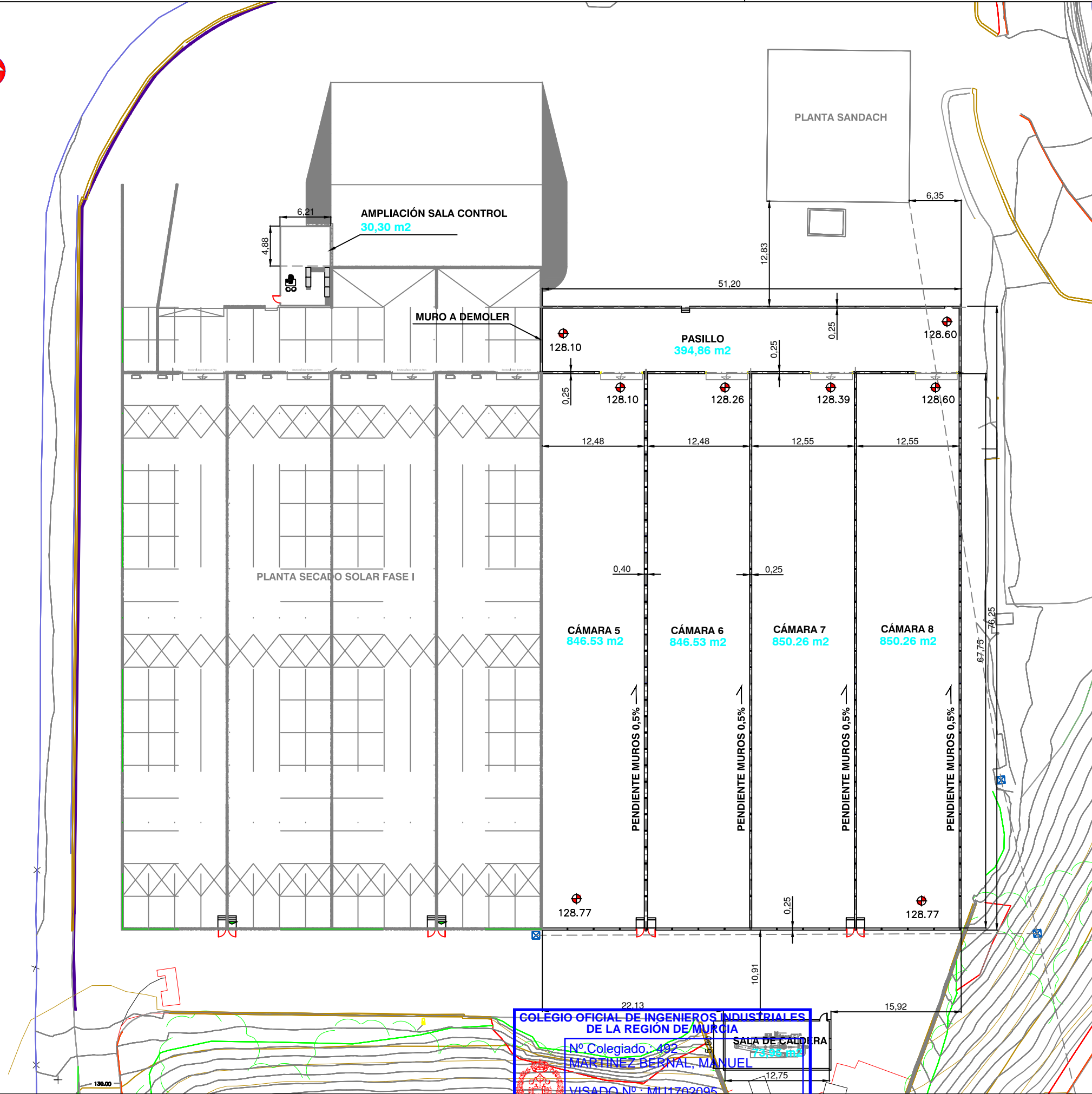
VISADO COII
 Nº Pliego: 11/12/2017
 REGIÓN DE MURCIA
012
 MU1702095



Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
PLANTA GENERAL, ACOMETIDA BIOGÁS



FASE II PLANTA DE SECADO DE LODOS	
CUADRO DE SUPERFICIES (m²)	
RECINTO	S.ÚTIL (m²)
CÁMARA 5	846,53
CÁMARA 6	846,53
CÁMARA 7	850,26
CÁMARA 8	850,26
PASILLO DE DISTRIBUCIÓN	394,86
AMPLIACIÓN SALA DE CONTROL	30,30
TOTAL SUPERFICIE UTIL	3.818,74
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	3.940,00

NUEVA SALA DE CALDERA	
CUADRO DE SUPERFICIES (m²)	
RECINTO	S.ÚTIL (m²)
SALA DE CALDERA	73,95
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	78,45

COTA FINAL DE SOLERA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
VISADO

Fecha: OCTUBRE-2017
 Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOZA. (MURCIA).
 Escala: A3/500 A1:1/250

Promotor:

Consultor: **PRIEMA**
 PROYECTOS DE INGENIERIA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

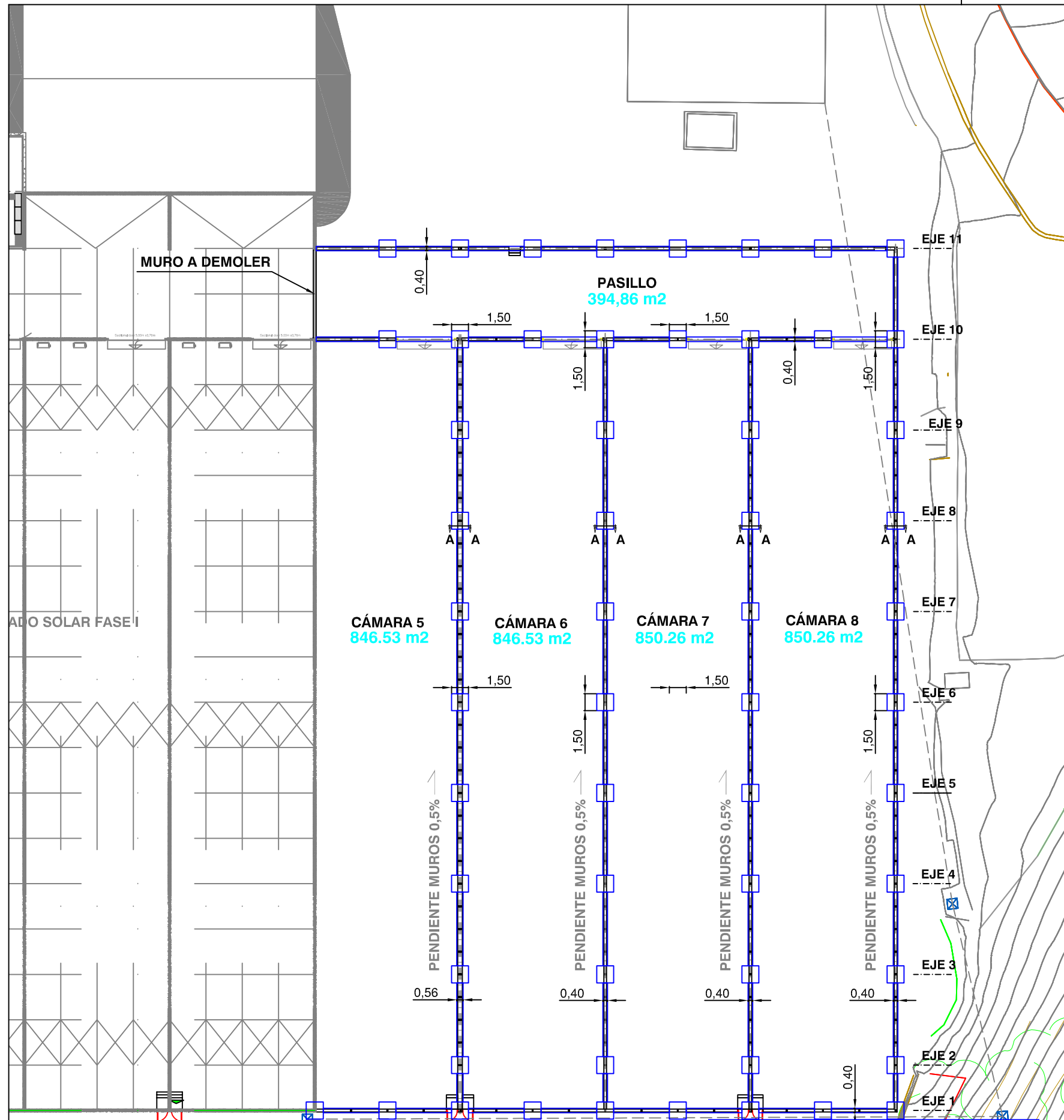
Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial. Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial. nº700

Plano de: **PLANTA GENERAL, COTAS Y SUPERFICIES**

VISADO COII

 REGIÓN DE MURCIA
 MU1702095

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



ESCALA 1:400

HORMIGÓN							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	Yc	RELAC. MÁX. AGUA/CEME.	MÍN. CEMENT (kg/m³)	RECUBRIM. NOMINAL (mm)	TIPO DE CEMENTO
Cimentación Muros	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍS.	1,50	0,50	350	50 (CONTRA EL TERRENO 80)	CEM II/A-P 32,5
ACERO				EJECUCIÓN			
ELEMENTO ESTRUCT.	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD	
Hormigón armado	B 500-SD	NORMAL	1,15	PERMANENTE	NORMAL	YG = 1,00	YG = 1,35
				PRETENSADO	NORMAL	YG = 1,00	YG = 1,00
				VARIABLE	NORMAL	YQ = 0,00	YQ = 1,50

TODAS LAS ZAPATAS DE 1,50x1,50x0,6m

H PROFUNDIDAD DE LOS POZOS DE CIMENTACIÓN (m)

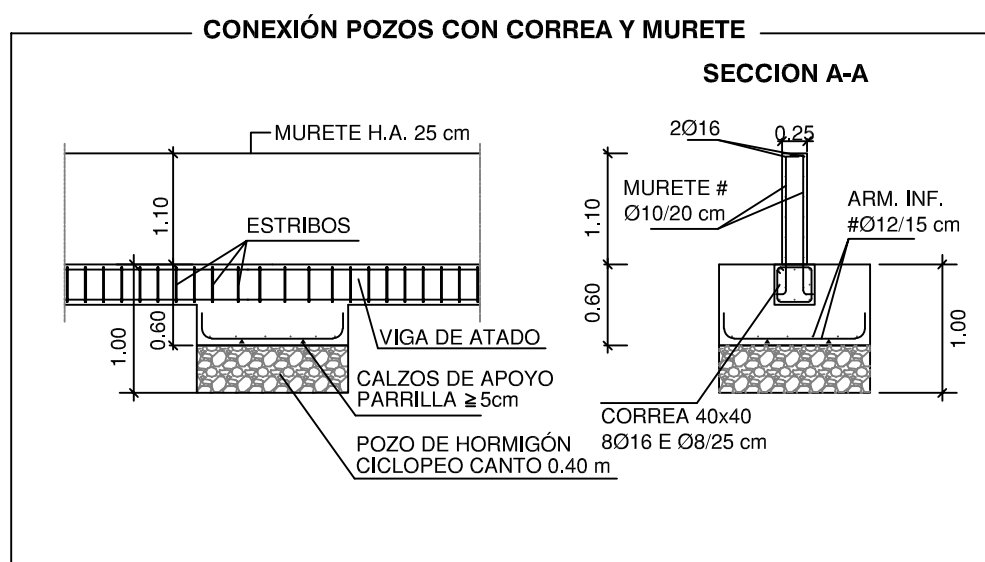
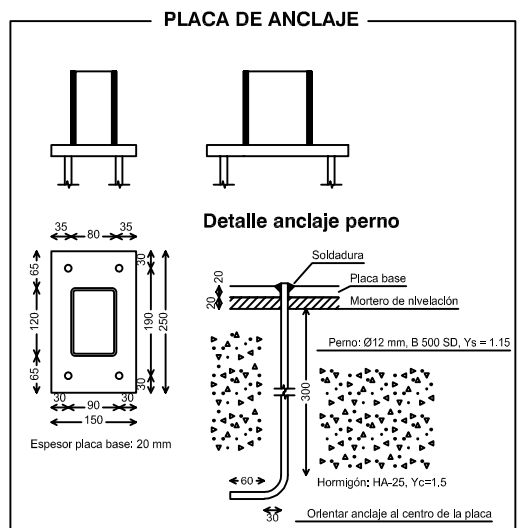
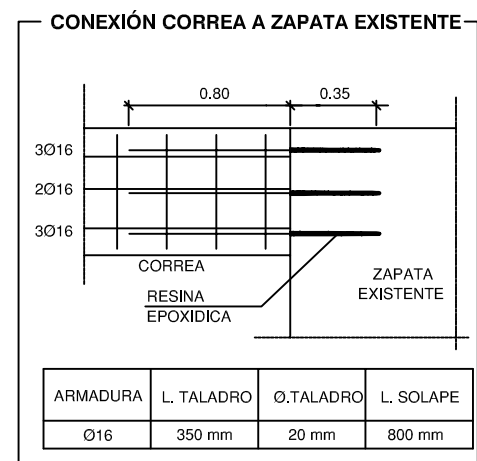
Eje nº:	Excavación	A rellenar (H. ciclopeo)
TODOS	1,00	0,40

Esta profundidad es una estimación en base al estudio geotécnico. En todos los casos se comprobará que los pozos llegan al estrato resistente. Tensión admisible 0,074 MPa.

ALTURA DE CORONACIÓN MURETES (h)

- Altura libre mínima de 1,00 m
- Consultar altura libre en secciones

IMPORTANTE:
- La coronación de los muros en el sentido longitudinal de la nave, lleva una pendiente de 0,5%.



ESCALA 1:75

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA

Nº. Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº. MU1702095

DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: VARIAS

VISADO

Promotor: **ferrovial servicios** **cespa**

Consultor: **PRIEMA** PROYECTOS DE INGENIERIA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto: D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9,295; D. Manuel A. Martínez Bernal I. Industrial Col. nº492; D. Alejandro Coll López. Col. Industrial nº195

Título: **PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).**

Plano de: **CIMENTACIONES Y MUROS**

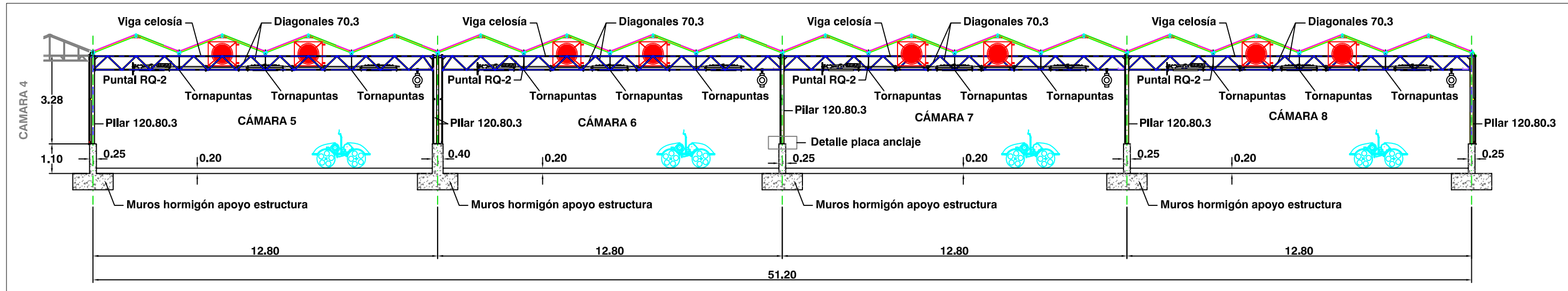
VISADO COII

REGIÓN DE MURCIA

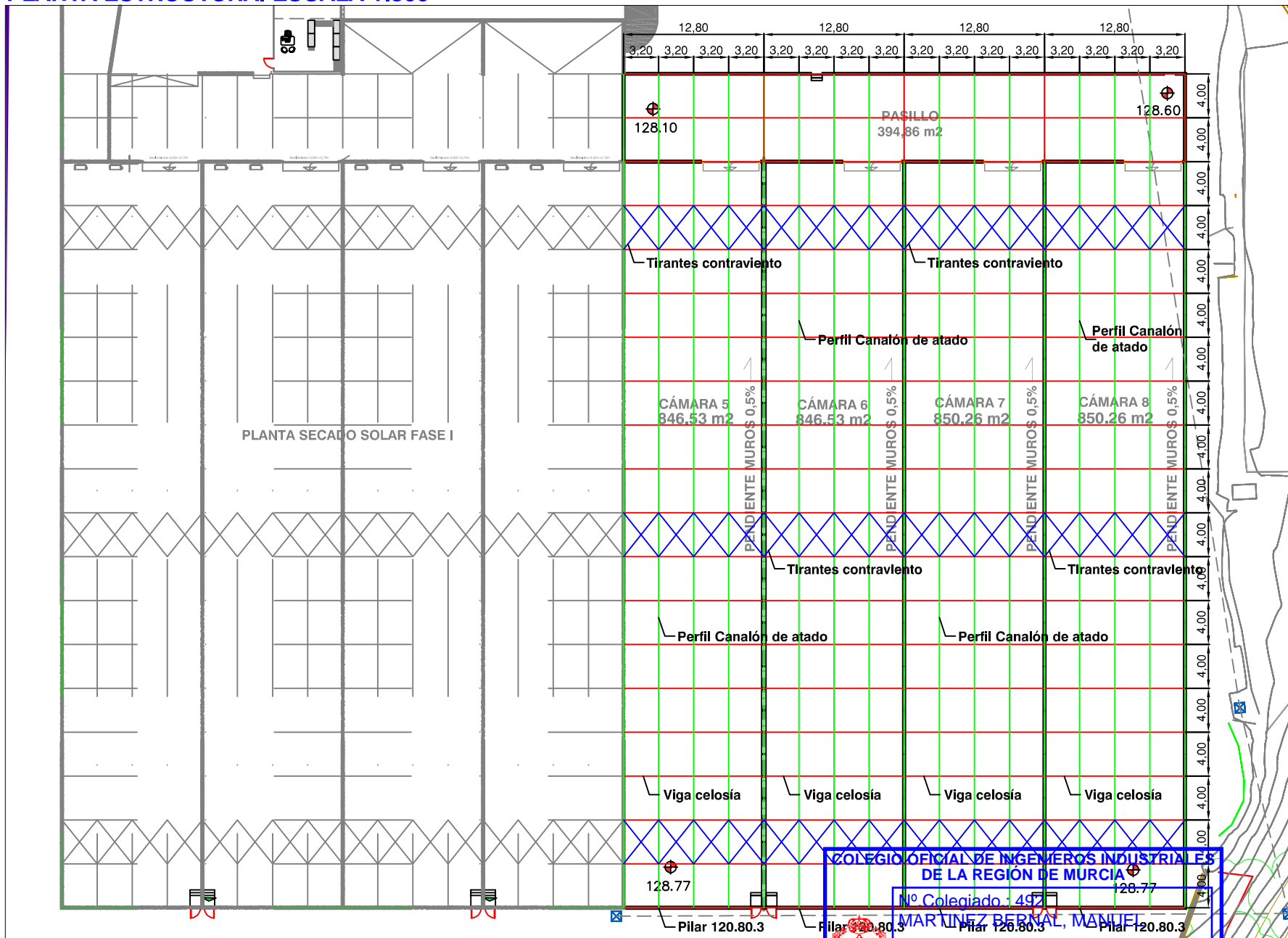
MU1702095

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

SECCIÓN A-A. ESCALA 1:150



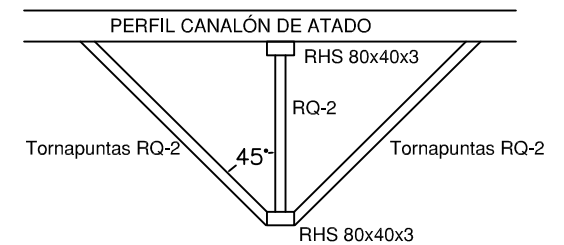
PLANTA ESTRUCTURA. ESCALA 1:500



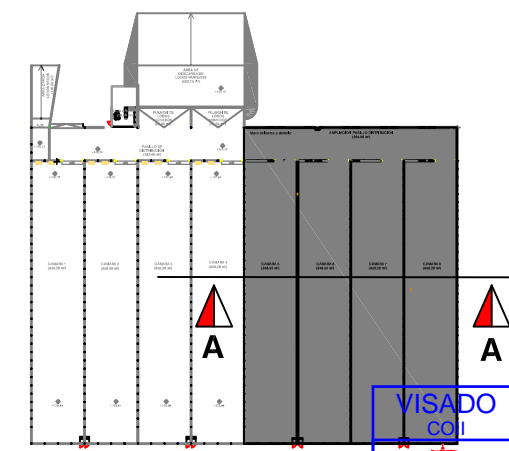
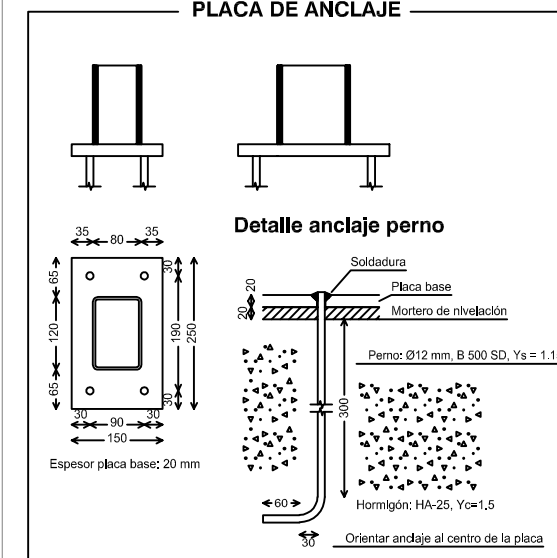
LEYENDA ESTRUCTURA

- TODOS LOS PILARES 120.80.3
 - VIGA CELOSIA FORMADA POR:
 - CORDÓN SUPERIOR E INFERIOR 80.40.3
 - DIAGONALES 70.3
 - PUNTALES RQ-2
 - TIRANTES CONTRAVIENTO CUBIERTA Y LATERALES RD10
 - PERFIL CANALÓN DE ATADO
- MATERIAL ESTRUCTURA: ACERO CONFORMADO EN FRIO S235

DETALLE TORNAPUNTAS:



PLACA DE ANCLAJE



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado: 497
 MARTÍNEZ BERNAL, MANUELA
 VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
 VISADO



Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº1492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº5790

Fecha: OCTUBRE-2017
Escala: VARIAS

Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de: PLANTA GENERAL, DE ESTRUCTURA

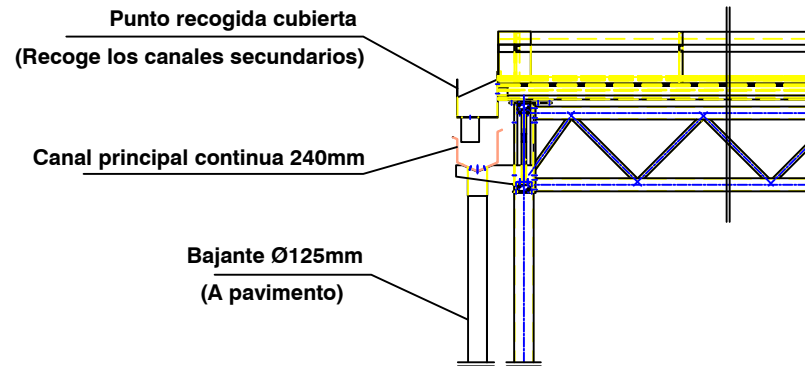
VISADO
 REGIÓN DE MURCIA
 MU1702095



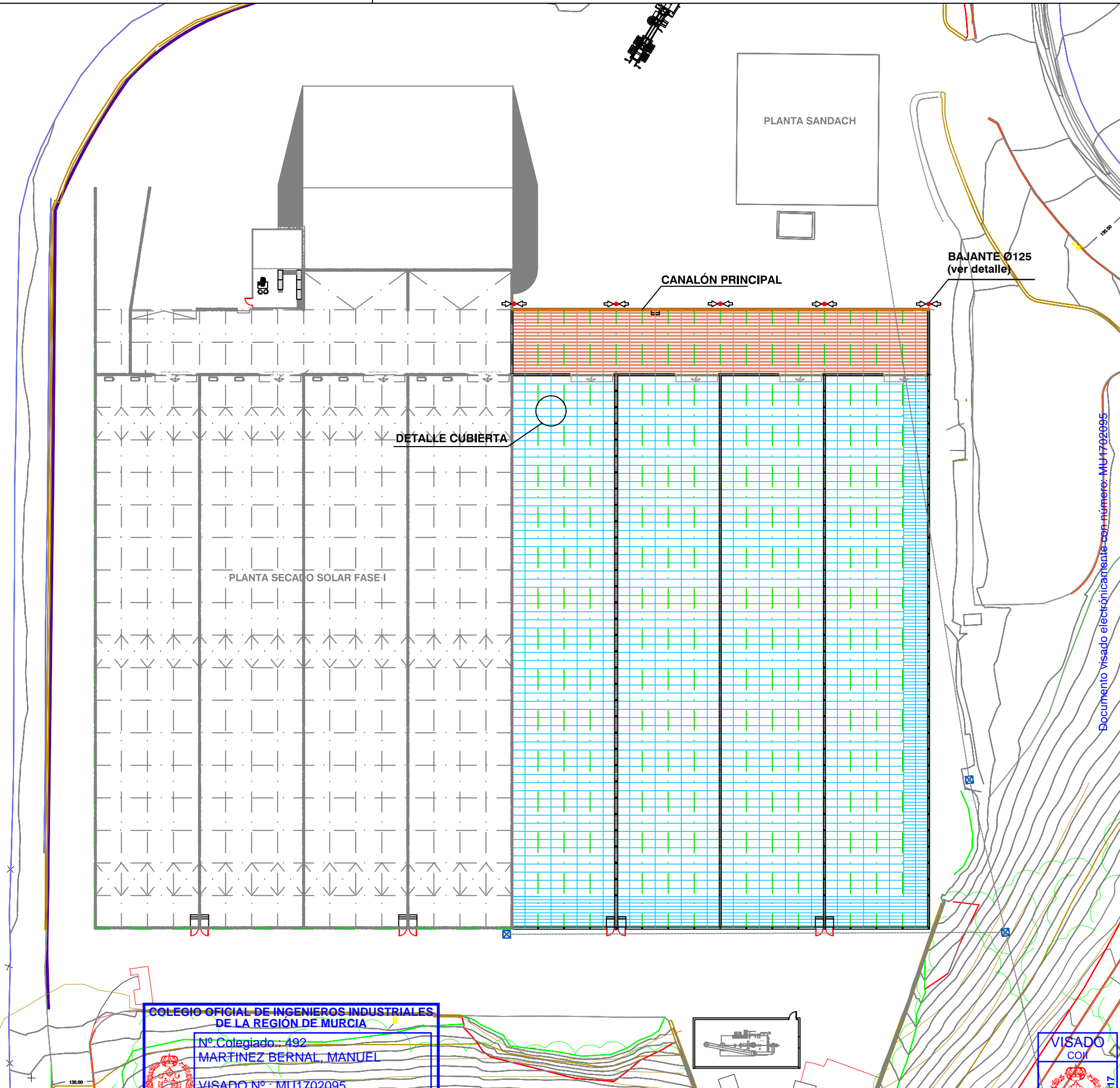
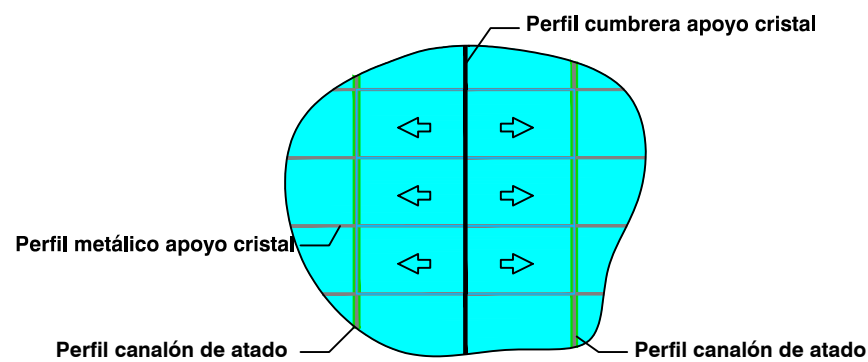
LEYENDA CUBIERTA

- CUBIERTA PANEL SANDWICH TIPO PU 40mm VISTO
- CUBIERTA VIDRIO TIPO ISO 16mm 4ESG/8/4ESG
- CANALÓN PRINCIPAL RECOGIDA DE PLUVIALES 240mm
- CANALONES SECUNDARIOS, TIPO RAB CANALÓN (VIERTE A CANALÓN PRINCIPAL)
- BAJANTE DE PLUVIALES Ø125mm A PAVIMENTO

DETALLE RECOGIDA. S/E.



DETALLE CUBIERTA. S/E.



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº: MU1702095

DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: A3:1/500
A1:1/250

VISADO

VISADO
COI

Nº Plan: 11/182817

REGIÓN DE MURCIA

44

MU1702095

Promotor:

Consultor:

PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº799

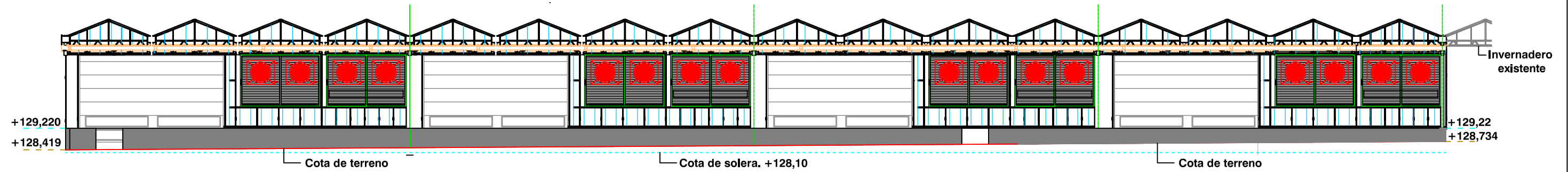
Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOZA. (MURCIA).

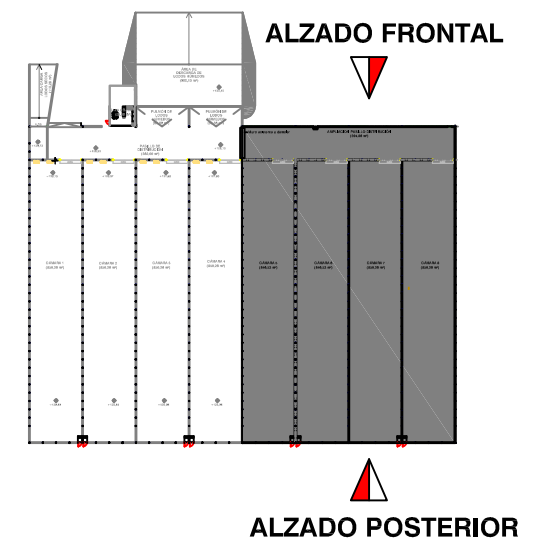
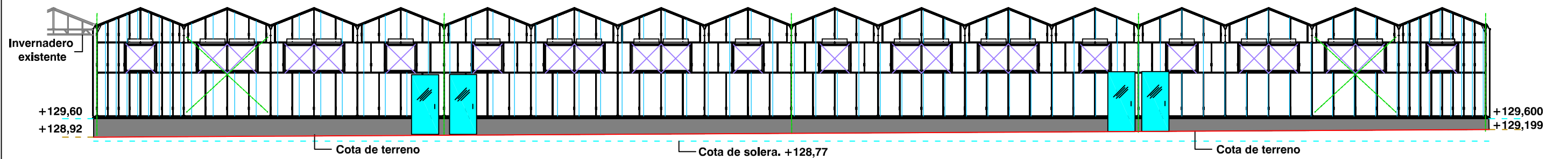
Plano de:

PLANTA CUBIERTA

ALZADO FRONTAL



ALZADO POSTERIOR



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº: MU1702095

DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: AS-1/150

AT-1/75

VISADO

VISADO COII

Nº Plano: 45

11/12/2017

REGION DE MURCIA

MU1702095



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coii López. Col.Industrial nº799

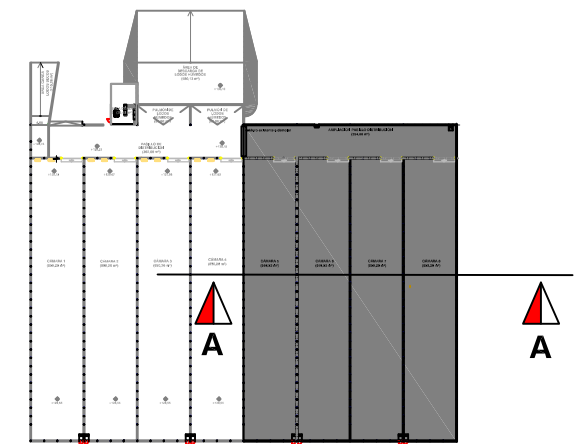
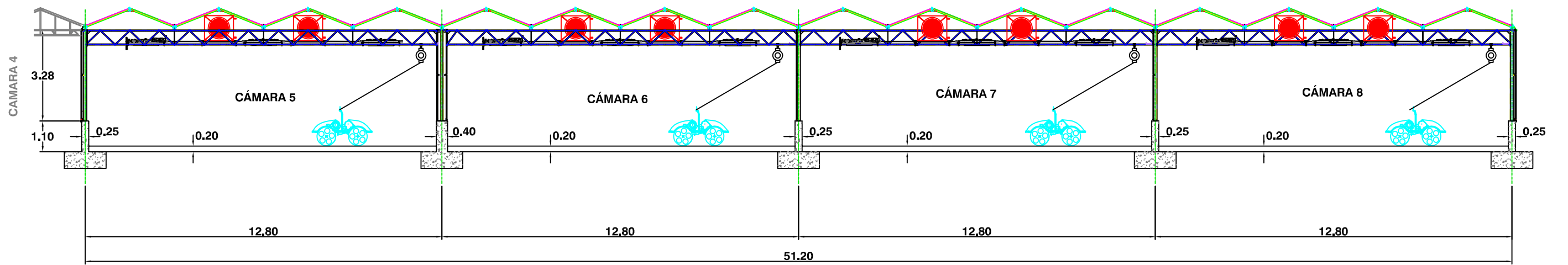
Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

ALZADOS

SECCIÓN AA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095

DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: AS-1/150

AI-1/75

VISADO



Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492

D. Alejandro Coii López. Col.Industrial nº799

Título:

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

SECCIÓN A-A

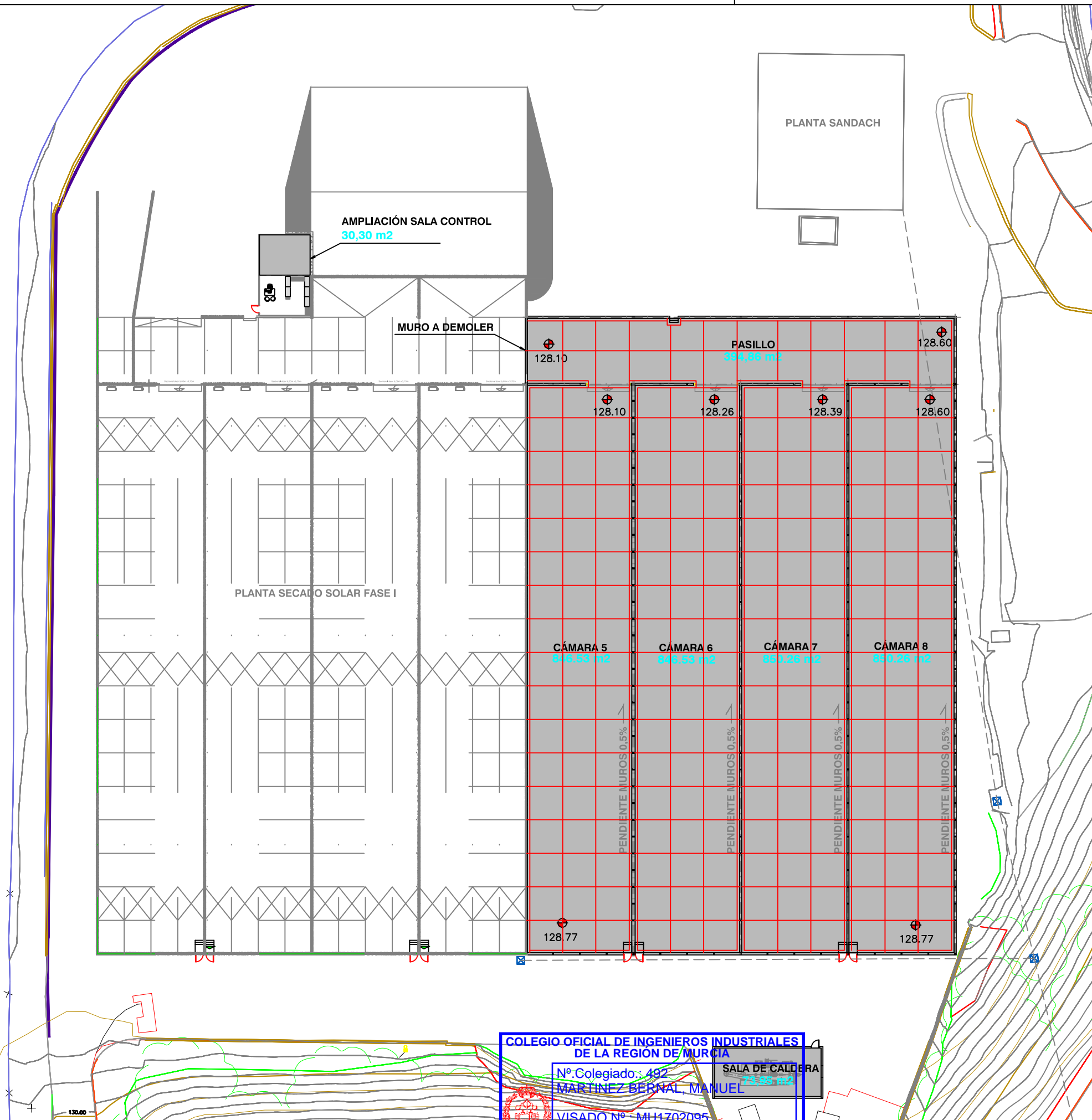
VISADO COII

REGIÓN DE MURCIA




MU1702095

11/12/2017

45







LEYENDA SOLERAS

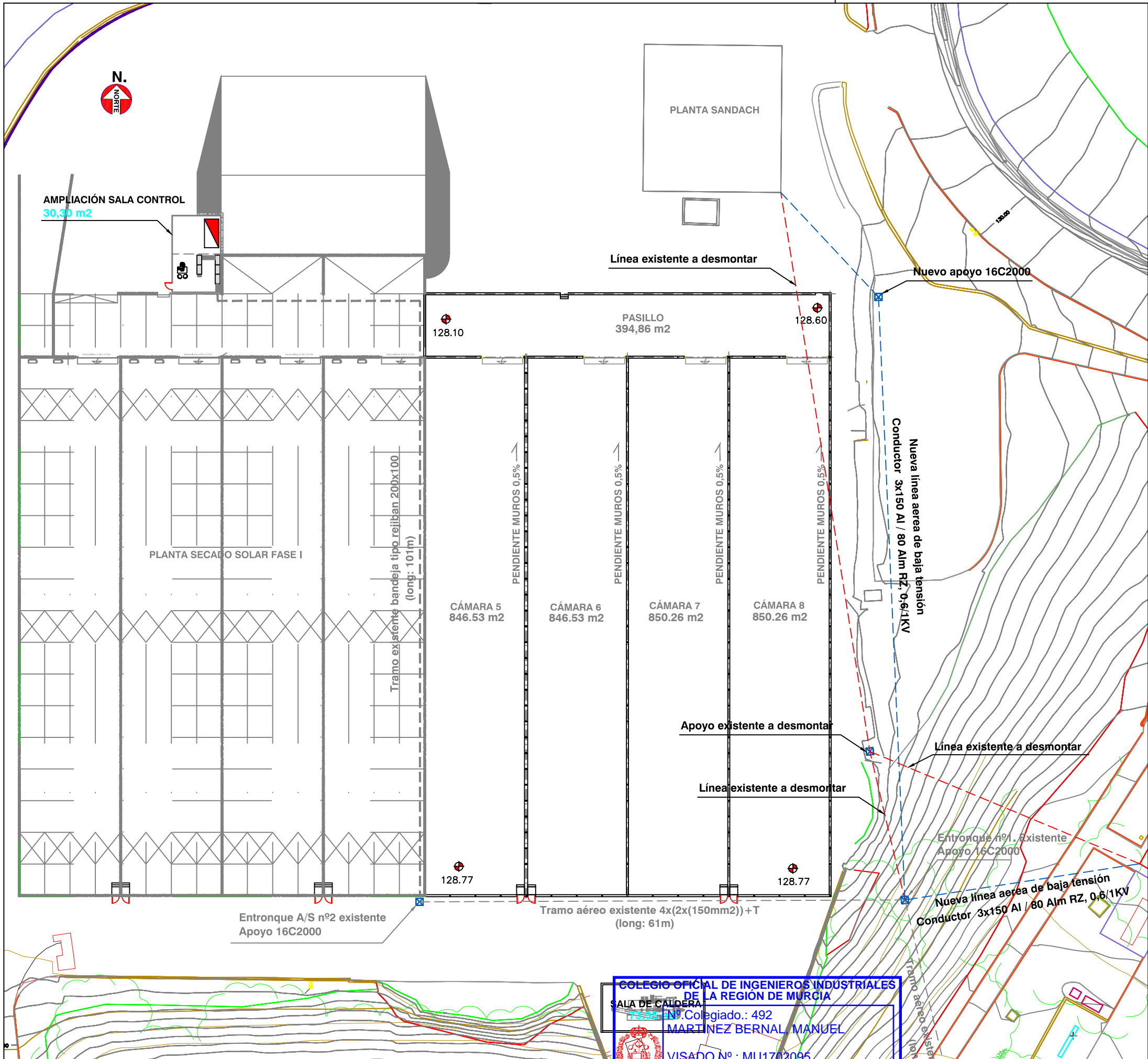
-  SOLERA INVERNADERO EN HORMIGÓN HM-25, e=0,20 CON MALLAZO #20x20x8mm
-  JUNTA DE RETRACCIÓN
-  COTA FINAL DE SOLERA

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095






COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Escala: A3:1/500
 A1:1/250

SALA DE CALDERA
 33,35 m²




<p>Promotor:</p>  	<p>Consultor:</p>  <p>PROYECTOS DE INGENIERIA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE.</p>	<p>Autores del proyecto:</p> <p>D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492 D. Alejandro Coil López. I.Industrial nº799</p>	<p>Título:</p> <p>PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).</p>	<p>Plano de:</p> <p>PLANTA DE SOLERAS</p>	<p>VISADO COIL  REGIÓN DE MURCIA Nº Plano: 47 MU1702095 11/12/17</p>
--	--	---	--	--	---



LEYENDA

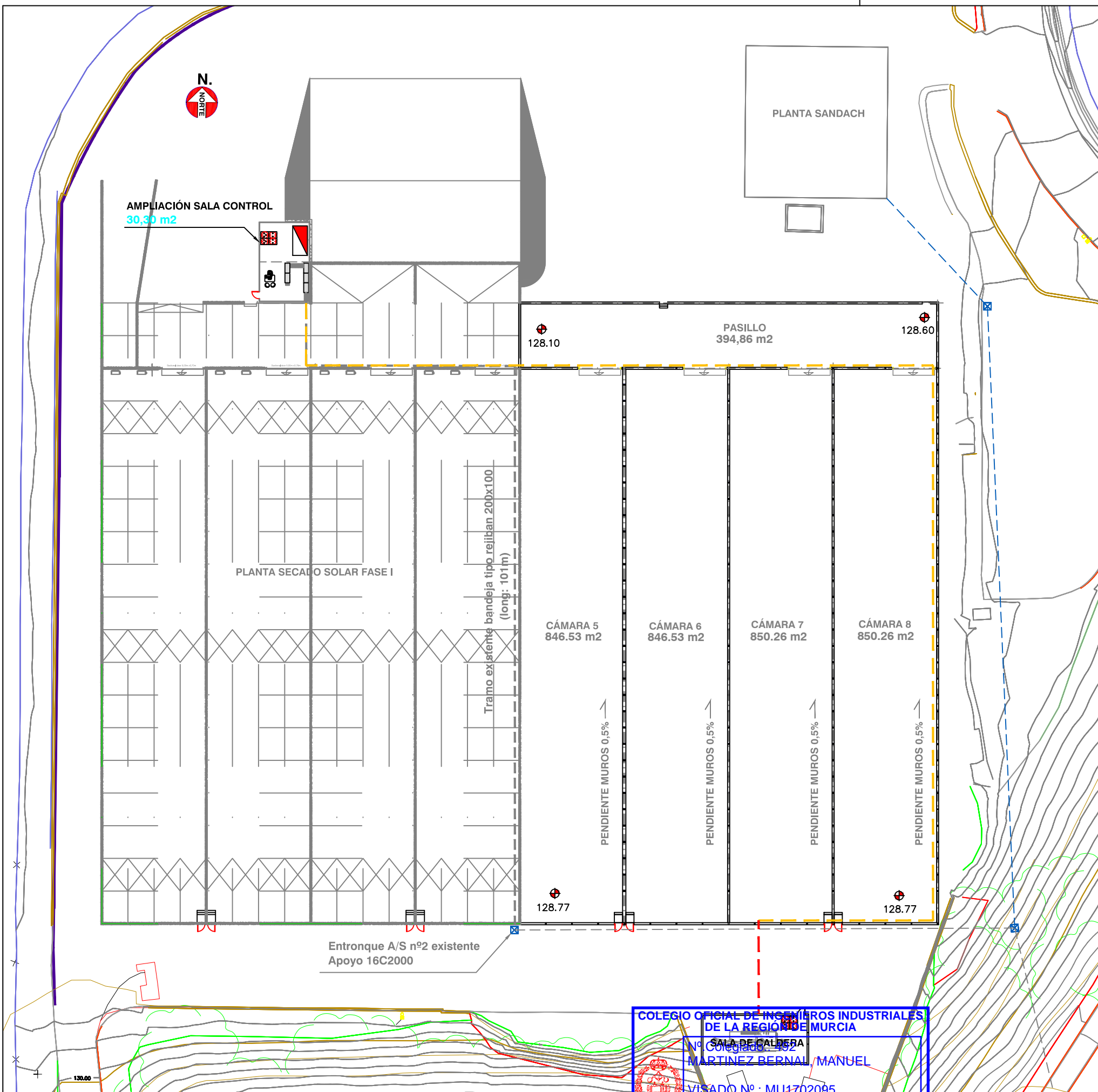
-  NUEVO CUADRO DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN B.T. FASE II
-  APOYO TIPO CELOSIA LINEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN
-  LINEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN EXISTENTE
-  LINEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN A DESMONTAR
-  NUEVO TRAZADO LINEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN XISTENTE
CONDUCTOR 3x150 Al / 80 Alm RZ, 0,6/1KV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL MANUEL
 VISADO Nº: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017

Promotor:  	Consultor: 	Autores del proyecto: D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492 D. Alejandro Coil López. Col.Industrial nº495	<p>VISADO</p> <p>Escala: A0/500 A1-1/250</p>	Fecha: OCTUBRE-2017 Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).	Plano de: PLANTA GENERAL, DE BAJA TENSIÓN
--	---	--	---	---	---

VISADO
 COIL
 REGIÓN DE MURCIA
 11/12/2017
 48
 MU1702095

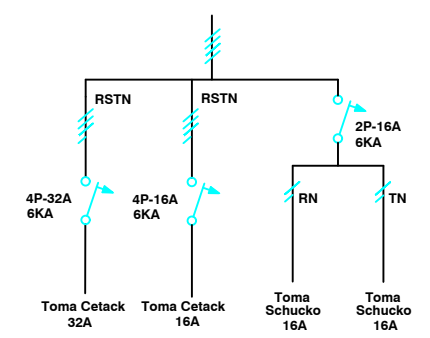
Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



LEYENDA

- NUEVO CUADRO DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN B.T. FASE II.
- BANDEJA DE REJILLA METÁLICA 200mm.
- CANALIZACIÓN SUBTERRANEA BAJA TENSIÓN. 2 TUBOS Ø160mm.
- CUADRO DE TOMAS (ver esquema)

ESQUEMA CUADRO DE TOMAS

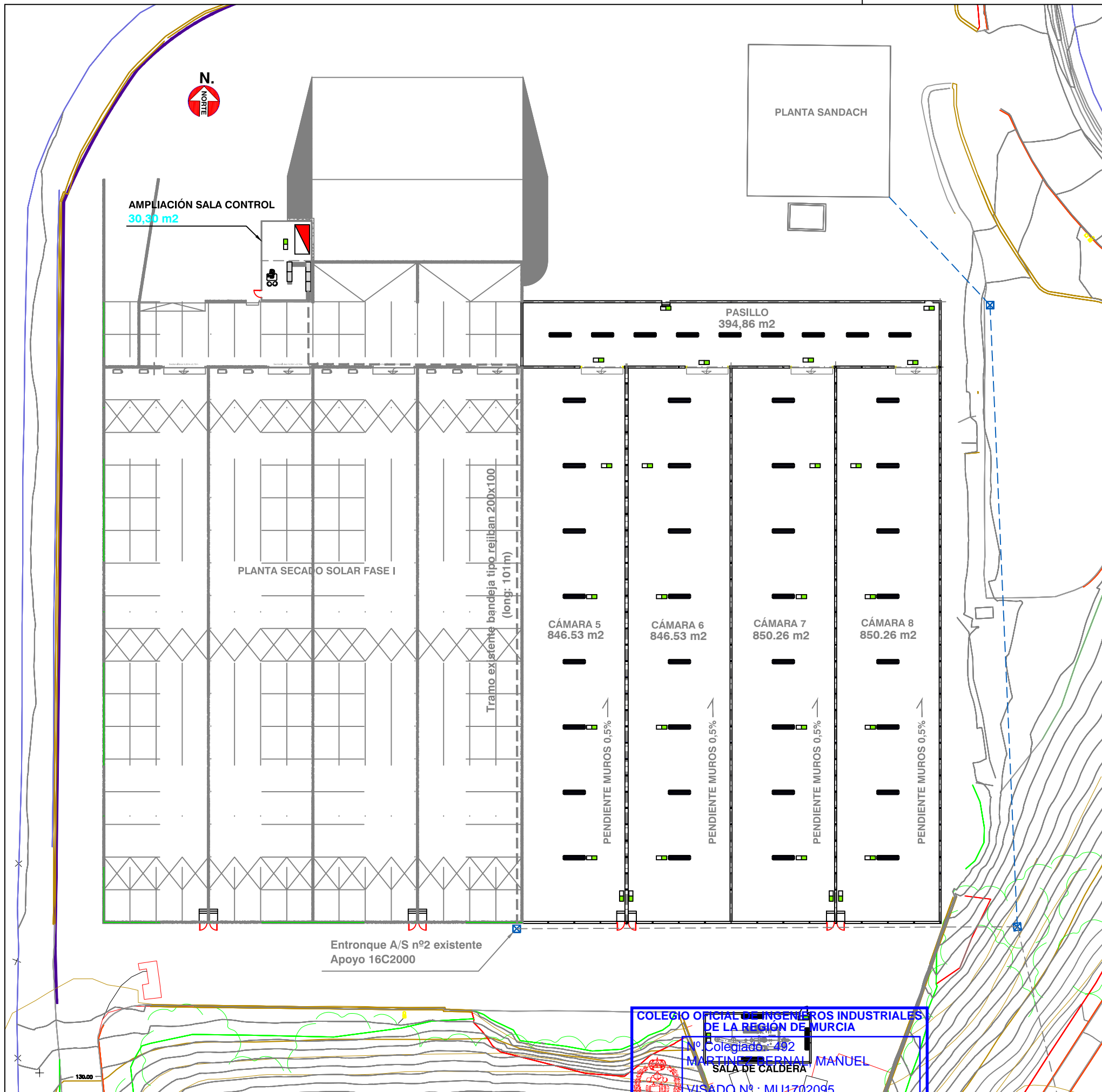


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado: 1992
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017





Promotor: 	Consultor: 	Autores del proyecto: 	Fecha: OCTUBRE 2017 Escala: AS: 1/500 AT: 1/250	Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).	Plano de: FUERZA Y CANALIZACIONES
---------------	----------------	---------------------------	---	---	---

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

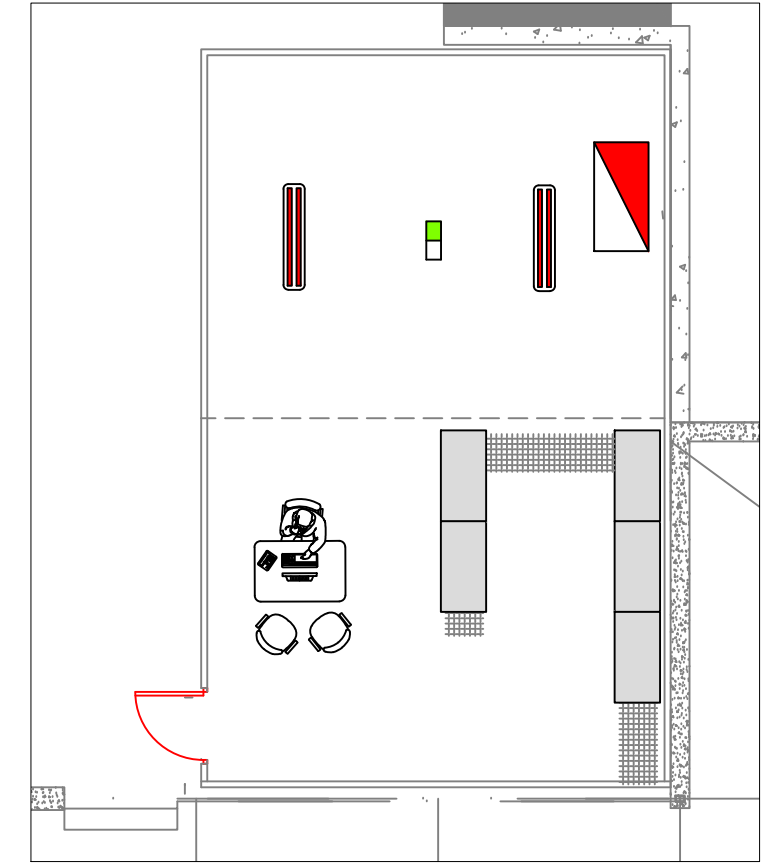
VISADO
 COII
 Nº Plan: 48.1
 REGIÓN DE MURCIA
 11/12/2017
 MU1702095



LEYENDA

-  NUEVO CUADRO DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN B.T. FASE II.
-  PANTALLA ESTANCA 2x36W. (EN SALA DE CONTROL).
-  PANTALLA ESTANCA 2x58W. (EN INVERNADEROS).
-  PUNTO DE LUZ ALUMBRADO DE EMERGENCIA MEDIANTE LAMPARA 8W, 95 lm, 1h



DETALLE CASETA CONTROL. ESCALA 1:100




Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº Colegiado: 492
 MARTÍNEZ BERNAL MANUEL
 SALA DE CALDERA
 VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017

VISADO
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Escala: A3/1/500
 AT: 1/250

Promotor:  

Consultor:  PROYECTOS DE INGENIERIA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col.Industrial nº795

Título: **PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).**

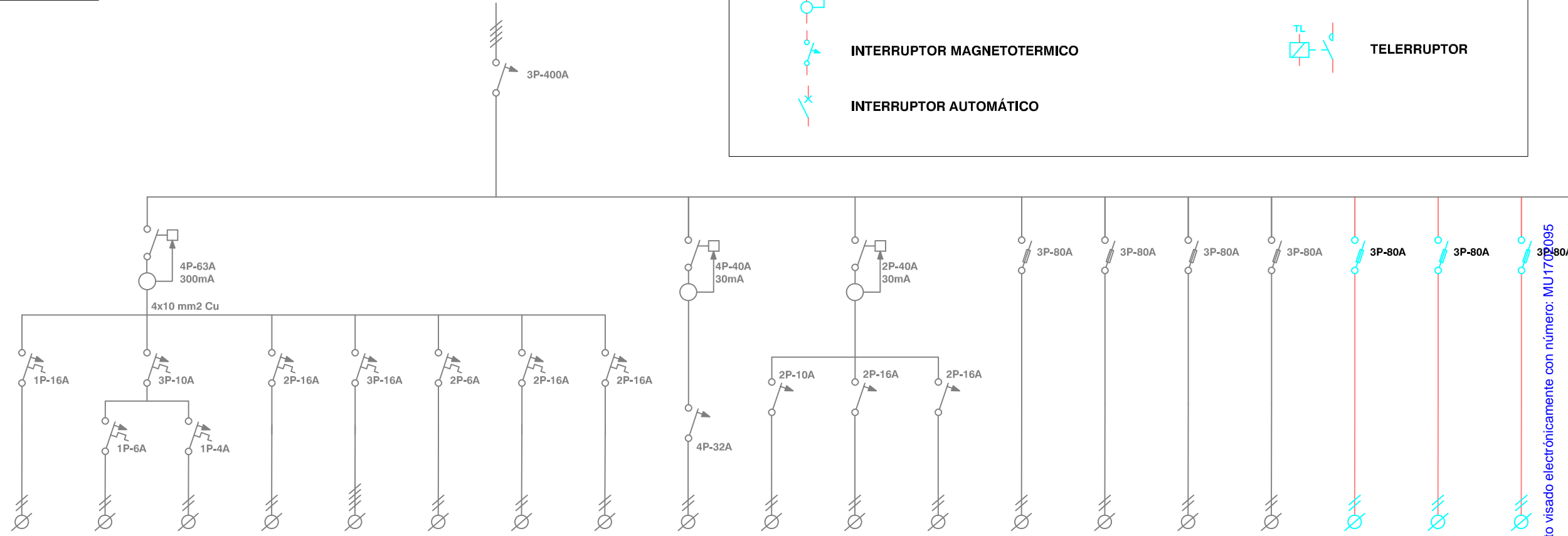
Plano de: **ALUMBRADO**

48.2

VISADO COII
 REGIÓN MURCIA
 MU1702095

MODIFICACIÓN C.G.B.T. EXISTENTE

SALIDA DE C.G.P. BIOGAS
RV AI 0,6/1 KV 3x(2x(1x150,0))+2x80 N mm2+T.T



CIRCUITO Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DESTINO	SERVICIOS CUADRO ALUMBRADO TOMAS Y EXT.	FUENTE DE ALIMENTACION	ILUMINACION PASILLO Y BUNKER	TOMAS CORRIENTE	SENSORES ALARMA Y TEMPERAT.	TAPA BUNKER 1	TAPA BUNKER 2	CUADRO TOMAS PASILLO	ALUMBRADO CASETA	TOMAS CASETA	AIRE ACOND. CASETA	ACOMETIDA CUADRO TUNEL 1	ACOMETIDA CUADRO TUNEL 2	ACOMETIDA CUADRO TUNEL 3	ACOMETIDA CUADRO TUNEL 4	ACOMETIDA CUADRO TUNEL 5	ACOMETIDA CUADRO TUNEL 6	ACOMETIDA CUADRO TUNEL 7	
POTENCIA (W)	100	200	1.392	7.500	150	2.000	2.000	2.000	100	1.000	1.500	26.948	26.948	26.948	26.948	26.948	26.948	26.948	
P.d.	180	180	2.506	9.375	188	2.500	2.500	2.500	180	1.250	1.875	26.948	26.948	26.948	26.948	26.948	26.948	26.948	
I.d	0,42	0,42	10,89	15,92	0,82	10,87	10,87	4,25	0,78	5,43	8,15	45,76	45,76	45,76	45,76	45,76	45,76	45,76	
L	5	5	15	15	5	15	15	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	5	
SECCION (mm2.)	2x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	2x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	2x1,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	2x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	2x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	2x1,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	2x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	2x2,5+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV	4x25+T Cu, XLPE-0,6/1KV
I. max.	26	26	26	26	19	26	26	26	19	26	26	116	116	116	116	116	116	116	
CAIDA TENSION (%)	0,04%	0,01%	1,62%	1,00%	0,07%	1,62%	1,62%	0,09%	0,06%	0,27%	0,81%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	

POTENCIA TOTAL EXISTENTE= 125.734 W
 POTENCIA TOTAL TRAS AMPLIACIÓN= 236.266 W
 NOTA: EN GRIS C.G.B.T. EXISTENTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº. Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
 Fecha: OCTUBRE-2017
 Escala: SIN ESCALA

VISADO COII
 Nº. Plan: 4983
 REVISADO MURCIA
 MU1702095

Promotor: **ferrovial servicios** **cespa**

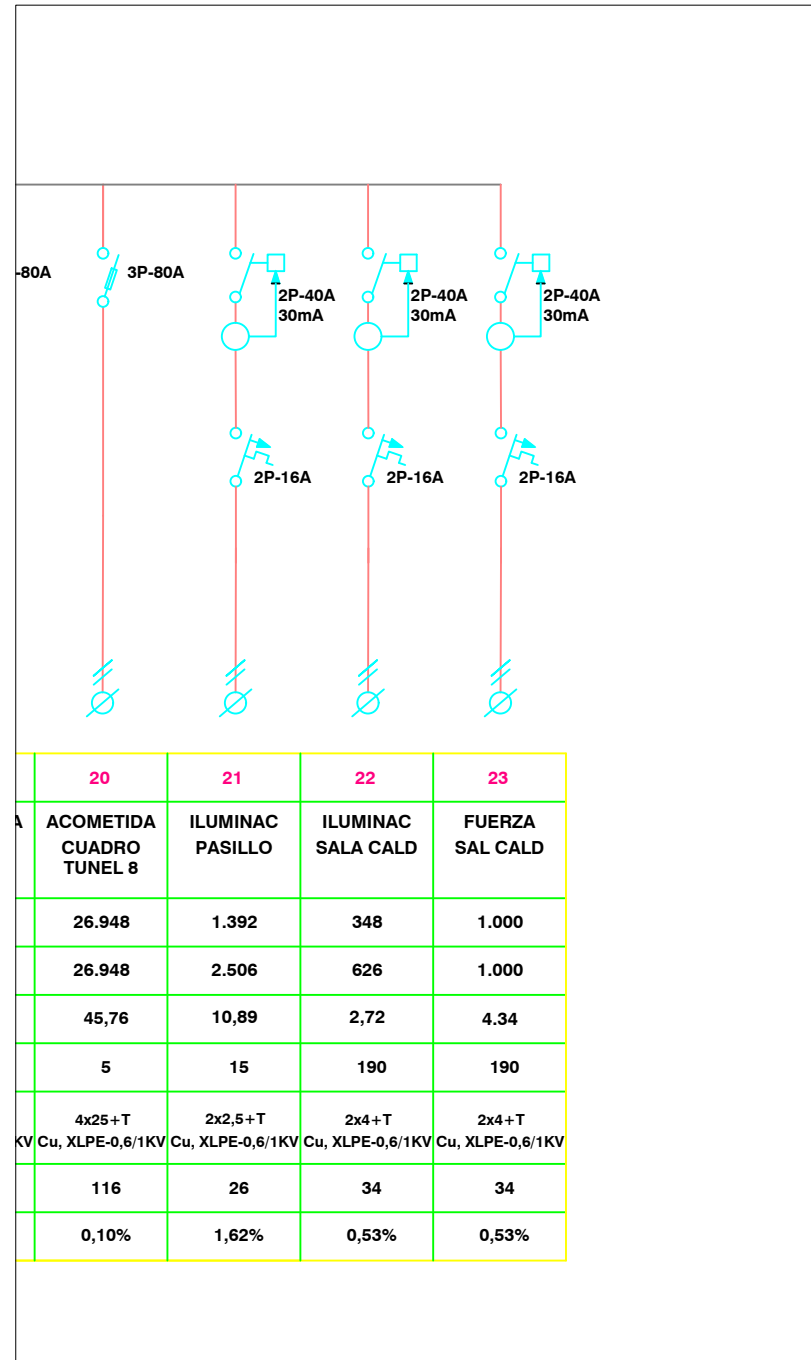
Consultor: **PRIEMA**
 PROYECTOS DE INGENIERÍA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandra Coll López. Col.Industrial nº799

Título: **PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).**

Plano de: **ESQUEMA UNIFILAR (Hoja 1 de 2)**

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



Autores del proyecto:
 D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
 D. Manuel A. Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
 D. Alejandro Coll López. Col. I.Industrial nº799

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº. Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017

VISADO

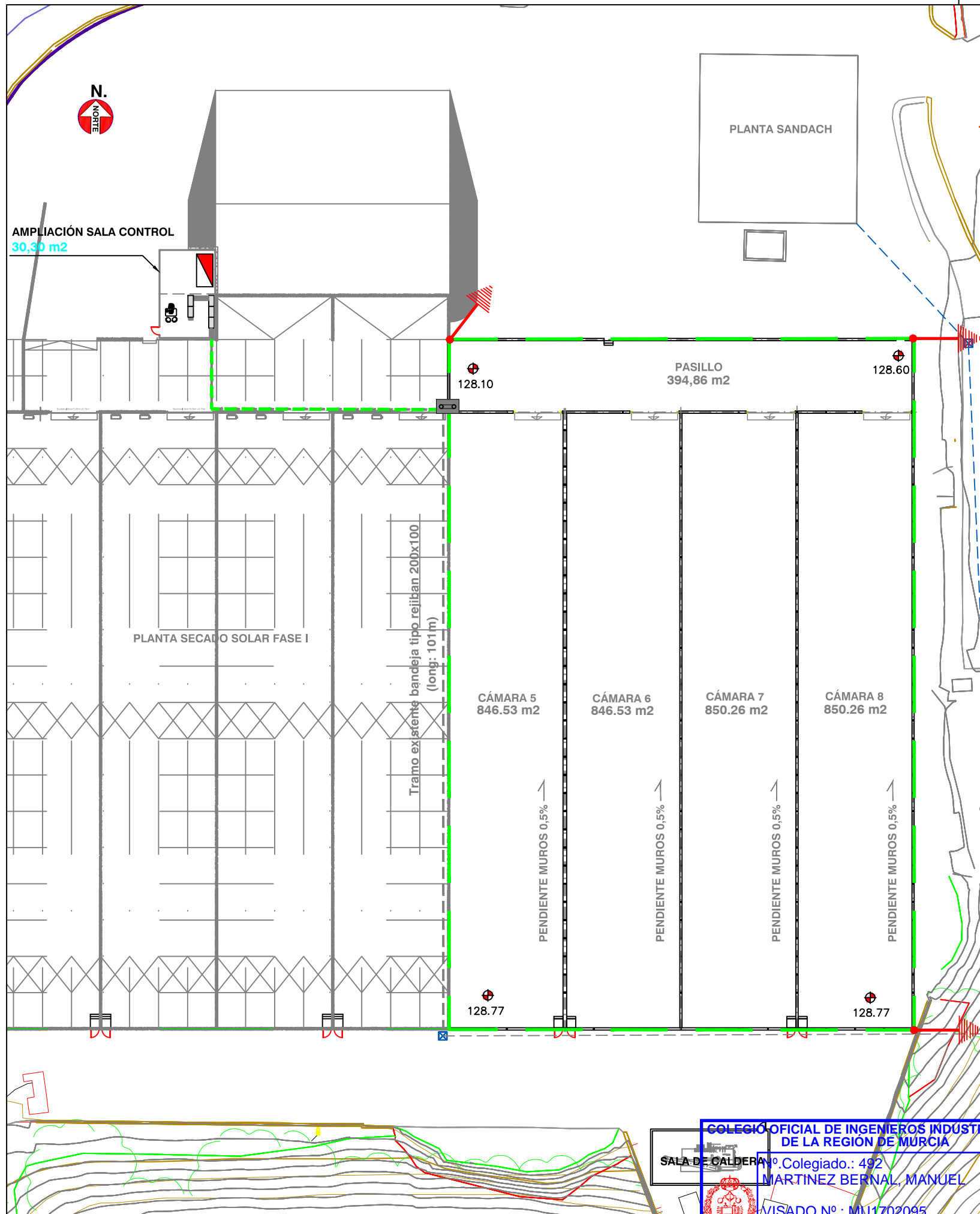
Fecha: OCTUBRE-2017
 Escala: SIN ESCALA

Título:
 PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
 ESQUEMA UNIFILAR (Hoja 2 de 2)

VISADO COII

Nº. Plano: 4083
 REVISADO: 11/12/2017
 MURCIA
 MU1702095



LEYENDA

- NUEVO CUADRO DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN B.T. FASE II.
- CABLE DE Cu DESNUDO 1x50 mm2
- PICA DE TIERRA 2m. 16 mmØ
- PUNTO DE CONEXIÓN A TIERRA

DETALLES DE PUESTA A TIERRA

IEP- 1 Cable conductor De cobre desnudo recocido, de 35 mm² de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20°C no superior a 0.514 Ohm/km.

cotas en cm

IEP- 2 Electrodo de pica De acero recubierto de cobre. Diámetro: 1,4 cm. Longitud: 200 cm.

IEP- 3 Punto de puesta a tierra De cobre recubierto de cadmio de 2,5*33 cm y 0,4 cm de espesor, con apoyos de material aislante.

IEP- 4 Conducción enterrada

Arqueta de conexión

Esquema de conexión con los soportes

IEP- 6 Arqueta de conexión

Planta

IEP- 5 Pica de puesta a tierra

cotas en cm

DETALLE DE CONEXIONES

EMPALME

CRUCE DE CONDUCTORES

DERIVACION (A PILAR O PICA)

EMPALME DE CONEXION

UNION A FERRALLA

DETALLE DE PICA DE TIERRA

IEP-1 Cable conductor en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica. Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

EAT- 2 Perfil de acero laminado L 60.6, soldado a la malla y cerco formado por perfil de acero laminado L 70.7, con patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos.

EFL- 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de espesor 1cm.

EHL- 2 Parrilla formada por redondos o 8mm cada 10 cm.

EHL- 4 Losa de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm²











IEP- 3 Punto de puesta a tierra, al que se soldará en uno de sus extremos, el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.


IEP- 2 Electrodo de pica. Soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica. El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.


Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

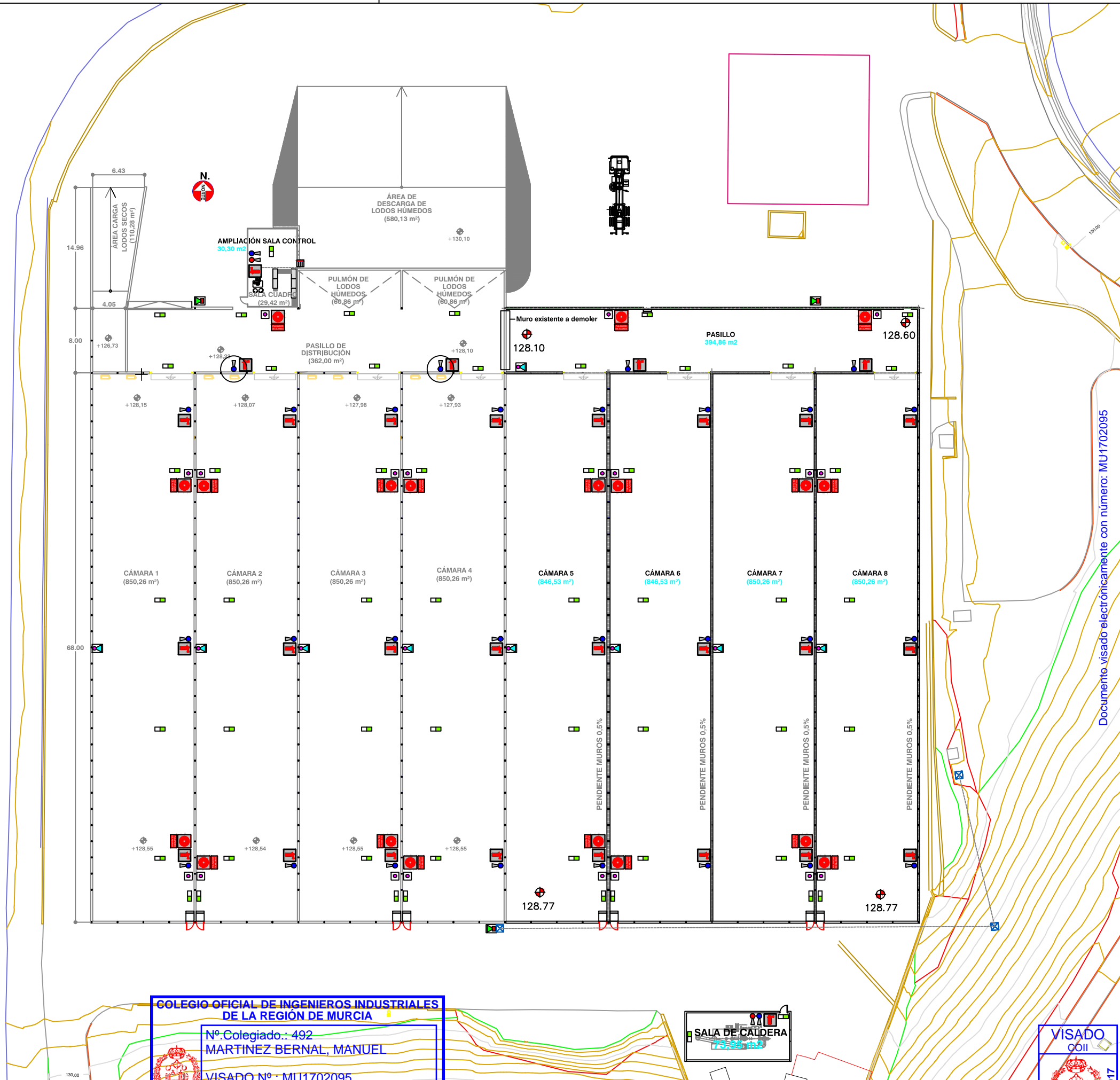
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº. Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº · MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017

LEYENDA PCI

-  CENTRAL DE DETECCIÓN Y ALARMA
 -  EXTINTOR DE 6 KG EFICACIA 21A-113B
 -  EXTINTOR DE 6 KG. DE CO2 SALAS ELÉCTRICAS
 -  PULSADOR MANUAL DE ALARMA REARMABLE
 -  SIRENA INTERIOR OPTICA-ACUSTICA NIVEL SONORO DE 93 A 103 dB
 -  SIRENA EXTERIOR OPTICA-ACUSTICA NIVEL SONORO DE 105 dB A 1m.
 -  PUNTO DE LUZ ALUMBRADO DE EMERGENCIA MEDIANTE LAMPARA 8W, 95 lm, 1h
 -  RECORRIDOS DE EVACUACIÓN < 50m.
 -  ORIGEN DE EVACUACION
- | | |
|---|-------------------------------|
| A | — Nº DE SALIDA |
| B | — ANCHO SALIDA |
| C | — C: Nº DE PERSONAS A EVACUAR |
| D | — D: CAPACIDAD DE LA SALIDA |
- 
SEÑAL EXTINTOR DE INCENDIOS


SEÑAL DE SALIDA


SEÑAL DE PULSADOR















COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº. Colegiado.: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº: MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017

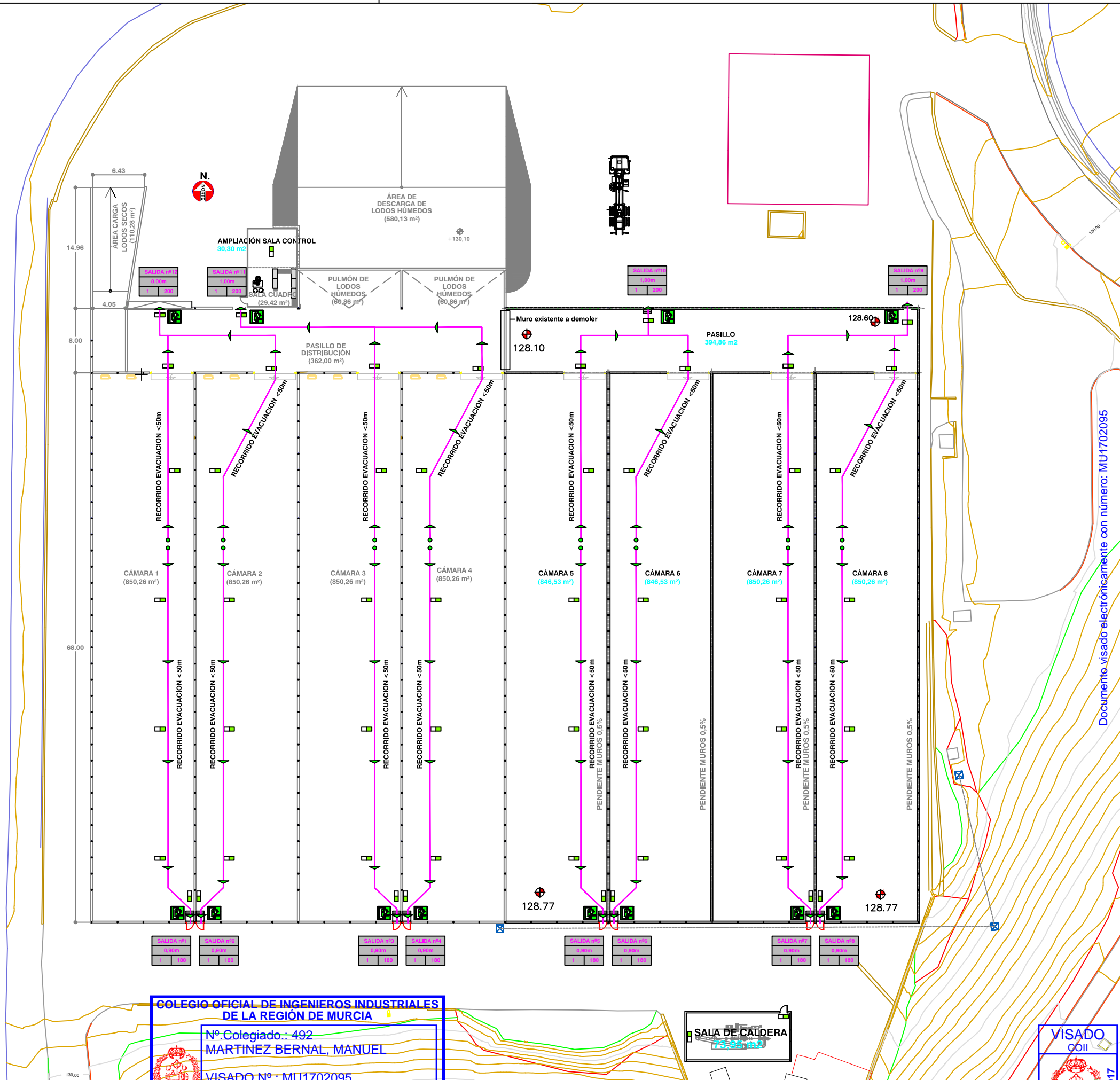
SALA DE CALDERA

VISADO
 OOI
 REGIÓN DE MURCIA
 MU1702095

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

LEYENDA PCI

-  CENTRAL DE DETECCIÓN Y ALARMA
 -  EXTINTOR DE 6 KG EFICACIA 21A-113B
 -  EXTINTOR DE 6 KG. DE CO2 SALAS ELÉCTRICAS
 -  PULSADOR MANUAL DE ALARMA REARMABLE
 -  SIRENA INTERIOR OPTICA-ACUSTICA NIVEL SONORO DE 93 A 103 dB
 -  SIRENA EXTERIOR OPTICA-ACUSTICA NIVEL SONORO DE 105 dB A 1m.
 -  PUNTO DE LUZ ALUMBRADO DE EMERGENCIA MEDIANTE LAMPARA 8W, 95 lm, 1h
 -  RECORRIDOS DE EVACUACIÓN < 50m.
 -  ORIGEN DE EVACUACION
- | | |
|---|--|
| A | Nº DE SALIDA |
| B | ANCHO SALIDA |
| C | C: Nº DE PERSONAS A EVACUAR
D: CAPACIDAD DE LA SALIDA |
| D | |
-  SEÑAL EXTINTOR DE INCENDIOS
 -  SEÑAL DE SALIDA
 -  SEÑAL DE PULSADOR



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

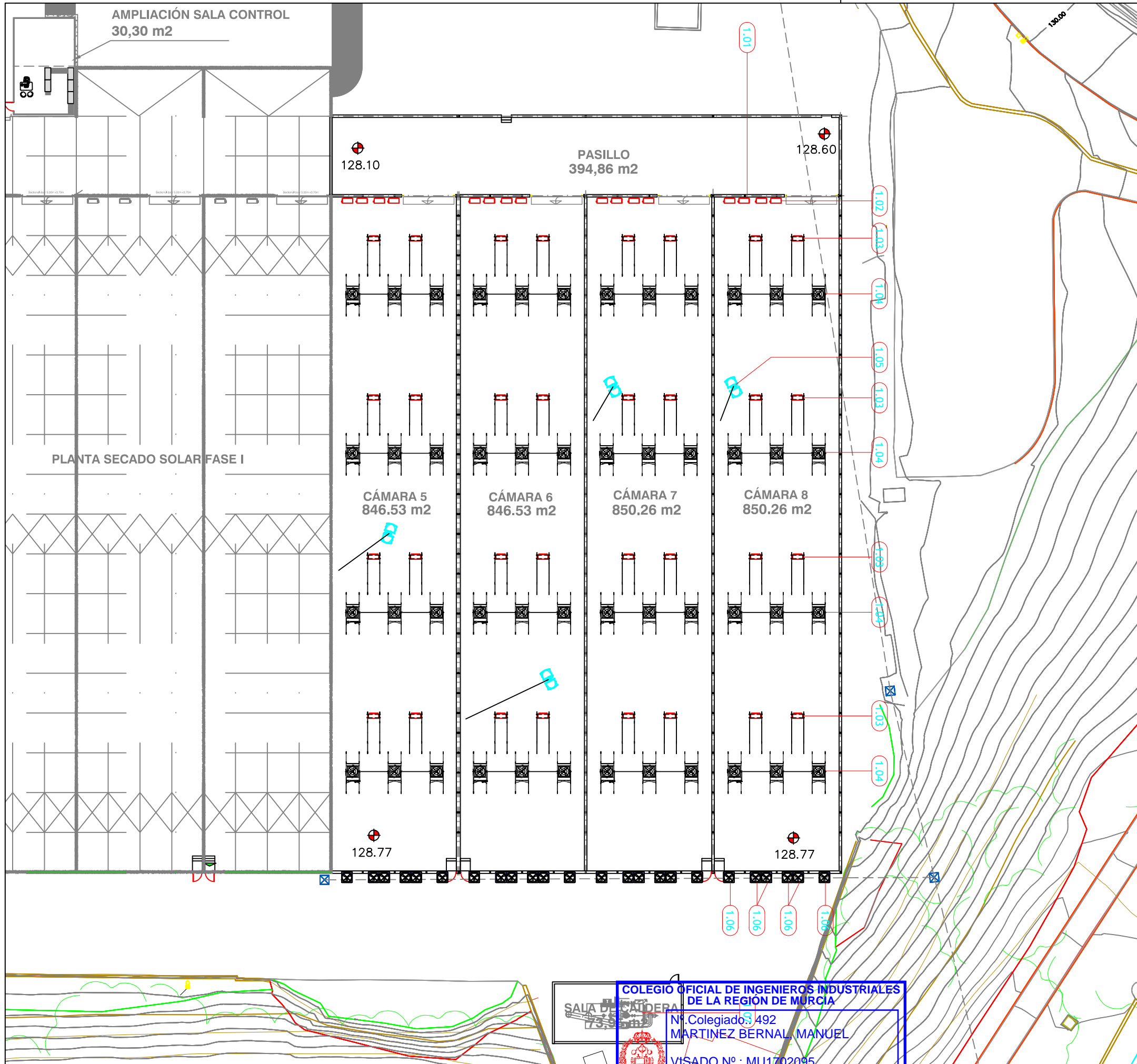
VISADO



VISADO
0011

11/12/2017

REGIÓN DE MURCIA
MU1702095



LEYENDA

- 1-01. COMPUERTA ENTRADA DE AIRE
- 1-02. GRUPO CUATRO INTERCAMBIADORES DE CALOR AGUA/AIRE
- 1-03. GRUPO DE DOS INTERCAMBIADORES DE CALOR AGUA/AIRE
- 1-04. GRUPO DE TRES VENTILADORES DE RECIRCULACIÓN MOVIMENT II
- 1-05. TOPO ELÉCTRICO
- 1-06. VENTILADOR AXIAL TRES PALAS PARA EXTRACCIÓN AIRE
- 1-07. CALDERA DE BIOGÁS

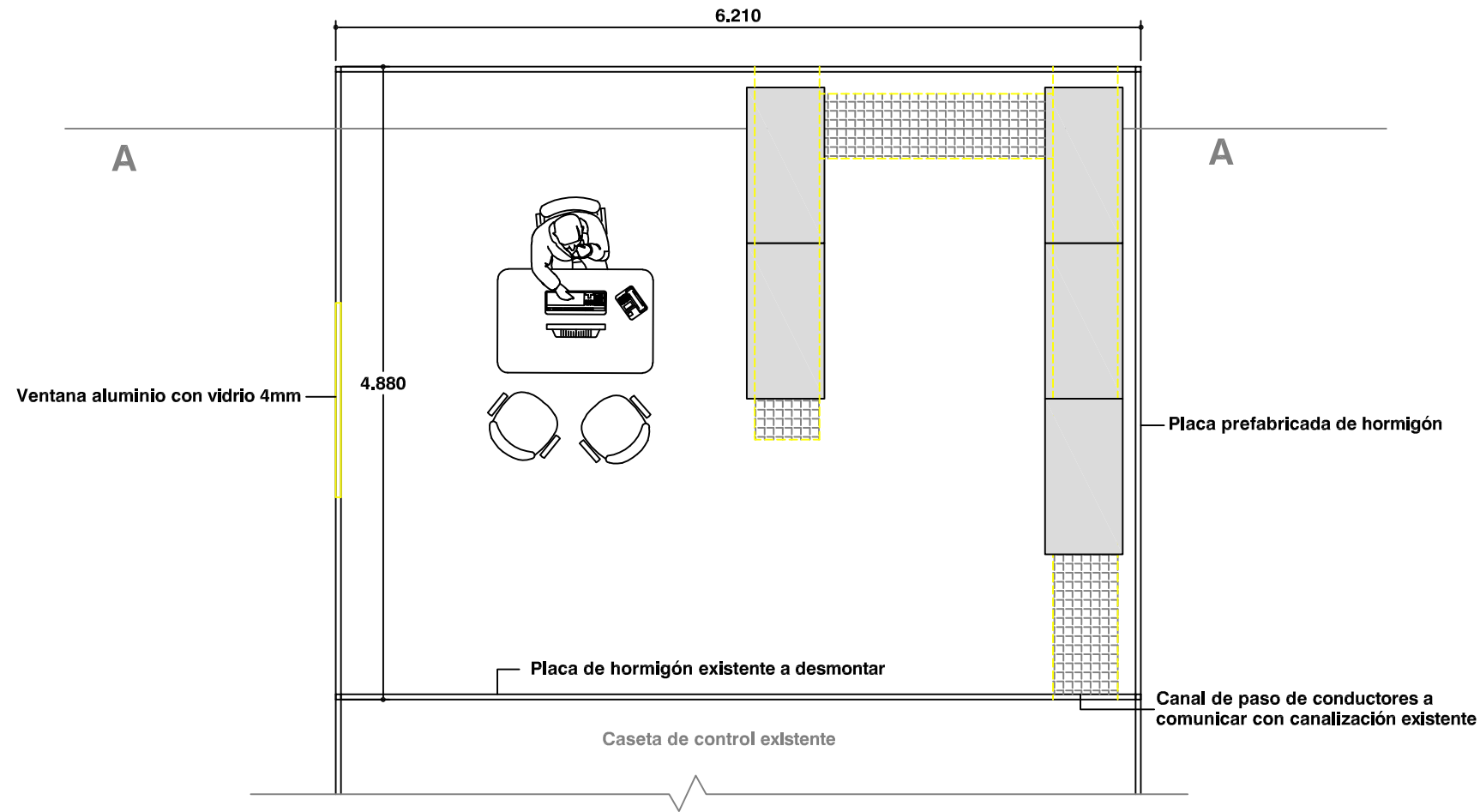
Nota: Los equipos se repiten en las cuatro cámaras

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
 Nº. Colegiado: 492
 MARTINEZ BERNAL, MANUEL
 VISADO Nº · MU1702095
 DE FECHA: 11/12/2017
VISADO

VISADO
 COIL
 11/12/2017
 REGIÓN DE MURCIA
 MU1702095

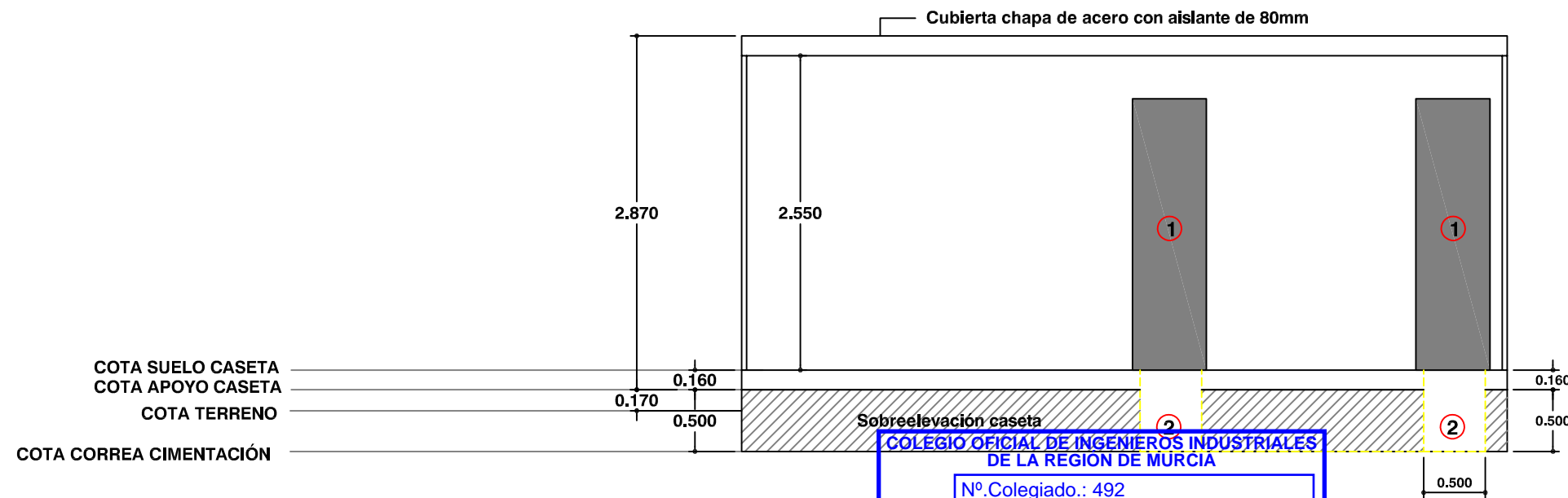
PLANTA



LEYENDA

- ① NUEVO CUADRO DE BAJA TENSIÓN
- ② CANAL DE PASO DE CONDUCTORES
- CANALIZACIÓN ENTERRADA
- ▒ TRAPA METÁLICA

SECCIÓN AA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: A3:1/50

VISADO

VISADO
COI

11/12/2017

REGIÓN DE MURCIA

MU1702095

Promotor:

Consultor:

PROYECTOS DE INGENIERIA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:

D. Fco José López Vera, I.C.C.P. Col. nº9.295

D. Manuel A. Martínez Bernal, I.Industrial Col. nº2402

D. Alejandro Gell López, Col.Industrial nº299

Título:

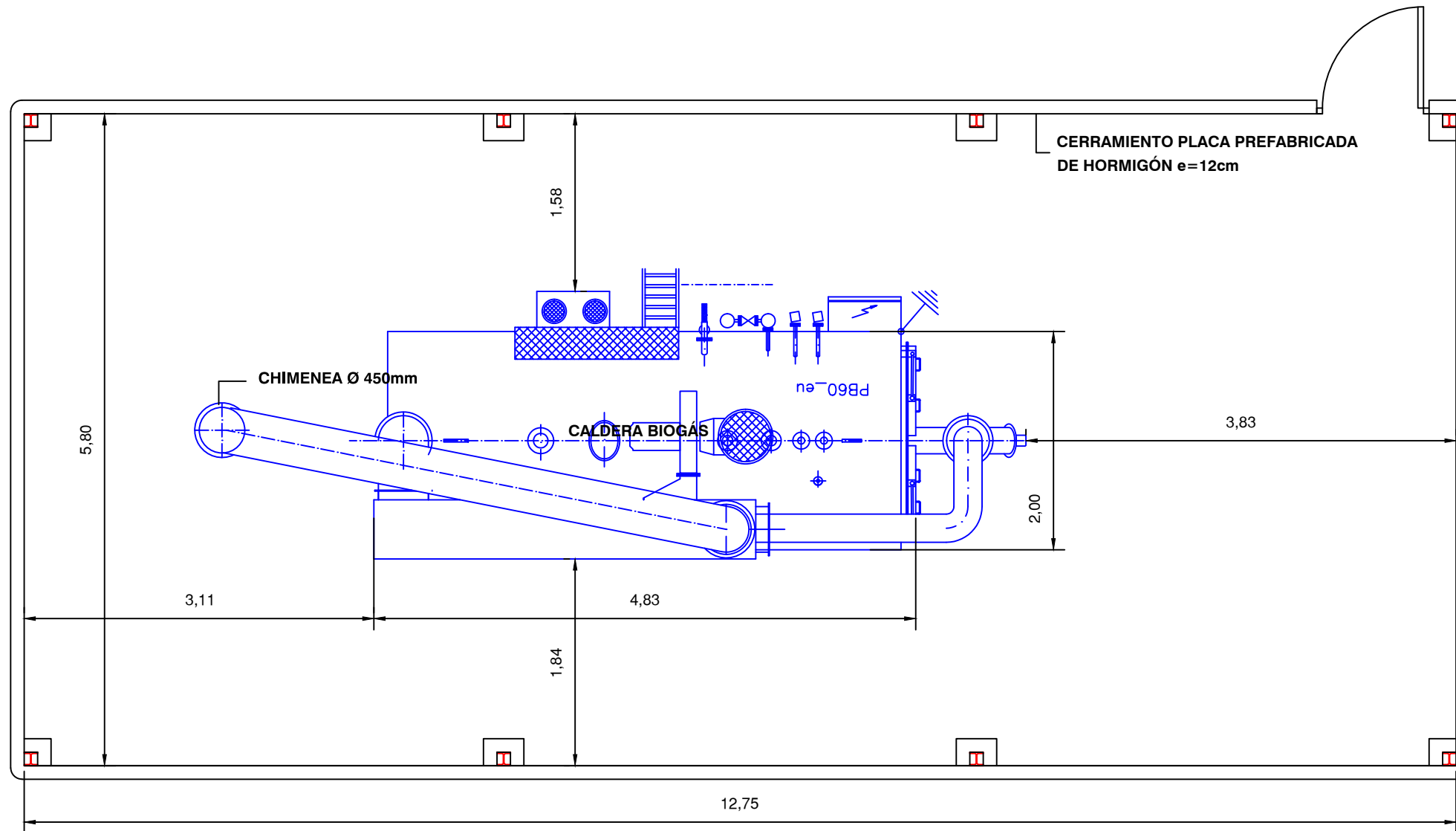
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:

DETALLE CASETA DE CONTROL

4.12

NUEVA SALA DE CALDERA	
CUADRO DE SUPERFICIES (m ²)	
RECINTO	S.ÚTIL (m ²)
SALA DE CALDERA	73,95
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	78,45



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: AS:1/50

VISADO

Promotor:
ferrovial servicios

cespa

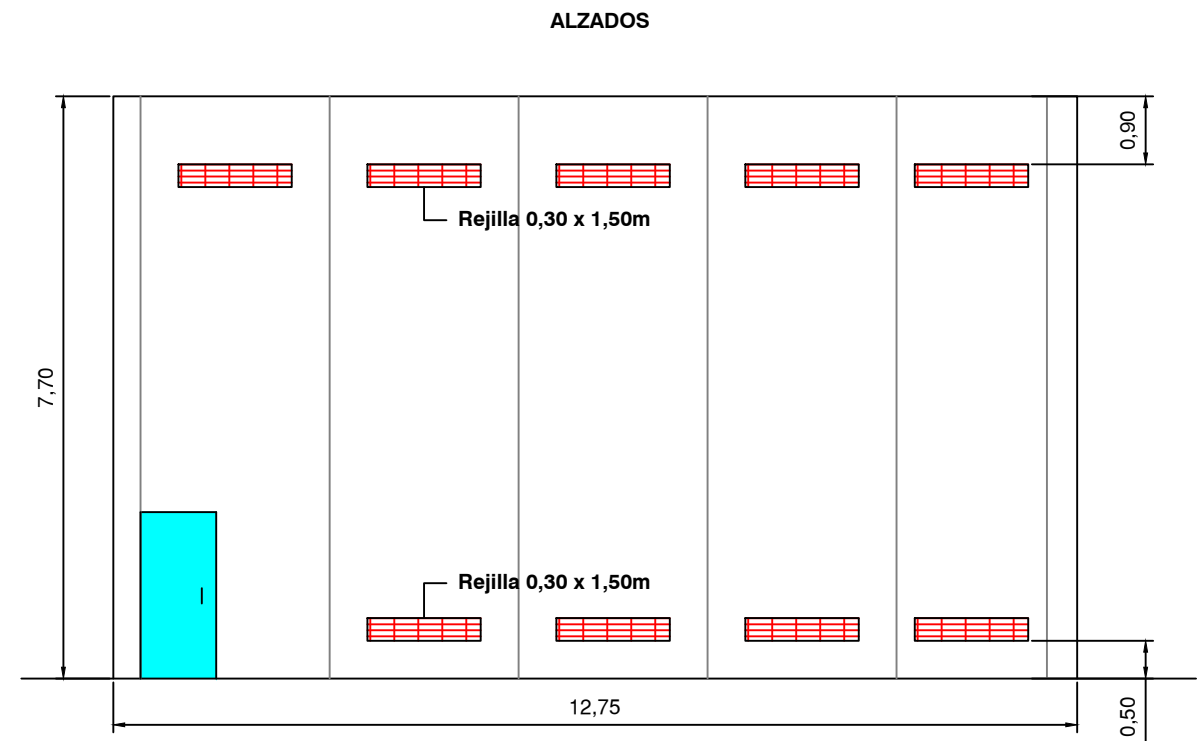
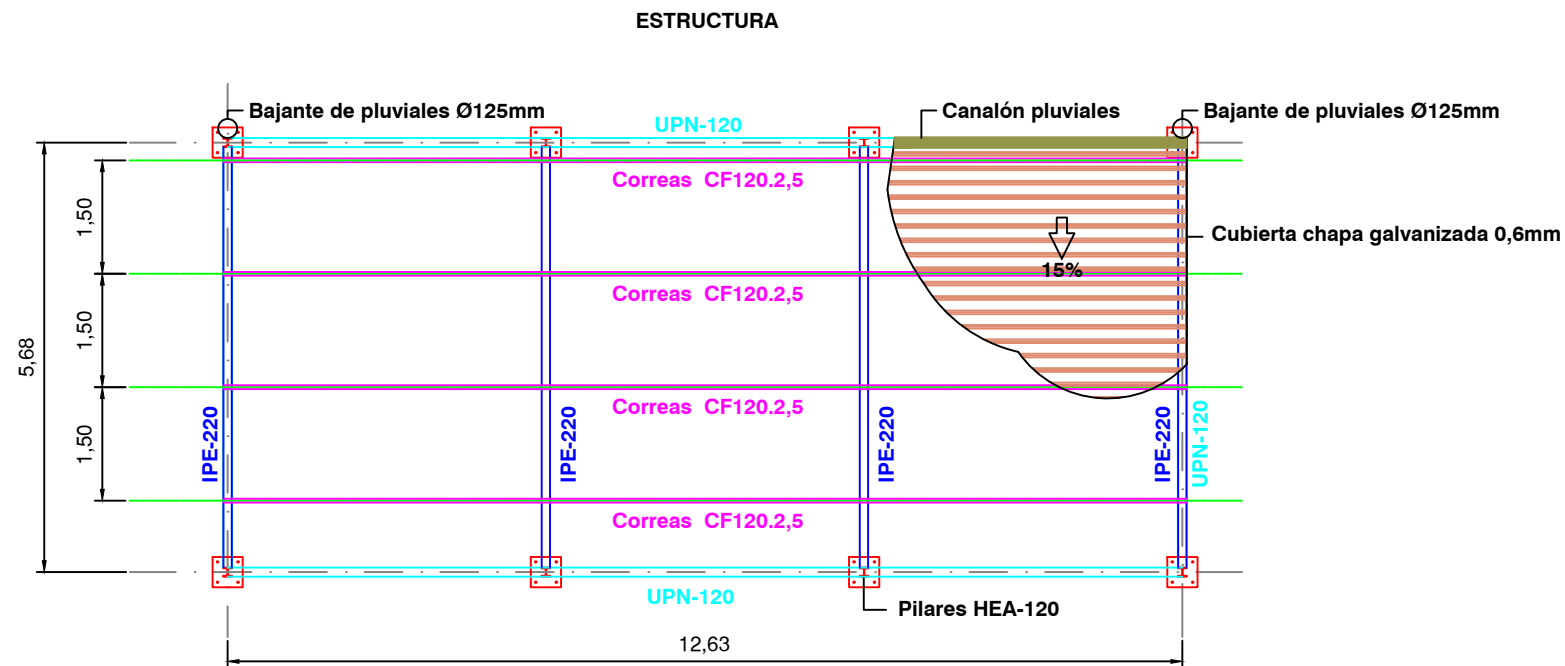
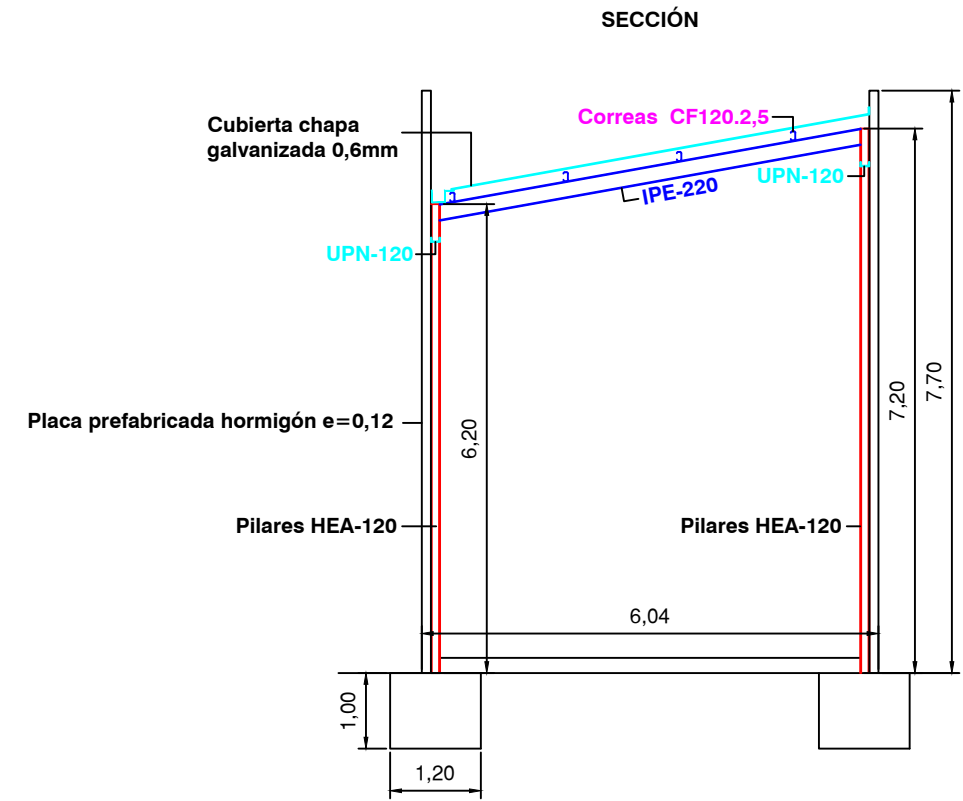
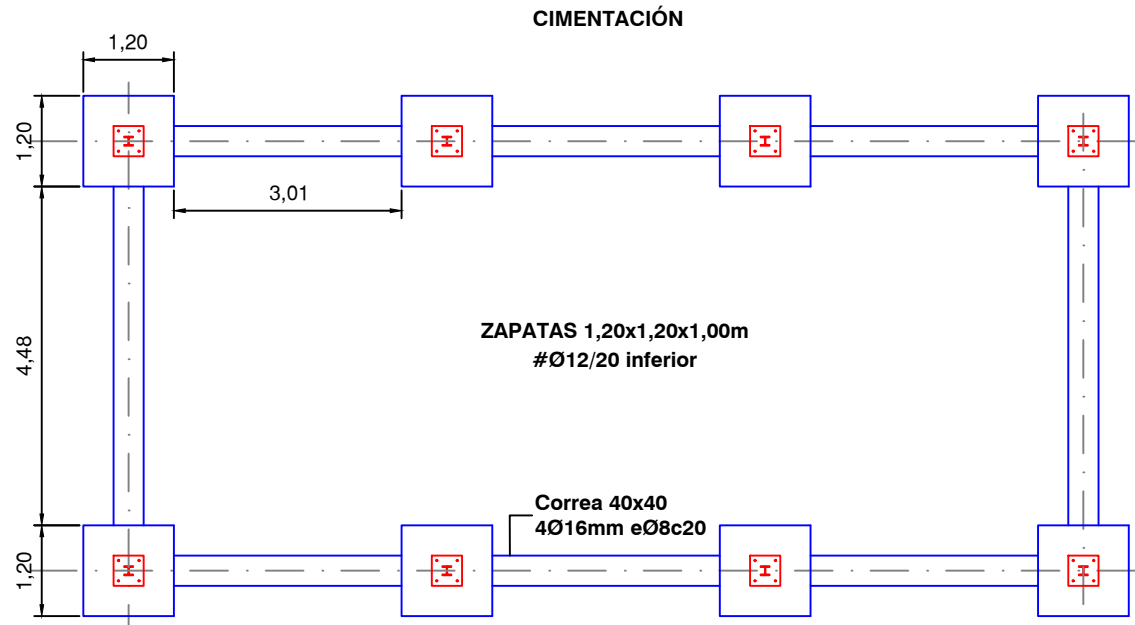
Consultor:
PRIEMA
PROYECTOS DE INGENIERIA Y ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE

Autores del proyecto:
D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Coll López. Col. I.Industrial nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
IMPLANTACIÓN DE CALDERA

VISADO COII
REGIÓN DE MURCIA
Nº Plano: MU1702095
11/12/2017



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

Nº Colegiado.: 492
MARTINEZ BERNAL, MANUEL

VISADO Nº.: MU1702095
DE FECHA: 11/12/2017

Fecha: OCTUBRE-2017

Escala: A3: 1/100
A1: 1/50

VISADO



Autores del proyecto:
D. Fco José López Vera. I.C.C.P. Col. nº9.295
D. Manuel A Martínez Bernal. I.Industrial Col. nº492
D. Alejandro Col. López. Col.Industrial. nº799

Título:
PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA. (MURCIA).

Plano de:
DETALLES CONSTRUCTIVOS EDIFICIO CALDERA

VISADO
COII

Nº Plano: 02
11/12/2017

REGIÓN DE MURCIA

MU1702095

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. GENERALIDADES	6
1.1 Objeto de este Pliego	6
1.2 Disposiciones generales	6
1.2.1 Generalidades	6
1.2.2 Contratación	6
1.2.3 Seguridad y salud en el trabajo	6
1.2.4 Evaluación de Impacto Ambiental	7
1.2.5 Construcción general	7
1.2.6 Carreteras	7
1.2.7 Aguas potables y residuales	9
1.2.8 Electricidad	9
1.2.9 Gestión de residuos	9
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10
2.1 Documentos que definen las obras	10
2.2 Compatibilidad y prelación entre los documentos del proyecto	10
2.3 Ubicación de las obras	10
2.4 Descripción de las obras	12
3. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES, MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES	13
3.1 Prescripciones generales	13
3.1.1 Condiciones generales	13
3.1.2 Procedencia de los materiales	13
3.1.3 Acopio de materiales	13
3.1.4 Examen y ensayo de los materiales	13
3.1.5 Transporte de los materiales	13
3.1.6 Materiales que no reúnan las condiciones necesarias	13
3.1.7 Responsabilidad del contratista	14
3.2 Condiciones particulares de los distintos materiales	14
3.2.1 Materiales básicos	14
3.2.1.1 Materiales para rellenos y subcapas de firme	14
3.2.1.1.1 Materiales para terraplenes	14
3.2.1.1.2 Materiales para relleno compactado en zanja para conducciones	18
3.2.1.1.3 Materiales para zahorra artificial	19
3.2.1.2 Áridos	21
3.2.1.2.1 Árido fino para morteros y hormigones	21
3.2.1.2.2 Árido grueso para hormigones	23
3.2.1.2.3 Árido fino para mezclas bituminosas	25
3.2.1.2.4 Árido grueso para mezclas bituminosas	26
3.2.1.2.5 Árido para riegos de imprimación	27
3.2.1.3 Conglomerantes	28
3.2.1.3.1 Cemento	28
3.2.1.4 Plastificantes a emplear en morteros y hormigones	28

3.2.1.5	Ligantes bituminosos.....	35
3.2.1.5.1	Betunes asfálticos.....	35
3.2.1.6	Emulsiones bituminosas.....	43
3.2.1.7	Metales.....	56
3.2.1.7.1	Acero laminado para componentes metálicos.....	56
3.2.1.8	Maderas.....	57
3.2.1.8.1	Madera para encofrados y moldes.....	57
3.2.1.9	galvanizados.....	58
3.2.1.9.1	Galvanizado para tubos, perfiles y chapas de acero.....	58
3.2.1.10	Tejidos y fieltros sintéticos.....	58
3.2.1.10.1	Geotextiles como elemento de separación y filtro.....	58
3.2.1.11	Plásticos y elastómeros.....	69
3.2.1.11.1	Bandas de PVC para estanqueidad de juntas.....	69
3.2.1.12	Materiales varios.....	75
3.2.1.12.1	Agua para morteros y hormigones.....	75
3.2.2	Morteros y hormigones.....	76
3.2.2.1	Hormigones.....	76
3.2.2.2	Morteros de cemento.....	87
3.2.3	Manufacturas metálicas.....	88
3.2.3.1	Componentes.....	88
3.2.3.2	Productos terminados.....	95
3.2.3.2.1	Armaduras normalizadas.....	95
3.2.3.2.2	Armaduras a emplear en hormigón.....	98
3.2.4	Prefabricados de hormigón.....	100
3.2.4.1	Bordillos prefabricados de hormigón.....	100
3.2.4.2	Piezas de hormigón para arquetas y pozos de registro.....	101
3.2.5	Tubos.....	104
3.2.5.1	Tubos de polietileno.....	104
3.2.6	Valvulería y ventosas.....	105
3.2.6.1	Válvulas de compuerta.....	105
3.2.6.2	Carretes de desmontaje.....	108
3.2.7	Jardinería.....	108
3.2.7.1	Tierra vegetal fertilizada.....	108
3.2.7.2	Abonos.....	109
3.2.7.3	Plantas.....	110
3.2.8	Material a emplear en la red de alumbrado público.....	111
3.2.8.1	Generalidades.....	111
3.2.8.2	Conductores.....	111
3.2.8.3	Luminaria tipo LED.....	112
3.2.8.4	Protección de corto circuitos.....	112
3.2.8.5	Cajas de empalme y derivación.....	112
3.2.8.6	Báculos y columnas.....	112
3.2.8.7	Tubería para canalizaciones subterráneas.....	114
3.2.8.8	Cable fiador.....	114
4.	EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	114
4.1	Prescripciones generales.....	114
4.1.1	Condiciones generales.....	114
4.1.2	Contradicciones, omisiones o errores.....	114
4.1.3	Unidades de obra no incluidas en el presupuesto.....	114

4.1.4	Unidades defectuosas o no ordenadas	115
4.2	Prescripciones para cada unidad de obra.....	115
4.2.1	Movimiento de tierras y tratamiento del terreno	115
4.2.1.1	Despeje y desbroce del terreno	115
4.2.1.2	Demoliciones	117
4.2.1.3	Escarificación y compactación del terreno.....	120
4.2.1.4	Excavaciones	120
4.2.1.4.1	Excavación de la explanación y préstamos	120
4.2.1.4.2	Excavación en zanjas y pozos	124
4.2.1.5	Rellenos	125
4.2.1.5.1	Terraplenes	126
4.2.1.6	Arquetas y pozos de registro	130
4.2.2	Firmes y pavimentos.....	131
4.2.2.1	Bases granulares. Zahorra artificial	131
4.2.2.2	Riegos bituminosos	146
4.2.2.2.1	Riegos de imprimación.....	146
4.2.2.3	Mezclas bituminosas	151
4.2.2.3.1	Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso	151
4.2.2.4	Obras complementarias	176
4.2.2.4.1	Bordillos prefabricados.....	176
4.2.3	Muros y estructuras	177
4.2.3.1	Componentes	177
4.2.3.1.1	Armaduras a emplear en el hormigón armado	177
4.2.3.1.2	Hormigón en estructuras	178
4.2.3.1.3	Encofrados y moldes.....	184
4.2.3.1.4	Impermeabilización de paramentos	186
4.2.3.1.5	Juntas de estanqueidad.....	186
4.2.4	Colocación de tuberías y accesorios	187
4.2.4.1	Montaje de tuberías.....	187
4.2.4.2	Valvulería	188
4.2.4.3	Carretes de desmontaje.....	188
4.2.5	Jardinería	189
4.2.5.1	Tierra vegetal fertilizada.....	189
4.2.5.2	Apertura de hoyos	190
4.2.5.3	Plantaciones.....	191
5.	GESTIÓN DE RESIDUOS	193
5.1	Obligaciones Agentes Intervinientes.....	193
5.2	Gestión de Residuos	194
5.3	Derribo y Demolición	194
5.4	Separación	194
5.5	Documentación.....	195
6.	ARTICULADO ADICIONAL.....	196
6.1	Introducción	196
6.1.1	La dirección de obra	196
6.1.2	El contratista adjudicatario	196
6.1.3	Prelación de documentos	196

6.2	Del Contratista.....	196
6.2.1	Inspección del emplazamiento de las obras.....	196
6.2.2	Residencia del contratista.....	196
6.2.3	Personal del contratista.....	197
6.2.4	Obligaciones y responsabilidades del contratista.....	197
6.2.5	Gastos por cuenta del contratista.....	197
6.2.6	Subcontratación de la obra.....	198
6.3	De las relaciones entre la dirección de obra y el contratista.....	198
6.3.1	Libro de órdenes y correspondencia.....	198
6.4	De las autorizaciones previas.....	199
6.4.1	Licencias y permisos.....	199
6.4.2	Seguro de responsabilidad civil.....	199
6.4.3	Ocupación de terrenos y su vigilancia.....	199
6.4.4	Fuentes de energía.....	199
6.4.5	Uso temporal de bienes de la PEC.....	200
6.4.6	Vertederos.....	200
6.4.7	Canteras y procedencia de materiales.....	200
6.5	Del inicio de las obras.....	200
6.5.1	Comprobación del replanteo.....	200
6.5.2	Modificaciones al proyecto como consecuencia del replanteo.....	201
6.5.3	Orden del inicio de la obra.....	201
6.5.4	Plazo de ejecución.....	202
6.5.5	Programa de trabajos.....	202
6.5.6	Variaciones en el plazo de ejecución, consecuencia de modificaciones al proyecto	202
6.6	De la ejecución normal de las obras.....	202
6.6.1	Medidas de protección y seguridad.....	202
6.6.2	Medidas de seguridad y salud.....	202
6.6.3	Libre acceso a la obra.....	203
6.6.4	Inspección y vigilancia.....	203
6.6.5	Oficina de obra.....	203
6.6.6	Protección, vallado y vigilancia de obra.....	203
6.6.7	Accesos a la obra y tráfico.....	203
6.6.8	Señalización de la obra.....	204
6.6.9	Inscripciones en las obras.....	204
6.6.10	Almacenes y edificaciones auxiliares.....	204
6.6.11	Equipos e instalaciones auxiliares de obra.....	204
6.6.12	Evitación de contaminaciones.....	204
6.6.13	Servidumbres y su reposición.....	204
6.6.14	Reconocimiento previo.....	205
6.6.15	Utilización de materiales que aparezcan durante la ejecución de la obra.....	205
6.6.16	Objetos hallados en las obras.....	205
6.6.17	Conservación durante la ejecución.....	205
6.6.18	Trabajos ocultos.....	206
6.7	De las incidencias durante la ejecución de las obras.....	206
6.7.1	Reparaciones u obras de urgente ejecución.....	206
6.7.2	Modificaciones a las obras en relación con el proyecto.....	206

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

6.7.3	Incumplimiento del programa de trabajos.....	207
6.7.4	Suspensión temporal de las obras.....	207
6.7.5	Mejoras propuestas por el contratista.....	207
6.7.6	Variaciones no autorizadas.....	208
6.7.7	Obras defectuosas.....	208
6.7.8	Obras incompletas.....	208
6.8	Del abono de las obras.....	208
6.8.1	Valoración de la obra ejecutada.....	208
6.8.2	Precios unitarios.....	209
6.8.3	Gastos de seguridad e higiene.....	209
6.8.4	Precios contradictorios.....	209
6.8.5	Revisión de precios.....	209
6.9	De la terminación de la obra.....	209
6.9.1	Notificación de terminación de obra.....	209
6.9.2	Recepción única y definitiva.....	209
6.9.3	Liquidación única y definitiva.....	210

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

CONSULTOR:



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES/PARTICULARES



Pliego

1. GENERALIDADES

1.1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

Son objeto de este Pliego de Condiciones, todos los trabajos de diferentes oficios necesarios para la total realización del Proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que estén sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios medios con los que se puedan estimar y valorar las obras realizadas.

1.2 DISPOSICIONES GENERALES

1.2.1 GENERALIDADES

Para lo no especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación general lo prescrito en los documentos enunciados en los artículos siguientes.

1.2.2 CONTRATACIÓN

- Ley de Contratos del Sector Público. (Ley 30/2007, 30/10/07, BOE 261, 31/10/07) teniendo en cuenta su última actualización publicada en el BOE 276 16/11/2011, Real Decreto Legislativo 3/2011 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y las posteriores correcciones que se publicaron en el BOE 29, 03/02/2012.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (Real Decreto 1098/2001, 12/10/2001, BOE 257, 26 10/2001)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970, 31/12/70, BOE 40, 16/2/71)
- Formalización de Contratos de Obras. (O.M. Hacienda, 2/5/68, BOE 113, 10/5/68)
- Revisión de Precios. (O.C. 316/91 P. y P. sobre instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obra de la Dirección General de Carreteras). (R.D. 1359/2011 de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obra y de contratos de suministros de fabricación de armamento, equipamiento de las Administraciones Públicas).
- Contratistas de Obras. (O.M. Hacienda, 28/3/68, BOE 78 y 93, 30/3/68 y 17/4/68)
(O.M. Economía y Hacienda, 15/10/87)
(O.M. Economía y Hacienda, 20/7/89)
(O.M. Hacienda, 16/11/72, BOE 277, 18/11/72)
(R.D. 982/1987, Economía y Hacienda, 5/6/87, BOE 181, 30/7/87)

1.2.3 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Obligatoriedad de inclusión del Estudio. (R.D. 1627/1997, Presidencia, 24/10/97, BOE 25/10/97)
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, con las modificaciones realizadas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero).

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre)
- Libro de Incidencias. (O.M. Trabajo y Seguridad Social, 20/9/86)
- Apertura o reanudación de Actividades. (O.M. Trabajo y Seguridad Social, 6/10/86)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. Trabajo, 9/3/71, BOE 16, 17/3/71 y 6/4/71)
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Decreto 432/1971, 11/3/71, BOE 16/3/71)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (Orden de 28/8/70)
- Homologación de Medios de Protección Personal de Trabajadores. (O.M. Trabajo, 17/5/74, BOE 29)
- Infracciones y Sanciones de Orden Social. (Ley 8/7988, 7/4/88)

1.2.4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Evaluación de Impacto Ambiental. (Real Decreto Legislativo 1/2008 por el que se aprueba el texto refundido de la ley de evaluación de impacto ambiental). (Ley 4/2009 de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia)

1.2.5 CONSTRUCCIÓN GENERAL

- Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico SE “Seguridad Estructural” Documento Básico SE-AE “Acciones en la Edificación” Documento Básico SE-C “Cimientos” Documento Básico SE-A “Acero” (Real Decreto 314/2006, 17/03/2006, BOE 28/03/2006)
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación NCSR-02. (Real Decreto 997/2002, 27/09/02, BOE 11/10/02)
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). (Real Decreto 1429/2008, 21/08/08, BOE 22/08/08)
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (R.D. 956/2008, 6/06/08, BOE 19/06/08)
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL 88). (O.M. Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, 27/7/88, BOE 185, 3/8/88)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las obras de construcción (RB 90). (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 4/7/90, BOE 165, 11/7/90)

1.2.6 CARRETERAS

- Ley de Carreteras. (Ley 25/1988, 29/7/88, BOE 182, 30/7/88)
- Reglamento General de Carreteras.

(R. D. 1812/94, de 2 de septiembre)

- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. Trazado, de la Instrucción de carreteras.
- Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. Trazado, de la Instrucción de carreteras.
- Instrucción de Carreteras 4.1. I.C. Obras pequeñas de fábrica.
(O.M. Obras Públicas, 8/7/64)
- Instrucción de Carreteras 5.1. I.C. Drenaje.
(O.M. Obras Públicas, 21/6/65)
- Instrucción de Carreteras 5.2. I.C. Drenaje superficial.
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 14/5/90, BOE 123, 23/5/90)
- Instrucción de Carreteras 6.1 y 2. I.C. Secciones de firme.
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 23/5/89, BOE 155, 30/6/89)
- Instrucción de Carreteras 6.3. I.C. Refuerzo de firmes.
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 26/3/80)
- Instrucción de Carreteras 7.1. I.C. Plantaciones en la zona de servidumbre de carreteras.
(O.M. Obras Públicas, 8/4/63)
- Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 8.1-IC, Señalización vertical, de la Instrucción de carreteras.
- Instrucción de Carreteras 8.2. I.C. Marcas viales.
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 16/7/87, BOE 185 y 233 4/8/87 y 29/9/87)
- Instrucción de Carreteras 8.3. I.C. Señalización de Obras.
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 31/8/87, BOE 224, 18/8/87)
- Instrucción relativa a las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras.
(O.M. Obras Públicas, 12/2/98)
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/76).
(O.M. de 6 de febrero de 1976 Dirección General de Carreteras y Caminos vecinales (PG-3/75).
(O.C. Nº 292/86 T. Asunto: Marcas viales. Mayo 1986)
(Orden de 31 de julio de 1986 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme en autovías)
(O.C. 293/86 T sobre ligantes bituminosos)
(O.C. 294/87 T Recomendaciones sobre riegos con ligantes hidrocarbonados)
(O.C. 295/87 T Recomendaciones sobre elementos metálicos para hormigón armado o pretensado)
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 21/1/88, B.O.E. 29, 3/ 2/88)
(O.C. 297/88 T Recomendaciones sobre estabilizaciones de suelos "in situ" y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonatos)
(O.C. 299/89 T. Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente)
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 8/5/89, B.O.E. 118, 18/ 5/89)
(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 28/9/89, B.O.E. 242, 9/10/89)
(O.C. 311/90 CyE Pliegos de prescripciones técnicas y pavimentos de hormigón vibrado)

- (O.C. 322/97 "Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor")
- (O.C. 325/97 T. sobre señalización de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes)
- (Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.)
- (Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.)
- (Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización y sistemas de contención de vehículos.)
- (O.C. 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes)
- (O.C. 5/2001 sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón)
- (Orden (FOM/475/02), de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros.)

1.2.7 AGUAS POTABLES Y RESIDUALES

- Ley de aguas.(Ley 29/1985, 2/8/85)
- Tabla de vicencias. (R.D. 2473/1985, 27/12/85)
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico. (R.D. 849/1986, 11/4/86)
- Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. (R.D. 927/1988, 29/7/88)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 28/7/84)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 15/9/86, BOE 228, 23/9/86)
- Calidad de aguas superficiales para producción de aguas potables. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 8/2/88, BOE 53, 2/2/88) y (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 11/5/88, BOE 124, 24/5/88)
- R.D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. (R.D. 140/2003, 7/2/03, BOE 45, 21/2/03)
- Vertido de aguas residuales. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 16/7/87, BOE 185, 4/8/87) y (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 12/11/87, BOE 280, 23/11/87)

1.2.8 ELECTRICIDAD

- Todos los reglamentos incluidos en los Pliegos de alumbrado, baja y media tensión que incluye este proyecto.
(Real Decreto 842/2002, 2/8/02, BOE 224, 18/09/02)

1.2.9 GESTIÓN DE RESIDUOS

- RCD
(Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición)

- Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).
- Básico de residuos (Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados) (Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero)
- Residuos peligrosos (Real Decreto 833/1988, de 28 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/86 básica de RTP) (Modificación por Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998).

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras vienen definidas en los documentos contractuales del Proyecto, que son los siguientes:

- Documento nº 1: Memoria.
- Documento nº 2: Planos.
- Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento nº 4: Presupuesto

2.2 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La Memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

El documento de mayor rango contractual es el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares por cuanto a la calidad de los materiales y ejecución de las obras se refiere, mientras que en relación con sus dimensiones y situación son los planos los que prevalecen en caso de contradicción.

Por cuanto respecta al abono de las obras el Pliego de Prescripciones tiene así mismo mayor rango que los cuadros de precios, en caso de contradicción no obstante, si en alguna ocasión el enunciado del precio unitario del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo establecido en el Pliego de Prescripciones deberá realizarse, valorarse y abonarse con arreglo a lo establecido para dicho precio en el mencionado cuadro de precios.

2.3 UBICACIÓN DE LAS OBRAS

El CTR se encuentra ubicado en la salida nº4 de la Autovía del Noroeste, dentro de la pedanía de Cañada Hermosa, T.M. de Murcia. La construcción de la Fase II de la Planta de Secado Solar, objeto del presente proyecto básico, se realizará adosada a la Fase I existente, dado que en la configuración del CTR estaba previsto la construcción de esta segunda fase en dicho lugar.

La orografía del solar es bastante regular, no precisándose grandes movimientos de tierra para su acondicionamiento, contando actualmente con un pavimento de hormigón con pendiente hacia Rambla Salada.

La nueva construcción a realizar quedará incluida dentro de la zona de policía del cauce de Rambla Salada, por esta razón se realizará la solicitud de construcción en zona de policía ante Confederación Hidrográfica del Segura.



IMAGEN 1. SITUACIÓN

Entorno físico:

El terreno, en el que se ubicará la Fase II de la planta de secado solar es llano, aunque cuenta con una ligera pendiente. Presenta una serie de construcciones auxiliares y en desuso, que será necesario dismantelar previamente a la ejecución de las obras.

Al norte y al oeste de la instalación se localiza el cauce de Rambla Salada incluido dentro del D.P.H. y gestionado por la Confederación Hidrográfica del Segura.



IMAGEN 2. ZONA DE IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La planta de secado de lodos que se pretende construir, es una instalación que utiliza la energía solar como base del secado de residuos y consta de una serie de túneles o zonas cerradas independientes entre sí en operación, en los que se extienden los lodos y se les somete a un proceso de volteo, aportación de calor y renovación de aire, a fin de disminuir sencillamente su contenido de humedad.

Dichos túneles serán realizados en estructura tipo invernadero en configuración "multicapilla", presentando forma rectangular, y a los mismos se accede por un pasillo frontal, que se comunicará con el existente de la Fase I.

La Fase II de la planta de secado solar estará formada por cuatro túneles de geometría rectangular y un pasillo de distribución también rectangular, formando todo ello un conjunto de dimensiones 76,25 m x 51,20 m, es decir con una superficie construida de 3.904,00 m². Su altura libre será de 3,73 m, incluyendo en esta tanto los muros perimetrales como la estructura metálica que se apoya en los mismos.

Las principales unidades de obra que integran este proyecto son:

- Movimiento de tierras.
- Red de abastecimiento de agua potable.
- Edificación
- Muros de contención de gaviones.
- Firmes y pavimentación.
- Jardinería.
- Reposición de servicios afectados.

El pormenor de estas obras figura ordenadamente en la memoria y en los planos respectivos. Los detalles que se omiten en la presente descripción se entiende que figuran incluidos en los restantes documentos contractuales de este proyecto, correspondiendo en caso de duda al Técnico Director de Obra, la oportuna interpretación.

3. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES, MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES.

3.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

3.1.1 CONDICIONES GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en la ejecución de las obras, siempre que no prescriba lo contrario el presente Pliego, el cual prevalece.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los apartados siguientes, lo que deberá comprobarse mediante los ensayos correspondientes, bajo las consideraciones que desee establecer la Dirección de Obra.

3.1.2 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego y, en caso de que supongan variaciones respecto a los previstos en el pliego habrán de ser aprobados por la Dirección de Obra previamente a su acopio y utilización.

3.1.3 ACOPIO DE MATERIALES

Los materiales se almacenarán de tal forma que la calidad requerida para su utilización quede asegurada, comprobándose su estado en el momento de su utilización.

3.1.4 EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra en los términos y formas que prescriba salvo lo que disponga en contrario, para casos determinados, ésta misma.

La aceptación de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si apareciesen defectos en su calidad o uniformidad.

3.1.5 TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para tal clase de materiales. Además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precise para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no consideración de la misma.

3.1.6 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciera en dicho término, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra se recibirán con la rebaja de precios que ésta determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

3.1.7 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

3.2 CONDICIONES PARTICULARES DE LOS DISTINTOS MATERIALES

Para los materiales a emplear en la obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General (PG3), y en caso de no estar encuadrados en éste último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrá exigirse ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

3.2.1 MATERIALES BÁSICOS

3.2.1.1 MATERIALES PARA RELLENOS Y SUBCAPAS DE FIRME

3.2.1.1.1 MATERIALES PARA TERRAPLENES

- Criterios generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

Puesta en obra en condiciones aceptables.

Estabilidad satisfactoria de la obra.

Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

- Características de los materiales

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento ($\# 20 > 70\%$), según UNE 103101.

Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 \geq 35\%$), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones indicadas en el PG3 y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

- Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.

Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.

Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$).

Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).

Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).

Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).

Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.

Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.

Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.

Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$).

Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).

Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).

Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.

Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelos tolerables.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.

Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($yeso < 5\%$), según NLT 115.

Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT 114.

Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103.

Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL-20)$).

Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

Suelos marginales.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.

Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL-20)$).

Suelos inadecuados.

Se considerarán suelos inadecuados:

Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.

Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.

Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

- Normas de referencia

UNE 103101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.

UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE 103204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.

UNE 103500 Geotecnia. Ensayo de compactación Proctor normal.

UNE 103601 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.

NLT 114 Determinación del contenido de sales solubles de los suelos.

NLT 115 Contenido de yeso en suelos.

- Empleo

Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto, que es tipo E2 y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco ($CBR^3 \geq 5$), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables. Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR^3 \geq 3$), según UNE 103502.

Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($CBR^3 \geq 3$), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($CBR < 3$) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal, se regirá por las siguientes limitaciones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles

freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso. Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia.

3.2.1.1.2 MATERIALES PARA RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES.

- Condiciones generales.

El material para el relleno será normalmente el que se ha extraído de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente. En estos casos, podrá proceder de otras excavaciones de la obra o bien de préstamos autorizados. Los materiales deberán ser extendibles por capas compactables y cumplirán las prescripciones de este Pliego. No podrán emplearse suelos orgánicos, arcillas expansivas, fangos y cualquier tipo de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en materia orgánica, sales solubles u otras sustancias nocivas pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja.

Los contenidos en ningún caso serán superiores a los siguientes:

Características	Límites	Métodos de ensayo
Materia orgánica	máx 1.5%	UNE 7368
Sulfatos y sulfuros, valorados en ion $SO_4^{=}$	máx 1.5%	UNE 7245

Además, los suelos empleados en el relleno cumplirán las siguientes condiciones de plasticidad y densidad:

Límite líquido (LL), según UNE 7377 máx 40

Densidad según UNE 7255 mín 1750 kg/dm³

Por otra parte, el tamaño máximo de las partículas no será superior a ochenta milímetros (80 mm).

- Control de calidad

Generalidades.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar.

Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) de material, o una vez a la semana si se emplea menos material, se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de materia orgánica.
- Contenido de sulfatos.

- Límites de Atterberg.
- Densidad, según UNE 7255

3.2.1.1.3 MATERIALES PARA ZAHORRA ARTIFICIAL

- Condiciones generales

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso de elementos machacados que presentan dos (2) caras o más de fractura.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla, marga, materia orgánica u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla siguiente. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en esta tabla:

EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL		
T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

- Características físicas

Composición granulométrica

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites de uno de los husos del siguiente cuadro.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA			
TAMIZ UNE	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)		
	ZA (25)	ZA (20)	ZAD (20)
40	100	-	-
25	75 - 100	100	100
20	60 - 90	75-100	65-100
8	45 - 63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,50	7-21	9-24	0-6
0,25	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

El criterio de elección del huso, y posteriormente la granulometría de trabajo será, dentro de la adecuada compacidad, el de la más alta permeabilidad, determinada mediante los correspondientes ensayos con permeámetro de carga constante, con objeto de asegurar al máximo la rápida evacuación del agua que penetre.

Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Calidad

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla anterior, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla de COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

Composición química

El contenido ponderal de compuesto de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

3.2.1.2 ÁRIDOS

3.2.1.2.1 ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES

- Definición

Se entiende por árido fino, o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de cuatro milímetros (4 mm) de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

- Condiciones generales

La naturaleza del árido fino y su preparación será tal que permita garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se le exijan a este en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Como árido fino para la fabricación de morteros y hormigones pueden emplearse arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos según criterio de la Dirección de Obra.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará, previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos, según UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Condiciones físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar el árido fino no excederá de los límites indicados en la tabla 28.3.1. de la EHE.

Por otra parte, el contenido de ión cloro será tal que el total aportado por todos los componentes del hormigón no excede de cuatro décimas por ciento (0.4%) del peso del cemento en el caso de hormigón armado o en masa que contenga armaduras, y de dos décimas por ciento (0.2%) en el caso de hormigón pretensado.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que ensayados según UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Tampoco se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena según UNE 83131/90, sea inferior a:

Setenta y cinco (75) para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, según las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a de la EHE.

Ochenta (80) para obras en el resto de los casos de exposición.

No obstante lo anterior aquellas arenas procedentes de machaqueo de rocas calizas (más del cincuenta por ciento -50%- de calcita) que no cumplan la especificación del equivalente de arena, serán aceptadas siempre que el valor de azul de metileno, según UNE EN 933-9:99, sea igual o inferior a sesenta centigramos (0.60 gr.) de azul por cada cien gramos (100 grs.) de finos para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición.

bien igual o inferior a treinta centigramos (0.30 gr.) por cada cien gramos (100 grs.) de finos para los restantes casos.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración de SiO₂, y determinada la reducción de alcalinidad R, de acuerdo con UNE 146507:99 EX Parte 1, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R > 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0.5 R \quad \text{cuando } R < 70$$

- Condiciones físico-mecánicas

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

	LÍMITE SUPERIOR
Friabilidad de la arena (ensayo micro-Deval) UNE 83115:1989 1989EX	40
Absorción de agua, UNE 83133.	5%
Pérdida de peso al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, UNE EN 1367-2:99.	15%

- Granulometría

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0.063 UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra no excederá los valores de la tabla 28.3.3.a de la EHE.

- Suministro y almacenamiento

El árido fino se suministrará separadamente del árido grueso.

Se acopiará, así mismo, separado incluso por particiones estancas y resistentes, para evitar intercontaminaciones. Si el acopio se dispone sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1.5 m), y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

- Control de calidad

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Antes de comenzar la obra.

Si no se tienen antecedentes de los áridos; si varían las condiciones de suministro y siempre, que lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

Contenido de terrones de arcilla, según la Norma UNE 7133:58. Finos que pasan por el tamiz 0.080 UNE, según la norma UNE 7133:58.

Material retenido por el tamiz 0.063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2.0, según la norma UNE 7244:71.

Compuestos de azufre expresados en SO₄ y referidos al árido seco, según la norma UNE EN 1744-1:99.

Análisis químico de la concentración SiO₂ y de la reducción de la alcalinidad R, según la norma UNE 7137.

Contenido de silicatos inestables y compuestos ferrosos, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, según la norma UNE 7243.

Proporción de materia orgánica, según la norma UNE 7082.

Pérdida de peso con soluciones de sulfato magnésico, según la norma UNE EN 1367-2:99.

Durante la obra.

Una vez aprobado, el origen de suministro no se realizarán más ensayos salvo en caso de variación de las fuentes de origen (canteras con diferentes vetas) o si algunas características se encuentra cerca de su límite admisible. En este caso se realizarán un mínimo de cuatro (4) tandas de los ensayos que indique la Dirección de Obra, a lo largo de la ejecución de la misma.

3.2.1.2.2 ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES.

- Definición

Se entiende por árido grueso, o grava, el árido o fracción del mismo retenido por un tamiz de cuatro milímetros (4 mm) de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

- Condiciones generales

La naturaleza del árido grueso y su preparación será tal que permita garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se le exijan a éste en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Como árido grueso para la fabricación de hormigones pueden emplearse gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos según criterio de la Dirección de Obra.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará, previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos terrosos, según UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Condiciones físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar el árido grueso no excederá de los límites indicados en el art. 610 del PG4.

Por otra parte, el contenido de ión cloro será tal que el total aportado por todos los componentes del hormigón no excede de cuatro décimas por ciento (0.4%) del peso del cemento en el caso de hormigón armado o en masa que contenga armaduras, y de dos décimas por ciento (0.2%) en el caso de hormigón pretensado.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración de SiO₂, y determinada la reducción de alcalinidad R, de acuerdo con UNE 146507:99 EX Parte 1, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0.5 R \text{ cuando } R < 70$$

- Condiciones físico-mecánicas

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

	LÍMITE SUPERIOR
Resistencia al desgaste (Los Ángeles) según UNE EN 1097-2:99.	40
Absorción de agua, UNE 83133:90 y UNE 83134:90.	5%
Pérdida de peso al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, UNE EN 1367-2:99.	18%

- Granulometría y coeficiente de forma

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0.063 UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra no excederá los valores de la tabla 28.3.3.a de la EHE.

El coeficiente de forma, UNE 7238:71, no será inferior a veinte centésimas (0.20).

- Tamaño máximo

El tamaño máximo será el indicado en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, el señalado por la Dirección de Obra.

- Suministro y almacenamiento

El árido grueso se suministrará separadamente del árido fino.

Se acopiará separado, incluso, por particiones estancas y resistentes, para evitar intercontaminaciones.

Si el acopio se dispone sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Los acopios se constituirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1.5 m), y no por montones cónicos. Las cargas de material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

- Control de calidad

Generalidades.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable. Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Antes de comenzar la obra.

Si no se tienen antecedentes del árido; si varían las condiciones de suministro y siempre que lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

Terrones de arcilla, según la norma UNE 7133:58.

Partículas blandas, según la norma UNE 7134:58.

Finos que pasan por el tamiz 0.063 UNE según la norma UNE EN 933-2:96.

Material que flota en un líquido de peso específico 2.0, según la norma UNE EN 933-2:96.

Análisis químico de la concentración SiO₂ y de la reducción de la alcalinidad R, según la norma UNE 7137.

Coefficiente de forma, según la norma UNE 7238:71.

Pérdida de peso con soluciones de sulfato magnésico, según la norma UNE EN 1367-2:99.

Deberá comprobarse, en todo caso, que el tamaño máximo del árido es el indicado.

Durante la obra.

Aparte de la comprobación sistemática del tamaño máximo del árido, una vez aprobado el origen de suministro no se realizarán más ensayos salvo en caso de variación de las fuentes de origen (canteras con diferentes vetas) o si algunas características se encuentran cerca de su límite admisible. En este caso se realizarán un mínimo de cuatro (4) tandas de los ensayos que indique la Dirección de Obra, a lo largo de la ejecución de la misma.

3.2.1.2.3 ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.

- Definición

Se define como árido fino para mezclas bituminosas la fracción de árido que pasa por el tamiz 2.5 UNE, queda retenido en el tamiz 0.080 UNE y cumple las condiciones que a continuación se relacionan, para este empleo.

- Condiciones generales

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El árido será de naturaleza silíceo, cuarcítica o caliza según se especifique en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, determine la Dirección de Obra.

En mezclas bituminosas en caliente el árido fino será procedente de machaqueo.

En mezclas bituminosas en frío el árido fino podrá ser arena natural, siempre que sus partículas sean estables, resistentes y de textura superficial áspera.

- Calidad

El árido fino, procedente de machaqueo, se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

- Adhesividad

La adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-335/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT 162/75, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección de Obra autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección de Obra, deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

3.2.1.2.4 ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.

- Definición

Se define como árido grueso para mezclas bituminosas la fracción que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE y cumple las condiciones, que a continuación se relacionan, para este empleo.

- Condiciones generales

El árido grueso será de naturaleza silíceo, cuarcítica o caliza según se especifique en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, determine la Dirección de Obra. Se entiende por árido de naturaleza silíceo el que tiene una proporción no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de sílice.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

- Calidad

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

- Coeficiente de pulido acelerado

Este valor será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0.45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0.40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

- Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

FRACCIÓN	ÍNDICE DE LAJAS
40 a 25 mm	Inferior a 40
25 a 20 mm	Inferior a 35
20 a 12.5 mm	Inferior a 35
12.5 a 10 mm	Inferior a 35
10 a 6.3 mm	Inferior a 35

En firmes sometidos a tráfico pesado, el índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

- Adhesividad

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando en cada tipo de mezcla, la pérdida de resistencia de las mismas, en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección de Obra autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección de Obra, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dicho aditivos y los productos resultantes.

3.2.1.2.5 ÁRIDO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

- Condiciones generales

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

- Composición granulométrica

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

- Control de calidad

Generalidades.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

Se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) de material

Uno (1) Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE.

Por cada veinticinco metros cúbicos (25 m³) de material o fracción empleada

Uno (1) Determinación de humedad, efectuada inmediatamente antes del empleo en el tajo.

3.2.1.3 CONGLOMERANTES

3.2.1.3.1 CEMENTO

- Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua

- Características generales de los cementos

La composición de los cementos especificados en cada unidad de obra o, en su defecto, ordenados por la Dirección de Obra, se ajustará a los valores indicados en el Pliego RC-08.

Deberá cumplir las características físicas, químicas y mecánicas indicadas en el Pliego RC-08.

- Denominaciones.

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.



El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Cementos con características especiales

Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior se estará además, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones exigidas a su tipo y clase, las correspondientes a las características especiales que posean y que a continuación se establecen.

Cementos de bajo calor de hidratación (BC)

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco (5) días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a sesenta y cinco calorías por gramo (65 cal/gr.) según la Norma UNE 80.118/86

Cementos blancos (B)

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los tipos I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en el Pliego RC-97, cuyo índice de blancura, determinado por el método descrito en la UNE 80.117/87 sea igual o superior al setenta por ciento (70%).

La resistencia de estos cementos puede ser muy alta, alta y baja.

Las adiciones para los tipos II y V pueden ser cualesquiera de las incluidas y descritas en las UNE 80.301/88, 80.302/85 y 80.305/88 siempre que permitan alcanzar en el cemento el grado de blancura exigido.

Las características mecánicas, físicas y químicas serán las que corresponden a los tipos I, II y V, con la excepción de la pérdida al fuego en los tipos II, que podrá ser del doce por ciento (12%) en lugar del siete por ciento (7%).

Cementos resistentes al agua de mar (MR)

Se consideran cementos resistentes al agua de mar (MR) aquellos en los que la constitución de su clinker cumpla las prescripciones recogidas en el Pliego RC-08.

Los contenidos de C3A y C4AF se determinarán según la norma UNE 80.304/86.

- Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento deberá estar seco y expedido bien en sacos de cincuenta kilogramos (50 kg) o veinticinco kilogramos (25 kg) de peso neto, adecuados para que su contenido no sufra alteración, bien a granel mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

En el albarán que debe acompañar a cada partida o en los sacos, se detallarán como mínimo los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del cemento.
- Restricciones de empleo, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

Al albarán se acompañará una hoja de características del cemento suministrado, en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más menos cinco (+ 5) puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá, en ningún caso, un cambio del tipo de cemento.

De la veracidad de los datos anteriores será responsable el fabricante del cemento.

Si la Dirección de Obra lo estimase oportuno el Contratista solicitará del fabricante copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida.

- Criterios de aceptación o rechazo.

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo

- Suministro y almacenamiento.

Con el fin de evitar dificultades en el proceso de recepción y considerando que el cemento puede mezclarse, meteorizarse, contaminarse, etc., se exigirá que el almacenamiento, la carga y el transporte de cemento desde la fábrica se realice en medios adecuados que estén en buenas condiciones de estanquidad y limpieza, en particular de esta última cuando se cambie el tipo o clase de cemento a transportar, con objeto de evitar una posible alteración de sus prestaciones y de asegurar su buen estado en el momento de la recepción.

Estas mismas precauciones deben tenerse en cuenta en caso de ser necesario el transporte interior del cemento en las propias instalaciones del receptor una vez aceptado el suministro.

El almacenamiento de los cementos a granel, una vez aceptada la remesa, se efectuará en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

El almacenamiento de los cementos envasados, una vez aceptada la remesa, deberá realizarse sobre palets, o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol.

Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento en las que puedan dañarse éstos o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de setenta grados centígrados (70°C); y si se va a realizar a mano, no exceda del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados centígrados (40°C).
- Temperatura ambiente más cinco grados centígrados (+5°C)

Cuando la temperatura del cemento exceda de setenta grados centígrados (70°C) deberá comprobarse con anterioridad a su empleo que no presenta tendencia a experimentar falso fraguado.

Si el período de almacenamiento ha sido superior a un (1) mes, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar la resistencia mecánica a veintiocho (28) días.

Según la forma de suministro se cumplirán, además, las siguientes especificaciones:

En sacos

Los sacos empleados para el transporte serán de plástico o de papel, en cuyo último caso estarán constituidos por cuatro (4) hojas de papel como mínimo y se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de Obra examinará el estado de los sacos y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlo.

Los sacos empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima, que permita el paso de aire a través de las propias pilas que forman los sacos.

La Dirección de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que del trato dado a los sacos durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material; y, de no ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias la Dirección de Obra, procederá éste a aprobar o a rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

La Dirección de Obra comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

- **Uso de los cementos**

Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos, especificada en la *Tabla 3.1. Prescripciones adicionales que deben cumplir los cementos resistentes a sulfatos*, siempre que el contenido de sulfatos, expresado como SO₄, sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, ó 3.000 mg/kg en el caso de suelos.

Tabla 3.1. Prescripciones adicionales que deben cumplir los cementos resistentes a sulfatos

TIPOS	DENOMINACIONES		DESIGNACIONES	ESPECIFICACIONES CLINKER CEM. SULFORRESISTENTES	
				C ₃ A %	C ₃ A % + C ₃ AF %
I	Cementos portland resistentes a sulfatos		I	≤5%	≤22%
II	Cementos portland con adiciones resistentes a sulfatos	Con escoria de horno alto (S)	II/A-S	≤6.0	≤22.0
II			II/B-S		
II		Con humo de sílice (D)	II/A-D		
II		Con puzolana natural (P)	III/A-P		
II			III/B-P		
II		Con ceniza volante (V)	III/A-V		
II			III/B-V		
III	Cementos con adiciones, resistentes a sulfatos	Con escoria de horno alto (S)	III/A	≤8.0	≤25.0
III			III/B	NINGUNA	
III			III/C	NINGUNA	
IV		Cementos puzolánicos (D+P+V)	IV/A	≤6.0	≤22.0
IV			IV/B	≤8.0	≤25.0
V		Cementos compuestos (S+P+V)	V/A	≤8.0	≤25.0

Los cementos resistentes a los sulfatos se designarán de la misma manera a la expresada para los correspondientes cementos comunes, omitiendo el prefijo CEM, seguida por una barra (/) y de las siglas que identifican la característica adicional correspondiente (SR). En estos cementos, la designación finalizará con la referencia a la norma UNE correspondiente.

- Documentación a la recepción de los cementos

El suministro, tanto a granel como envasado, deberá disponer de la documentación reglamentaria. El suministrador del cemento deberá estar en disposición de facilitar esta documentación que está formada básicamente por el albarán de suministro, el etiquetado, el certificado del producto y, en su caso, la declaración del fabricante.

La documentación y el etiquetado pueden diferir según se trate de cementos sujetos al mercado CE o al Real Decreto 1313/1988. En los apartados A4.2.1 a A4.2.3 de la Instrucción de Recepción de Cementos (RC08) se facilita información sobre el contenido de la documentación y del etiquetado.

El Responsable de la recepción deberá registrar, archivar y custodiar copia de toda esta documentación.

- Control de calidad

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Adicionalmente, si así lo establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear en obras de carretera no sea superior a dos partes por millón (2 ppm) del peso seco del cemento.

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

Se realizarán los siguientes ensayos de control:

- Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro; y cuando lo indique la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

Finura de molido, Peso específico real, Principio y final de fraguado, Expansión, Resistencia mecánica, Humedad, Pérdida al fuego, Residuo insoluble, Trióxido de azufre, Oxido férrico, Bióxido de silicio y residuo insoluble, Óxidos de aluminio y de hierro, Oxido de calcio, Oxido de magnesio, Oxido de manganeso, Oxido de sodio y de potasio, Cal libre, Calor de hidratación, Composición potencial, Blancura.

- Durante la marcha de la obra: cuando lo indique la Dirección de Obra; una vez cada tres (3) meses de obra; y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, se realizarán los siguientes ensayos:

Finura de molido, Principio y final de fraguado, Expansión, Resistencia mecánica, Pérdida al fuego, Residuo insoluble.

Podrán evitarse esta tanda de ensayos mediante un certificado de ensayo cuando el cemento esté en posesión de DISCAL (Orden del Ministerio de Industria de Junio de 1 964 y Resolución de la Dirección General de Industrias de la Construcción del 31 de Diciembre de 1 965 B.O.E. del 14 de Enero de 1 966.

Todos los ensayos anteriores se realizarán de acuerdo con la Norma UNE correspondiente.

- Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

- Normas referidas en este apartado.

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

UNE 80402: Cementos. Condiciones de suministro. +

UNE-EN 196-10: Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.

3.2.1.4 PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

- Definición

Se definen como plastificantes a emplear en morteros y hormigones, los productos que se añaden durante el amasado, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

- Condiciones generales

La aceptación de un producto plastificante, así como su empleo, será decidida por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene, especialmente en el caso de hormigones curados al vapor.

3.2.1.5 LIGANTES BITUMINOSOS

3.2.1.5.1 BETUNES ASFÁLTICOS.

- Definición

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

- A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:
- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego

- Tipo de ligante

El ligante hidrocarbonado a utilizar será B60/70, considerando que la categoría de tráfico es T31 y que la obra se localiza en zona cálida.

Tabla 3.3. Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente

Zona térmica estival	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CALIDA	B 40/50 BC35/50 BM2 BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3c	B60/70 BC50/70	
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B 60/70 B80/100 BC50/70	B60/70 B8/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			
<p><i>Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 del PG3. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.</i></p>						

Tabla 3.4. Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente

Zona térmica estival	Categoría de tráfico pesado			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CALIDA	B 40/50 B60/70		B40/50 B60/70	B60/70 BC50/70
MEDIA	BC35/50 BC50/70 BM-2		BC35/50 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA			B60/70 B80/100 BC50/70	BC80/100
<p><i>Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 del PG3. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.</i></p>				

▪ Condiciones generales

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla anterior.

En el presente proyecto se utilizará betún B60/70 para las diferentes mezclas bituminosas seleccionadas.

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Las especificaciones de los betunes serán las indicadas en el cuadro 211.1 del PG3 que a continuación se adjunta:

Tabla 3.5. Tabla 211.1 del PG-3 Betunes asfálticos a emplear.

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

- Denominaciones

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo

con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1 del PG-3. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.2.a y la tabla 211.2.b del PG-3, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2

Tabla 3.6.a. Requisitos de los betunes asfálticos (Tabla 211.2.a PG-3)

Característica	UNE EN	Unidad	35/50	50/70	70/100	160/220	
Penetración a 25°C	1426	0.1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220	
Punto de reblandecimiento	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43	
Resistencia al envejecimiento UNE EN 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	≤0.5	≤0.5	≤0.8	≤1.0
	Penetración retenida	1426	%	≥53	≥50	≥46	≥37
	Incremento del punto de reblandecimiento	1427	°C	≤11	≤11	≤11	≤12
Índice de penetración	12591 13924 Anejo A	-	-1.5/0.7	-1.5/0.7	-1.5/0.7	-1.5/0.7	
Punto de fragilidad Fraass	12593	°C	≤-5	≤-8	≤-10	≤-15	
Punto de inflamación en vaso abierto	ISO 2592	°C	≥240	≥230	≥230	≥220	
Solubilidad	12592	%	≥99.9	≥99.9	≥99.9	≥99.9	

Tabla 3.6.b. Requisitos de los betunes asfálticos (Tabla 211.2.b PG-3)

Característica	UNE EN	Unidad	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-50/70	
Penetración a 25°C	1426	0.1 mm	15-25	35-50	50-70	
Punto de reblandecimiento	1427	°C	60-76	59-69	54-64	
Resistencia al envejecimiento UNE EN 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	≤0.5	≤0.5	≤0.5
	Penetración retenida	1426	%	≥55	≥50	≥50
	Incremento del punto de reblandecimiento	1427	°C	≤10	≤10	≤10
Índice de penetración	12591 13924 Anejo A	-	-1.5/0.7	0.1/0.7	0.1/0.7	
Punto de fragilidad Fraass	12593	°C	TBR	≤-8	≤-12	
Punto de inflamación en vaso abierto	ISO 2592	°C	≥245	≥235	≥235	
Solubilidad	12592	%	≥99.9	≥99.9	≥99.9	

- Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las

bombas de tipo rotativo a las centrífugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Sólo en casos excepcionales podrá autorizar la Dirección de Obra la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que se pueda comprobar que están completamente limpias.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ($\pm 10^{\circ} \text{C}$).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calificadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estime necesarias

Dirección de Obra, procederá ésta a aprobar o a rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en la tabla 211.2 del PG-3 y que se incluye en el apartado "Denominaciones" de este mismo artículo.

- Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de fabricación y de suministro.

- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:
 - Símbolo del marcado CE.
 - Número de identificación del organismo de certificación.
 - Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
 - Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
 - Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
 - Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
 - Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
 - Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
 - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
 - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
 - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
 - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
 - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

- Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del PG3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.



Control de recepción de las cisternas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

Ensayos a realizar

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT 121/1986, y sobre ellas se procederá a medir su penetración, según la Norma NLT 124/1984.

Para la identificación del tipo de betún se seguirán los siguientes criterios:

Se definirán para cada tipo de betún tres (3) bandejas de valores límites:

I 1/S 1, I/S e I1/S1

que definen, para cada uno de los tipos, tres intervalos: Uno mayor, uno patrón, y otro menor, cuyos límites se indican en la tabla adjunta para los betunes especificados.

Tabla 3.7. Limitaciones de las lajas según la norma NLT 354/74

VALORES LÍMITES DE INTERVALOS					
INT	B 20/30	B 40/50	B 60/70	B 80/100	B 150/200
I-1	18	38	57	76	145
S-1	32	52	73	104	205
I	20	40	60	80	150
S	30	50	70	100	200
I1	22	42	63	84	155
S1	28	48	67	96	195

Obtenido el valor P de la penetración según la Norma NLT 124/1984, para la muestra ensayada de la partida a identificar, se procederá de la manera siguiente:

Si P estuviese comprendido en el intervalo menor, es decir, $I1 \leq P \leq S1$, se aceptará la denominación del producto.

Si P fuera tal que $P \leq I1$ o $P \geq S1$, se realizarán tres tomas más de la misma muestra, se determinará su penetración y se calculará el valor medio entero más próximo, P', si este valor estuviese dentro del intervalo patrón, es decir $I \leq P' \leq S$, se aceptará la denominación del producto.

Si las condiciones anteriores no se cumplieren, se tomará de la misma partida una nueva muestra por duplicado, determinándose de nuevo su penetración en el mismo laboratorio que realizó los ensayos anteriores y en un nuevo laboratorio. Si el número entero más próximo a la media de ambos resultados, P", estuviese dentro del intervalo mayor, es decir $I1 \leq P" \leq S1$, se aceptará la denominación; en caso contrario se podrá inferir que la denominación del producto no es la adecuada, y exigirse un arbitraje.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección de Obra lo estimare conveniente, se llevará a cabo las series de ensayos que considerase necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas.

Si la partida fuere identificable y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración.

Para los betunes asfálticos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en otro Estado miembro, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

- Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b del PG-3.

- Medición y abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

- Normas referidas en este apartado.

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras de ligantes bituminosos.
- UNE-EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE-EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE-EN 12591 Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de betunes para pavimentación.
- UNE-EN 12592 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la solubilidad.
- UNE-EN 12593 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de fragilidad Fraass.
- UNE-EN 12597 Betunes y ligantes bituminosos – Terminología.
- UNE-EN 12607-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la resistencia al envejecimiento por efecto del calor y del aire – Parte 1: Método RTFOT (película fina y rotatoria).
- UNE-EN 13924-1 UNE-EN 13924-2 Betunes y ligantes bituminosos – Parte 1: Especificaciones de los betunes duros para pavimentación. Betunes y ligantes bituminosos – Parte 2: Especificaciones de los betunes multigrado para pavimentación.
- UNE-EN ISO 2592 Determinación de los puntos de inflamación y de combustión – Método Cleveland en vaso abierto.

3.2.1.6 EMULSIONES BITUMINOSAS.

- Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

Para el presente proyecto se utilizarán las emulsiones catiónicas:

- ECR-1 en riegos de adherencia
- ECI en riegos de imprimación
- Condiciones generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y en algunos casos, del número 0, 1, 2 ó 3 indicador de su contenido de betún residual, y en su caso, de la letra “d” o “b”, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

▪ Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	Aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Donde:

C: designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica. % ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).

- B: indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
- C.rotura: número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Aplicación: abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

- ADH riego de adherencia.
- TER riego de adherencia (termoadherente).
- CUR riego de curado.
- IMP riego de imprimación.
- MIC microaglomerado en frío.
- REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Tabla 3.8. Tabla 214.1 PG-3 Emulsiones catiónicas.

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

Tabla 3.9. Tabla 214.2 PG-3 Emulsiones catiónicas modificadas.

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

Tabla 3.10 Tabla 214.3.a PG-3 Especificaciones de las Emulsiones catiónicas modificadas.

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			CB60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Característica	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre el Betún original						
Índice de rotura	13075-		70-155 C-3	70-155 C-	70-155 C-	110-195 C-	110-195 C-	110-195 C-	>170

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			CB60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Característica	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre el Betún original						
	1		(1)	3 (3)	3 (4)	4	4	4 (6)	
Ciontenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 C-6	58-62 C-6	58-62 C-6	58-62 C-6	48-52 C-4	58-62 C-6	58-62 C-6
Contenido en fluidificante por destilación	1431	%	≤2.0 C-2	≤2.0 C-2	≤2.0 C-2	≤10.0 C-6	5-15 C-7	≤2.0 C2	≤2.0 C2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846- 1	s	40-130 C4 (2)	40-130 C4 (2)	40-130 C4 (2)	15-70 C3 (5)	15-70 C3 (5)	15-70 C3 (7)	15-70 C3 (8)
Residuo de Tamizado (por tamiz 0.5 mm)	1429	%	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2
Tendencia a la sedimentación (7 d)	12847	%	≤10 C-3	≤10 C-3	≤10 C-3	≤10 C-3	≤10 C-3	≤10 C-3	≤10 C-3
Adhesividad	13614	%	≥90 C3	≥90 C3	≥90 C3	≥90 C3	≥90 C3	≥90 C3	≥90 C3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

(4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR

(5) Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

CONSULTOR:



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

(6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC

(7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

(8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

Tabla 3.11. Tabla 214.3.b PG-3 Especificaciones del Betún asfáltico residual.

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			CB60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Característica	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre el ligante original						
Residuos por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
Penetración 25°C	1426	0.1 mm	≤330 C-7 ⁽⁹⁾	≤50 C-2 ⁽¹⁰⁾	≤330 C-7 ⁽⁹⁾	≤330 C-7 ⁽⁹⁾	≤330 C-7	≤100 C-3	≤330 C-7
Penetración 15°C	1426	0.1 mm				>300 C-10 ⁽¹¹⁾	>300 C-10 ⁽¹¹⁾		
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥35 C-8 ⁽⁹⁾	≥35 C-8	≥35 C-8 ⁽⁹⁾	≥35 C-8 ⁽¹¹⁾	≥35 C-8 ⁽¹¹⁾	≥43 C-6	≥35 C-8
Residuos por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguidos de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
Penetración 25°C	1426	0.1 mm	≤220 C-5 ⁽⁹⁾	≤50 C-2	≤220 C-5 ⁽⁹⁾	≤220 C-5	≤270 C-6	≤100 C-3	≤270 C-6
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥35	≥35	≥35	≥35	≥35	≥43	≥35

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			CB60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Característica	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre el ligante original						
			C-8 ⁽⁰⁹⁾	C-8	C-8 ⁽⁰⁹⁾	C-8	C-8	C-6	C-8

DV: Valor declarado por el fabricante

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤ 150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥ 43 °C (Clase 6)

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15°C de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento < 35 °C (Clase 9)

Tabla 3.12 Tabla 214.4.a PG-3 Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
Característica	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre emulsión original		
Índice de rotura	13075-1		70-155 C-3 ⁽¹⁾	70-155 C-3 ⁽³⁾	110-1985 C-4 ⁽⁴⁾
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 C-6	58-62 C-6	58-62 C-6
Contenido en fluidificante por destilación	1431	%	≤ 2.0 C-2	≤ 2.0 C-2	≤ 2.0 C-2
Tiempo de fluencia (2 mm 40C)	12846-1	S	40-130 C-4 ⁽²⁾	40-130 C-4 ⁽²⁾	40-130 C-3 ⁽⁵⁾

CONSULTOR:



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
Característica	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre emulsión original		
Residuo de tamizado (tamiz 0.5 mm)	1429	%	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2	≤0.1 C-2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 C-3	≤10 C-3	≤10 C-3
Adhesividad	13614	%	≥90 C3	≥90 C3	≥90 C3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

(4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

(5) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

Tabla 3.13. Tabla 214.4.b PG-3 Especificaciones del ligante residual

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
Características	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre emulsión original		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
Penetración 25°C	1426	0.1 mm	≤330 C-1 ⁽⁶⁾	≤50 C-2 ⁽⁷⁾	≤100 C-3

PROMOTOR:



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
Características	UNE EN	Unid.	Ensayos sobre emulsión original		
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥35 C-8 ⁽⁶⁾	≥55 C-3	≥50 C-4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥0.5 C-6	≥0.5 C-6	≥0.5 C-6
Recuperación elástica a 25°C	13398	%	DV C-1	≥50 C-5	≥50 C-5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
Penetración 25°C	1426	0.1 mm	≤220 C-5 ⁽⁶⁾	≤50 C-2	≤100 C-3
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥43 C-6 ⁽⁶⁾	≥55 C-6	≥50 C-4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥0.5 C-6	≥0.5 C-6	≥0.5 C-6
Recuperación elástica a 25°C	13398	%	≥50 C-5	DV C-1	DV C-1

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

DV: Valor declarado por el fabricante

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 °C (Clase 4).

(7) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

- Fabricación

Para la fabricación de las emulsiones bituminosas se emplearán medios mecánicos, tales como homogenizadores, molinos coloidales, etc. que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

- Transporte y almacenamiento

CONSULTOR:



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b del PG-3

En bidones:

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas; sus sistemas de cierre serán herméticos y se conservarán en buen estado, lo mismo que la unión de la virola con el fondo.

Se evitará la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que hayan contenido emulsiones catiónicas, y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de Obra inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material o a rechazarlos.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones bituminosas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

La Dirección de Obra comprobará con la frecuencia que crea necesaria, que del trato dado a los bidones durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

En cisternas:

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que

antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

- Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:

- Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).
- Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE-EN 13614).
- Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).

Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):

- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados..

- Control de calidad

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Control de recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1). - Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).

- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

- Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1). - Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1). Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Ensayos a realizar

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT 121, y sobre ellas se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la Norma NLT 194, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.

- Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b del PG-3.

- Medición y abono.

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

- Normas referidas en este apartado.

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE-EN 58 Betunes y ligantes bituminosos - Toma de muestras de ligantes bituminosos.
- UNE-EN 1425 Betunes y ligantes bituminosos – Caracterización de las propiedades perceptibles. UNE-EN 1426 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la penetración con aguja.
- UNE-EN 1427 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del punto de reblandecimiento – Método del anillo y bola.
- UNE-EN 1428 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del contenido de agua en las emulsiones bituminosas. Método de destilación azeotrópica.
- UNE-EN 1429 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del residuo por tamizado de las emulsiones bituminosas, y determinación de la estabilidad al almacenamiento por tamizado.
- UNE-EN 1430 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la polaridad de las partículas de las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 1431 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación por destilación del ligante residual y de los fluidificantes en las emulsiones bituminosas. .
- UNE-EN 12846-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del tiempo de fluencia por medio de un viscosímetro de flujo – Parte 1: Emulsiones bituminosas.

- UNE-EN 12847 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la tendencia a la sedimentación de las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 12848 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la estabilidad de las emulsiones bituminosas mezcladas con cemento.
- UNE-EN 13074-1 Betunes y ligantes bituminosos – Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados – Parte 1: Recuperación por evaporación
- UNE-EN 13074-2 Betunes y ligantes bituminosos – Recuperación del ligante de las emulsiones bituminosas o de los ligantes bituminosos fluidificados o fluxados – Parte 2: Estabilización después de la recuperación por evaporación.
- UNE-EN 13075-1 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación del comportamiento a la rotura – Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método de la carga mineral.
- UNE-EN 13398 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados.
- UNE-EN 13588 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos mediante el método del péndulo.
- UNE-EN 13614 Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la adhesividad de las emulsiones bituminosas por inmersión en agua.
- UNE-EN 13808 Betunes y ligantes bituminosos – Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

3.2.1.7 METALES

3.2.1.7.1 ACERO LAMINADO PARA COMPONENTES METÁLICOS.

- Definición

Se definen como aceros laminados para componentes metálicos los suministrados en chapas o perfiles que correspondan a uno de los tipos A-42 o A-52 y en cualquiera de sus grados, a, b, c y d, definidos en la Norma UNE 36080-73.

- Condiciones generales

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación.

Todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de las chapas de grado d, que se suministrarán en estado normalizado, o equivalente, obtenido por regulación de temperatura durante y después de su laminación.

- Composición química

Los límites máximos en la composición química, en análisis efectuados sobre lingotillo de colada, o sobre producto terminado, serán los que se indican en la norma EA-95.

- Características mecánicas

Los aceros laminados para componentes metálicos presentarán las características mecánicas que se indican en la norma EA-95.

Dichas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 y UNE 7292.

- Recepción

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que la Dirección de Obra los imponga.

De ser así, se observará la Norma UNE 36.080 para los aceros laminados para estructuras, de la que se extractan los puntos siguientes:

- Toma de muestras. Para la toma de muestras se tendrán en cuenta las indicaciones de la Norma UNE 7.282, siendo el lugar y la orientación en que se tomaran las muestras para la preparación de las probetas de ensayos mecánicos los indicados en dicha Norma.
- Ensayo de tracción. Se realizará según la Norma UNE 7.262. En el caso de barras, se utilizaran probetas cilíndricas y en productos planos y perfiles se utilizarán probetas prismáticas.
- Ensayo de doblado. Se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7.292.
- Ensayo de resiliencia. Se efectuará de acuerdo a la Norma UNE 7.290 empleando probetas con entalla en "V".

- Almacenamiento

Los aceros laminados, para componentes metálicos se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

3.2.1.8 MADERAS

3.2.1.8.1 MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES

- Condiciones generales

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.
- Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

3.2.1.9 GALVANIZADOS

3.2.1.9.1 GALVANIZADO PARA TUBOS, PERFILES Y CHAPAS DE ACERO

- Condiciones generales

La aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 g/m²), en doble exposición.

Antes de efectuar el galvanizado deberá conformarse la lámina de acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso de fabricación.

El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas y puntos sin galvanizar.

- Control de calidad

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

La calidad del galvanizado será probada con arreglo a la Norma UNE 37 501, en cuanto se refiere a la dosificación de cinc, y mediante la Norma UNE 7 183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento.

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM-A-444.

3.2.1.10 TEJIDOS Y FIELTROS SINTÉTICOS

3.2.1.10.1 GEOTEXILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO

- Definiciones

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.
- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.

- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.
- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.
- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.
- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores

Geotextil no tejido: Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:

- Ligados mecánicamente o agujeteados.
- Ligados térmicamente o termosoldado.
- Ligados químicamente.

Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujeteados): La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.

Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente: La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).

Geotextiles no tejidos, ligados químicamente: La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.

Geotextil tricotado: Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.

Geotextil tejido: Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

Dirección de fabricación (dirección de la máquina): Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).

Dirección perpendicular a la de fabricación: La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

▪ Características generales

Naturaleza del geotextil.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el

caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNE-EN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo y características de los geotextiles y productos relacionados a emplear en las diferentes unidades de obra, dependiendo de cada uso concreto, y de conformidad con lo indicado en los epígrafes 290.2.3, 290.2.4, 290.2.5 y 290.2.6 incluidos en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

Las demás aplicaciones de ingeniería civil que puedan presentarse en obras de carretera, deberán determinarse conforme a los criterios de selección que se establecen en las normas referidas en este apartado.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Propiedades relacionadas con la durabilidad. Resistencia a la intemperie.

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226. El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015. En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

Masa por unidad de superficie.

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo.

La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965.

Espesor.

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.

Durabilidad.

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE EN

12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, las normas de aplicación serán:

- UNE EN 12224 para la resistencia a la intemperie;
- UNE ENV ISO 12960 para la resistencia a la degradación química en ambientes agresivos;
- UNE EN 12225 para la resistencia a agentes biológicos;
- UNE ENV 12447 para la resistencia a la hidrólisis y
- UNE ENV ISO 13438 para la resistencia a la oxidación, en tanto que esta norma provisional y experimental no sea sustituida por la correspondiente norma UNE EN.
 - Propiedades mecánicas.

Resistencia a la tracción.

La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319.

Resistencia al punzonamiento estático.

Mide la resistencia de un geotextil bajo una carga estática, mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.

Resistencia a la perforación dinámica.

Mide la resistencia de un geotextil a las cargas dinámicas, mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.

Ensayo de fluencia.

Mide la deformación de un geotextil al aplicar una carga en tracción constante con el tiempo y se evaluará según UNE EN ISO 13431.

Propiedades hidráulicas.

Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga), según UNE EN ISO 11058.
- Permeabilidad en el plano (transmisividad), según UNE EN ISO 12958.
- Diámetro eficaz de poros O90, según UNE EN ISO 12956.
- Aplicación en pavimentos y recrecimientos asfálticos.
 - Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (Kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).

- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m²), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Recepción y control de calidad

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente. El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.
- El etiquetado y marcado CE que deberá incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos, tanto por este Pliego como por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La garantía de calidad de los geotextiles empleados en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días (30 d) desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos por el este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas sin perjuicio de las responsabilidades legales correspondientes.

La comunicación anterior deberá ir acompañada, en su caso, del certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o del documento acreditativo de la homologación de la

marca, sello o distintivo de calidad al que se hace referencia en el apartado “Especificaciones técnicas y distintivos de calidad” de este artículo.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora, fecha de suministro, identificación de la fábrica que ha producido el material, identificación del vehículo que lo transporta, cantidad que se suministra y designación de la marca comercial, certificado acreditativo del cumplimiento de los requisitos reglamentarios y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, si lo hubiese, de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se ha especificado en este apartado.

Los criterios que se describen a continuación, para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos a los que se aporta el documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, de exigir la comprobación, en cualquier momento, de las características exigibles del material y de su instalación.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de las obras, antes de iniciar la instalación de los materiales, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos acopiados. La toma y preparación de muestras se realizará conforme a UNE EN 963.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas, en los artículos que le sean de aplicación, de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie UNE EN 965, resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima UNE EN ISO 10319, y perforación dinámica por caída de cono UNE EN 918 y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) de material.

Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE EN 963, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- El valor medio obtenido es mejor que el exigido.
- Hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el cinco por ciento (5%) del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualesquiera de las características técnicas del producto que le fueron comunicadas por el Contratista al inicio de la obra y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.

En la recepción del producto se comprobará el peso bruto de cada rollo y podrá rechazarse todo aquel que tenga un peso bruto inferior al nominal del mismo. Se comprobará asimismo, por el procedimiento de lotes antes indicado, al menos, la masa por unidad de superficie UNE EN 965.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie según UNE EN 12224, de al menos el sesenta por ciento (60%) de la nominal si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas, y superior al ochenta por ciento (80%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15 d) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que éste quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con periodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Control de recepción.

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

- Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 290.4.



- Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado 290.4 de este artículo.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Diez mil metros cuadrados (10 000 m²) de material en caso de nivel de seguridad normal.
- Seis mil metros cuadrados (6 000 m²) de material en caso de nivel de seguridad elevado.

Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.

El nivel de seguridad a aplicar en cada caso vendrá establecido en los artículos correspondientes de este Pliego, o en su defecto, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

De cada lote o fracción se tomará un mínimo de:

- Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.
- Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado
- Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:
- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).
- Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda, según los epígrafes 290.2.3 a 290.2.6 incluidos en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos. En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia

Control de acopios y trazabilidad.

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.
- Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:
 - Seis (6) meses, cuando la vida en servicio definida en el epígrafe 290.2.2.2 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015, fuera igual o inferior a cinco (5) años.
 - Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas, tanto en este artículo como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo
- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

- Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que los geotextiles o productos relacionados no cumplan alguna de las características establecidas en este artículo.

- Medición y abono.

La medición y abono de los geotextiles y productos relacionados se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, para la unidad de obra de la que forma parte.

En defecto de lo indicado en el párrafo anterior se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios y, en todo caso, los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El precio por metro cuadrado (m2) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán incluidas también las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que resulten necesarias para la correcta puesta en obra del geotextil o producto relacionado, según determine el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras

- Normativa de referencia en este apartado.
- UNE-EN 12224 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la resistencia al envejecimiento a la intemperie.
- UNE-EN 12226 Geosintéticos. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.
- UNE-EN 13249 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).
- UNE-EN 13251 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.
- UNE-EN 13252 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.
- UNE-EN 13253 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).
- UNE-EN 13256 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.
- UNE-EN 13719 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la eficacia de protección a largo plazo de los geotextiles en contacto con barreras geosintéticas.
- UNE-EN 14574 Geosintéticos. Determinación de la resistencia al punzonado piramidal de los geosintéticos soportados.
- UNE-EN 15381 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.
- UNE-EN ISO 3146 Plásticos. Determinación del comportamiento en fusión (temperatura de fusión o intervalo de fusión) de polímeros semi-cristalinos mediante los métodos del tubo capilar y del microscopio de polarización.
- UNE-EN ISO 9862 Geosintéticos. Toma de muestras y preparación de probetas.
- UNE-EN ISO 9863-1 Geosintéticos. Determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1: Capas individuales.
- UNE-EN ISO 9864 Geosintéticos. Método de ensayo para la determinación de la masa por unidad de superficie de geotextiles y productos relacionados.
- UNE-EN ISO 10318 Geosintéticos. Términos y definiciones.
- UNE-EN ISO 10319 Geosintéticos. Ensayo de tracción de bandas anchas.
- UNE-EN ISO 10320 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Identificación in situ.
- UNE-EN ISO 10321 Geosintéticos. Ensayo de tracción de juntas/costuras por el método de la banda ancha.

- UNE-EN ISO 10722 Geosintéticos. Procedimiento de ensayo indexado para la evaluación del daño mecánico bajo carga repetida. Daño causado por material granulado.
- UNE-EN ISO 11058 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano sin carga.
- UNE-EN ISO 12236 Geosintéticos. Ensayo de punzonado estático (ensayo CBR).
- UNE-EN ISO 12956 Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.
- UNE-EN ISO 12957-1 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 1: Ensayo de cizallamiento directo.
- UNE-EN ISO 12957-2 Geosintéticos. Determinación de las características de fricción. Parte 2: Ensayo del plano inclinado.
- UNE-EN ISO 12958 Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la capacidad de flujo de agua en su plano.
- UNE-EN ISO 13431 Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento a la fluencia en tracción y a la rotura a la fluencia en tracción.
- UNE-EN ISO 13433 Geosintéticos. Ensayo de perforación dinámica (ensayo de caída de un cono).
- UNE-EN ISO 25619-1 Geosintéticos. Determinación del comportamiento a compresión. Parte 1: Propiedades de fluencia a compresión

3.2.1.11 PLÁSTICOS Y ELASTÓMEROS

3.2.1.11.1 BANDAS DE PVC PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.

▪ Definición

Bandas de PVC para estanquidad de juntas son tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrados con ella.

▪ Clasificación

Según la sección transversal las bandas de estanquidad pueden ser:

- Lisas
- Nervadas

distinguiéndose, en ambos casos:

- 1) Con núcleo central hueco
- 2) Sin núcleo central

▪ Materiales

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC), pudiendo contener otro tipo de resinas, plastificantes, estabilizantes u otros aditivos siempre que el producto resultante, por extrusión o moldeo, cumpla con las especificaciones del presente artículo.

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de bandas.

- Características
- Características geométricas.

El fabricante establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas especificando:

- Ancho total de la banda
- Espesor de la banda (sin considerar nervios y bulbos)
- Altura y espesor de los nervios, en su caso
- Dimensiones de los bulbos de anclaje
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso
- La tolerancia admisible en las dimensiones superiores a cien milímetros (100 mm) será del tres por ciento, en más o menos ($\pm 3\%$) respecto a la dimensión nominal fijada por el fabricante.
- Aspecto.

La sección transversal de las bandas será uniforme en sentido longitudinal, compacta, homogénea y simétrica; estará exenta de porosidades, burbujas y otros defectos.

- Características físicas.

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el cuadro siguiente. La Dirección de Obra, en casos particulares, podrá modificar los límites establecidos en dicho cuadro y fijar prescripciones para otras características y propiedades.

Tabla 3.19. Características físicas de las bandas de PVC

Característica	Valor límite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a $23 \pm 2^\circ \text{C}$	Mín 13 MPa (130 kp/cm ²)	UNE 53510
Alargamiento en rotura a $23 \pm 2^\circ \text{C}$	Mín 300%	UNE 53510
Dureza, Shore A	65 a 80	UNE 53130
Envejecimiento		
a) Resistencia a tracción respecto de la inicial	Mín 80%	Apdo. Ensayos
b) Alargamiento en la rotura respecto de la inicial Mín 13 MPa (130 kp/cm ²)	Mín 80%	

Siempre que la Dirección de Obra lo exija se someterá el material al ensayo de resistencia al impacto descrito en el apartado "Ensayos". El resultado de dicho ensayo se considerará satisfactorio si no aparecen señales de grietas en la muestra ensayada. Características químicas

Sometido el material al ensayo descrito en el apartado "Ensayos" para comprobar su reacción frente a los álcalis, no se producirá un incremento en el peso superior al 0,25% o una pérdida de peso superior al 0,10% después de siete (7) días o un incremento superior al 0,40% o una pérdida de peso mayor del 0,30% después de veintiocho (28) días. Después de veintiocho (28) días de inmersión, la dureza de la muestra no diferirá en más de cinco grados, en más o menos (± 5) respecto del valor original.

- Ensayos

- Ensayo de envejecimiento

Cinco (5) probetas de ensayo de tracción se prepararán y el conjunto se pesará con una aproximación de un miligramo (1 mg). Las muestras se introducirán en un vaso alargado, provisto de pico, de un litro (1 l) de capacidad. Se llenará el vaso hasta cinco centímetros por debajo del enrase, con una solución obtenida disolviendo cinco gramos (5 g) de hidróxido potásico químicamente puro en un litro (1 l) de agua destilada. Las muestras se introducirán completamente en dicha solución cubriendo el vaso con un cristal; se someterá el vaso a un baño maría de forma que la temperatura se mantenga entre sesenta (60) y sesenta y cinco grados centígrados (65° C). Se introducirá por el pico un tubo de cristal de seis milímetros (6 mm) de diámetro hasta quince milímetros (15 mm) del fondo del vaso con el fin de insuflar aire a través suyo a razón de, al menos, tres burbujas por segundo. Se renovará la solución cada veinticuatro horas (24 h), calentando previamente la nueva solución a sesenta y cinco grados centígrados (65° C).

Una vez al día se sacarán las probetas del vaso -preferentemente al cambiar la solución- y se aclararán con agua destilada, secándolas a continuación con un paño limpio; pasados diez minutos se pesarán de forma que los resultados de tres pesadas consecutivas, calculadas como porcentaje del peso original, no difieran una de otra en más de 0,05%. El proceso se continuará durante un mínimo de catorce días, pasados los cuales se ensayarán las probetas a tracción, obteniéndose la resistencia a tracción como la media de los cinco valores determinados.

- Resistencia al impacto

Una muestra de la banda de estanquidad entre diez (10) y quince centímetros (15 cm) de longitud se fijará, en posición horizontal, en un torno o similar, de forma que quede libre la mitad del ancho de la muestra. El torno se fijará sobre una base de forma tal que exista un espacio de doce centímetros (12 cm) entre la muestra y la superficie superior de la base. Al conjunto se le someterá a una temperatura de treinta grados centígrados bajo cero (-30° C) durante tres horas (3 h) en una cámara de frío con circulación de aire.

Sin extraer el conjunto de la cámara de frío, un peso de cuatro kilogramos (4 kg) se dejará caer verticalmente sobre la parte libre de la muestra desde una altura de trece centímetros (13 cm) medidos desde la superficie inferior del peso y la superior de la banda. Se efectuará el ensayo sobre (3) muestras dando los resultados de cada muestra individual.

- Reacción frente a los álcalis

Se preparará una muestra con un espesor de seis milímetros (6 mm) y con un peso de ciento cincuenta gramos (150 g). Se determinarán sus dimensiones con una aproximación de centésima de milímetro, su peso con una aproximación de un miligramo y su dureza de acuerdo con la Norma UNE 53130.

La muestra se introducirá completamente en una solución obtenida con medio gramo (0,5 g) de hidróxido de potasio químicamente puro con medio gramo (0,5 g) de hidróxido sódico químicamente puro en un litro (1 l) de agua destilada conservada entre veintiuno (21) y veinticuatro grados centígrados (24° C).

esta solución se renovará cada siete (7) días. Al cabo de siete (7) días la muestra se extraerá y enjuagará con agua destilada, se secará superficialmente y se dejará secar a la temperatura del laboratorio durante una hora (1 h), al cabo de la cual se determinarán su peso y dureza.

Se continuará el ensayo hasta veintiún (21) días, al cabo de los cuales se volverá a determinar el peso y dimensiones de la muestra.

- Selección del tipo de banda

Generalidades

En función de las condiciones de trabajo de la banda, según los distintos tipos de juntas de hormigón, las condiciones ambientales y los agentes de posible ataque químico del medio, la Dirección de Obra o los Planos definirán la clase, forma y dimensiones de las bandas de estanquidad de acuerdo con los criterios que se expresan en los apartados siguientes.

Selección según el tipo de junta

Juntas con armaduras pasantes. El movimiento en dirección paralela a las armaduras que atraviesan la junta del hormigón está limitado por aquéllas. La banda de estanquidad puede estar exenta de núcleo central (Ver cuadro siguiente).

Tabla 3.20. Características físicas de las bandas elásticas.

Característica	Valor límite	Método de ensayo
Dureza, Shore A	62 ± 5	UNE 53130
Resistencia a tracción a 23 ± 2°C	Mín 10 MPa (100 kp/cm ²)	UNE 53510
Alargamiento en rotura a 23 ± 2°C	Mín 380%	UNE 53510
Deformación remanente por tracción	Máx 20%	UNE 53577
Deformación remanente por compresión:		UNE 53511
a 168 h y 23 ± 2°C	Máx 20%	
a 24 h y 70° C	Máx 35%	
Resistencia al desgarramiento	Mín 8 MPa (80 kp/cm ²)	UNE 53516
Envejecimiento térmico		UNE 53548
a) Variación dureza Shore A	Máx + 8	
b) Resistencia a tracción respecto de la inicial	Mín 80%	
c) Alargamiento en la rotura respecto del inicial	Mín 80%	

Juntas de contracción. Las armaduras no atraviesan la junta del hormigón. El hormigón puede contraerse libremente por efecto de la retracción higroscópica, por disipación del calor de fraguado y por descenso de la temperatura ambiente. Es recomendable el uso de bandas con núcleo central.

Juntas de dilatación-contracción. El movimiento puede ocurrir en las tres direcciones ortogonales. La banda debe estar provista de núcleo central. Es recomendable que la junta disponga de un relleno de plástico espumado elástico que permita la movilidad de la junta sin que se pongan en contacto las dos caras de hormigón.

Juntas dentadas a tope. El movimiento en el plano perpendicular longitudinal de la junta está teóricamente coartado por los rendientes o artesas del hormigón. Es conveniente la banda con núcleo central y colocada de tal manera que su funcionamiento sea efectivo aunque se siegue el dentado del hormigón.

Juntas dentadas con relleno de plástico espumado. Debe tratarse de forma similar al caso del párrafo de "Juntas de dilatación-contracción" de este apartado.

Juntas horizontales. Las juntas horizontales de construcción deben tener un tratamiento semejante a las del párrafo "Juntas con armaduras pasantes". Es obligado emplear dispositivos para mantener la banda vertical, sin doblarse durante la colocación y vibrado del hormigón de segunda fase. Puede adoptarse la disposición, en la que la banda dispone de una tira saliente de una de sus cabezas de anclaje, la cual puede ser taladrada para efectuar el amarre de la banda a los elementos de sujeción (armaduras, piquetes, caballetes, etc).

- Selección de la sección transversal de la banda.

Núcleo

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

Perfil de la banda

Las bandas de estanquidad pueden adoptar las siguientes modalidades:

- a) Bandas con las partes extremas nervadas y bulbos de anclaje intermedios y en los bordes.
- b) Bandas lisas con bulbos de anclaje gruesos en los bordes.

En la modalidad a) se obtiene una mayor adherencia al hormigón y un mayor recorrido laberíntico de las filtraciones. En la modalidad b) se obtiene una mayor capacidad de anclaje y una mayor elongabilidad de la banda ya que la dimensión $B > b$.

Se recomienda el empleo de bandas nervadas (modalidad "a") en los casos de juntas sometidas a cargas hidrostáticas de cierta consideración (más de 5 m de agua), en presas, diques, cajeros de canales profundos, depósitos y otras obras hidráulicas de contención o encauzamiento de agua.

Las bandas lisas son adecuadas en juntas bajo moderada carga hidrostática y en las de acusados movimientos alternativos de apertura y cierres.

Ancho de la Banda

La anchura de la banda dependerá de los siguientes factores:

Espesor del elemento estructural de hormigón (C)

Distancia mínima entre puntos de anclaje de la banda para permitir una apertura de junta suficiente con un alargamiento unitario del material elastomérico inferior al máximo admisible.

Disposición de las armaduras

Tamaño máximo del árido (D)

Se recomienda la adopción de las siguientes reglas:

El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del elemento de hormigón $B \leq C$.

La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda de estanquidad no será menor que la mitad del ancho de la banda: $Z \geq B/2$

Con el fin de obtener un buen anclaje, la anchura de la banda no será menor de cinco veces el tamaño máximo del árido y, en ningún caso, inferior a 150 mm: $B \geq 150 \text{ mm}$

$B \geq 5 D \text{ máx. árido}$

La separación entre las armaduras del hormigón y la banda de estanquidad no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido:

$X \geq 2 D \text{ máx. árido}$

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanquidad de juntas en las situaciones siguientes:

Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.

Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes, y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.

Temperaturas de servicio bajas, por lo general menos de seis grados centígrados (6°C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35°C).

En general, en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores 4 MPa (41 kp/cm²) o estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes, a asientos de cemento acusados y en las zonas de sismicidad alta.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales y en juntas de recintos de utilización temporal tales como recintos de inyección en presas u otras obras de fábrica y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta sea inapreciable.

- Uniones y piezas especiales

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se realizarán por procedimiento de unión en caliente, de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra será realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el párrafo primero de este apartado.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanquidad en el cruce de tubos, barras, y otros elementos que tengan que atravesar las bandas y cuyo diseño habrá de ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

- Recepción

La Dirección de Obra fijará los ensayos que se considerarán obligatorios de realizar en las pruebas de recepción en fábrica.

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas serán escogidas por La Dirección de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido:

Tabla 3.21. Metros de bandas que componen el pedido según el número de muestras

Longitud total, en metros, de las bandas que componen el pedido	Número de muestras
150 ó menos	1
de 150 a 300	2
de 300 a 1.500	4
de 1.500 a 3.000	8
más de 3.000	15

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas de la misma longitud de banda ensayada. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará la longitud de banda ensayada, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

- Transporte y almacenamiento

Las bandas elastoméricas podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación; sin embargo si no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma.

Se almacenarán en un lugar fresco, preferentemente a temperaturas inferiores a 21° C, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente las bandas elastoméricas de la acción de aceites y grasas.

- Medición y abono

La medición y abono de las bandas de PVC para estanquidad de juntas se realizará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios nº1 para la unidad de obra de que formen parte

3.2.1.12 MATERIALES VARIOS

3.2.1.12.1 AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

- Condiciones generales

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el cuadro de morteros y hormigones en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles a mortero y hormigones deberán rechazarse las que no cumplan una o varias de las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno $\text{pH} \geq 5$

- Sustancias disueltas ≤ 15 gr./lit (15 000 p.p.m.)
- Sulfatos, expresados en SO₄ excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5 000 p.p.m.) ≤ 1 gr./lit (1 000 p.p.m.)
- Ión cloro Cl⁻ para hormigón con armaduras ≤ 3 gr./lit (3 000 p.p.m.)
- Hidratos de carbono 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter ≤ 15 gr./lit (15 000 p.p.m.)

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa el límite anteriormente indicado para el ión cloro podrá elevarse a dieciocho gramos por litro (18 gr./lit) y el ión sulfato a cinco gramos por litro (5 gr./lit), en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

En el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

- Control de calidad

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

Se realizarán los ensayos necesarios para realizar las comprobaciones anteriores en los siguientes casos:

Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.

- Si varían las condiciones de suministro.
- Cuando lo indique la Dirección de Obra.

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

3.2.2 MORTEROS Y HORMIGONES

3.2.2.1 HORMIGONES

- Definición

Se definen como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

- Materiales

Cemento

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Agua para morteros y hormigones

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Árido fino para morteros y hormigones

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Árido grueso para hormigones

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Productos de adición

Su empleo deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra cumpliendo los requisitos y características que éste señale.

Condiciones generales

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de hormigón el Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra una propuesta de utilización de los diferentes hormigones que pretende emplear con indicación de la procedencia de los áridos, tamaños y granulometrías empleadas, tipo y procedencia del cemento, así como la granulometría, dosificación del conjunto y consistencia del hormigón y condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección de Obra, el Contratista deberá presentar a ésta un expediente completo con inclusión de los resultados obtenidos de realizar los ensayos de control previos y característicos para asegurar que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos previos del hormigón consisten en la fabricación, de, al menos, cuatro (4) series, de amasadas distintas, de tres (3) probetas cada una por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm} , el cual deberá superar el dado por la fórmula:

$$f_{cm} = 1.50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$$

siendo f_{ck} la resistencia característica exigida para el hormigón. La fórmula anterior corresponde a condiciones media previstas para la ejecución de la obra.

El Contratista podrá proponer la modificación de la fórmula anterior si cambia las condiciones previstas para la ejecución de la obra.

Los ensayos característicos consisten en la fabricación de, al menos, seis (6) series, de amasadas distintas, de tres (3) probetas, cada una de las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis (6) resultados medios:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_6$$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$$X_1 + X_2 - X_3 \geq f_{ck}$$

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varía alguno de los siguientes factores:

- Categoría del cemento Portland.

- Tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
- Módulo de finura del árido fino en más de dos décimas (0.2).
- Naturaleza o proporción de adiciones.
- Método de puesta en obra.

Tipos de hormigón

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto):

T - R / C / TM / A

donde:

T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado.

R Resistencia característica especificada, en N/mm².

C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 31.5 de la EHE-08.

TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.3 de la EHE-08.

A Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1 de la EHE-08.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100

En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm².

La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en 37.3 de la EHE-08.

Dosificación del hormigón

La dosificación del hormigón deberá hacerse siempre a la vista de las características particulares de la obra o parte de la misma de que se trate, así como de la naturaleza de las acciones o ataques que sean de prever en cada caso.

La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de cuatrocientos kilogramos (400 kg).

Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

Las distintas consistencias y los valores límite del asentamiento del cono, serán los siguientes:

Tabla 3.22. Consistencia según la profundidad de asiento.

Consistencia	Asiento (cm)
Seca (S)	0 - 2
Plástica (P)	3 - 5
Blanda (B)	6 - 9
Fluida (F)	10 - 15
Líquida (L)	16 - 20

Salvo en aplicaciones específicas que así lo requieran, se evitará el empleo de las consistencias seca y plástica. No podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

- Fabricación

Equipo necesario

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniformes, dentro de las tolerancias establecidas.

Hormigoneras

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se hagan constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendadas por el fabricante; las cuales nunca deberán sobrepasarse. La hormigonera estará equipada siempre con un dispositivo que permita medir el agua de amasadura con una exactitud superior al uno por ciento (1%).

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no sean solidarias con la cuba, será necesario comprobar periódicamente el estado de esas paletas; y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

Centrales de hormigonado

Las centrales de hormigón preparado deberán tener implantado un sistema de control de producción que contemple la totalidad de los procesos que se lleven a cabo en las mismas y de acuerdo con lo dispuesto en la reglamentación vigente que sea de aplicación.

En el caso de que el hormigón se fabrique en central de obra, el Constructor deberá efectuar un autocontrol equivalente al definido anteriormente para las centrales de hormigón preparado.

Camiones hormigoneras y agitadores

Podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. Ambos tipos podrán emplearse como mezcladores y/o agitadores. En cualquier caso, serán capaces de proporcionar mezclas uniformes, y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; y estarán equipados con un cuentarrevoluciones.

Previa autorización de la Dirección de Obra, se podrán emplear cubas basculantes sin elementos agitadores.

Cumplirán lo prescrito en la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

- Mezcla y amasadura

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40º C).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y eventualmente, los demás áridos.

Salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra, se cargará primero la hormigonera con una parte no superior a la mitad (1/2) del agua requerida para el amasijo; a continuación, se añadirán simultáneamente el árido fino y el cemento; posteriormente, el árido grueso; completándose la dosificación de agua en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.), ni superior a la tercera parte (1/3) del período de amasado, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos. Cuando se incorpore a la mezcla agua calentada, la cantidad de este líquido primeramente vertido en la cuba de la hormigonera no excederá de la cuarta parte (1/4) de la dosis total.

Como norma general, los productos de adición, en su caso los colorantes que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasadura. Cuando la adición, contenga cloruro cálcico, podrá añadirse en seco mezclada con los áridos, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, siempre será preferible agregarla en forma de disolución.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 min.) se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Asimismo, se limpiará perfectamente la hormigonera antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

La fabricación de la mezcla podrá realizarse por uno cualquiera de los procedimientos siguientes:

Mezcla en central

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones H-250 o superiores.

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán automáticamente por separado.

Los productos de adición se añadirán a la mezcla utilizando un dosificador mecánico, que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de amasado será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Mezcla en camiones

La velocidad de mezclado de los mezcladores de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.); y la velocidad de funcionamiento de las paletas de los mezcladores abiertos no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad, si se usa como elemento de transporte con agitación.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos (30 min.) que sigan a la incorporación del cemento a los áridos.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media (1.5 h) que siga a la carga del mezclador. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada, o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. Por el contrario, la Dirección de Obra podrá autorizar su ampliación si se emplean productos retardadores de fraguado, en la cuantía que estime conveniente a la vista de los productos empleados. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua; y por lo tanto, los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas, no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado. En ningún caso excederán de los treinta minutos (30 min.).

Mezcla en hormigoneras

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central, salvo en la dosificación, que podrá no ser automática.

En tales casos, la Dirección de Obra transformará las cantidades correspondientes de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas; y comprobará que existen los elementos de dosificación precisos para conseguir una mezcla de la calidad deseada. Los recipientes que se usen para dosificar serán de altura mayor del doble del lado; y sus enrasas corresponderán exactamente a los pesos de cada tipo de árido que han de verterse en cada amasijo.

Mezcla a mano.

La fabricación del hormigón a mano sólo se autorizará, excepcionalmente, en casos de reconocida emergencia, en hormigones de los tipos no superiores a H-150.

En tales casos, la mezcla se realizará sobre una plataforma impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro apilado en forma de cráter. Preparado el mortero, se añadirá el árido grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

▪ Transporte

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1.5m); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

▪ Vertido

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se colocarán los planos y contraplanos de retenida que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.
- Trompas de elefante: Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25cm), y los medios para sustentación tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.
- Cangilones de fondo movable: Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico (1/3m³).

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean cementos o adiciones especiales; pudiéndole aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro con cincuenta centímetros (1.5m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancias, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre amasadura o encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón; salvo que la Dirección de Obra lo autorice, expresamente, en casos particulares.

La Dirección de Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación; que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0.2m³); que se elimine todo rebote excesivo del material; y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Cuando se vierta hormigón bajo el agua, se requerirá la previa aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso, para evitar la segregación, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante trompas de elefante, cangilones cerrados de fondo móvil, o por otros medios aprobados por la Dirección de Obra, y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que puedan producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen trompas de elefante, éstas, se llenarán de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará en todo momento sumergido por completo en el hormigón y el tubo final deberá contener masa suficiente para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo movable, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta que se apoyen sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevarán lentamente durante el recorrido de descarga, con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado y de evitar la segregación y deslavado de la mezcla.

En el caso de hormigón pretensado no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar un desplazamiento de las mismas. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se coloque la mayor masa posible de hormigón fuera del contacto con el elemento anteriormente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En caso de que el hormigón se coloque por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado convenientemente y, junto con la instalación, deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzado desde los extremos llenándolas en toda su altura; y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos metros de altura por hora (2 m/h) y removiendo enérgicamente la masa, para que no quede aire aprisionado, y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales; a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán adoptarse precauciones especiales, con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

- Compactación

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. En la definición de la unidad de obra se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán por la Dirección de Obra a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados.

compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1.5 m) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se varíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanuda hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

El hormigón pretensado será siempre vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

- Hormigonado en condiciones especiales

Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados centígrados (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito sea alcanzado en el citado plazo.



Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado bajo cero (-1°C).

Los límites de temperatura fijados en los dos primeros párrafos de este apartado, podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C), si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigonará a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad calentando los áridos y/o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60°C). El cemento no se calentará en ningún caso, y se introducirán en la hormigonera primero el agua y los áridos, para que el cemento no esté en contacto con ellos a temperatura peligrosamente elevada.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba la Dirección de Obra.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presentan altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40°C), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa de la Dirección de Obra.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

- Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación se definen en los Planos. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa aprobación de la Dirección de Obra.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario se encofrarán.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará conveniente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En juntas especialmente importantes, puede frotarse a cepillo el hormigón endurecido con mortero del mismo hormigón que se emplee para la ejecución del elemento.

En elementos verticales, especialmente soportes, se retirará la capa superior de hormigón en unos centímetros de profundidad, antes de terminar el fraguado, para evitar los efectos del reflujo de la pasta segregada del árido grueso. En esta operación debe vigilarse que el árido grueso quede parcialmente visto, pero no desprendido de la masa del hormigón.

En el caso de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando razones imprevistas lo hagan absolutamente preciso; en este caso, las juntas deberán resultar perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas.

No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de la junta y autorización de la Dirección de Obra, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre preparación de la misma.

- Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije la Dirección de Obra, según las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, durante tres (3) días.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con agua o infiltraciones agresivas.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, la Dirección de Obra deberá aprobar el procedimiento que se vaya a utilizar; de modo que la temperatura no sobrepase los



setenta y cinco grados centígrados (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados centígrados por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente.

- Tolerancias

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

- Reparación de los defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección de Obra, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

3.2.2.2 MORTEROS DE CEMENTO

- Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

- Materiales

Cemento

Se utilizará cemento Portland tipo I-35 para el que se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Agua para morteros y hormigones

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Árido fino para morteros y hormigones

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Aireantes a emplear en morteros y hormigones

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Cloruro cálcico.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Plastificantes a emplear en morteros y hormigones

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Colorantes a emplear en morteros y hormigones

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Dosificaciones

Para los distintos tipos de mortero de cemento la dosificación de cemento, será la siguiente:

- M 250: para fábricas de ladrillo y mampostería: (250 kg/m³).
- M 450: para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: (450 kg/m³).
- M 600: para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: (600 kg/m³).
- M 700: para enfoscados exteriores (700 kg/m³).

- Fabricación

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

- Limitaciones de empleo

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en el tipo de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos con escoria siderúrgica.

3.2.3 MANUFACTURAS METÁLICAS

3.2.3.1 COMPONENTES

Barras corrugadas para hormigón armado

- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE-EN 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE-EN 10080:

6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 y 40 mm

Salvo en el caso de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, se procurará evitar el empleo del diámetro de 6 mm cuando se aplique cualquier proceso de soldadura, resistente o no resistente, en la elaboración o montaje de la armadura pasiva.

▪ Materiales

Las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

En esta obra, se empleará acero corrugado B 500 SD.

▪ Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 10080 según el apartado 32.2. de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras, y atenderá a los valores establecidos en la Tabla 3.23. Tipos de acero corrugado.

Tabla 3.23. Tipos de acero corrugado

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad			
				B 400 SD		B 500 SD	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD		B 500 SD	
Límite elástico, fy	(N/mm ²) (1)	≥ 400	≥ 500	≥ 400		≥ 500	
Carga unitaria de rotura, fs	(N/mm ²) (1)	≥ 440	≥ 550	≥ 480		≥ 575	
Alargamiento de rotura, (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20		≥ 16	
Alargamiento total bajo carga máxima, ε _{máx} (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5		≥ 7,5	
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0		≥ 10,0	
Relación fs/fy	(2)	≥ 1,05	≥ 1,05	1,20 ≤ fs/fy	≤ 1,35	1,15 ≤ fs/fy	≤ 1,35

Tipo de acero	Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
			≤ 1,20	≤ 1,25
Relación fy real/fy nominal	--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.

(3) En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 23 de la EHE08. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de máx que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

Además las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grites apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN-ISO 15630-1. Alternativamente al ensayo de doblado-desdoblado, se podrá realizar el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad (B400SD y B500SD) deberán cumplir además los requisitos de la Tabla 3.24. Especificación del ensayo de fatiga en relación con el ensayo de fatiga, según UNE-EN ISO 15630-1, así como los de la Tabla 3.25. Especificación del ensayo de deformación alternativa, relativos al ensayo de deformación alternativa, según UNE 36065 EX.

Tabla 3.24. Especificación del ensayo de fatiga

Característica	B400SD	B500SD
Número de ciclos que debe soportar la probeta sin de romperse.	≥ 2 millones	
Tensión máxima, $\sigma_{m\acute{a}x} = 0,6 f_y$ nominal (N/mm ²)	240	300
Amplitud, N/mm ²)	150	
Frecuencia, f (Hz)	1 ≤ f ≤ 200	
Longitud libre entre mordazas, (mm)	≥ 14 d ≥ 140 mm	
Donde d = diámetro nominal de barra, en mm		

Tabla 3.25. Especificación del ensayo de deformación alternativa

Diámetro nominal (mm)	Longitud libre entre mordazas	Deformaciones máximas de tracción y compresión (%)	Número de ciclos completos simétricos de histéresis	Frecuencia f (Hz)
$d \leq 16$	5 d	± 4	3	$1 \leq f \leq 3$
$16 < d \leq 25$	10 d	$\pm 2,5$		
$d > 25$	15 d	$\pm 1,5$		

- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 o normativa que la sustituya.

- Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 o normativa que la sustituya, teniendo en cuenta que se establecen dos niveles para controlar la calidad del acero.

- Control a nivel reducido.
- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31 y 32 de la EHE 08

El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado, de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 o normativa que la sustituya, y que se reproducen a continuación:

- Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla.

Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada. Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente. Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte, de acuerdo con lo especificado en los planos. En los precios se han tenido en cuenta los despuntes, mermas, solapes, etc., por lo que no se medirán aparte.

- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, o normativa que la sustituya.

Perfiles de acero laminado

- Definición

Los perfiles laminados son productos de acero de sección constante obtenidos por un proceso de laminación en caliente que se emplean en construcciones metálicas diversas.

- Materiales

Acero laminado para componentes metálicos.

Podrá utilizarse cualquiera de los aceros definidos en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Dimensiones y tolerancias

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a lo especificado en las Normas UNE 36521, UNE 36522, UNE 36525, UNE 36526, UNE 36527, UNE 36528, UNE 36529, UNE 36531, UNE 36532, UNE 36533, UNE 36553, UNE 36559 y UNE 36560.

- Marcado de Identificación

Todo producto laminado longitudinal llevará las siglas de fábrica y las designaciones abreviadas del acero y del perfil marcados a intervalos, en relieve producido por los cilindros de laminación.

Las chapas llevarán marcado con un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.

- La designación abreviada del acero.
- Las dimensiones nominales.
- Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.
- Suministro

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. No presentarán defectos que sean perjudiciales para el proceso de transformación posterior de los productos o a la utilización final de los mismos, indicada en el pedido.

Todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de las chapas de grado D, que se suministrarán en estado normalizado, o equivalente, obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación.

- Almacenamiento

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

Los productos se clasificarán por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general.

El tiempo de permanencia de los productos en el intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de la puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones establecidas en el presente artículo.

Tornillos



- Definición

Tornillos son los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado que se emplean como piezas de unión, o para ejercer un esfuerzo de compresión.

- Designaciones

Los tornillos de alta resistencia estarán designados por las letras TAR, los calibrados por TC y los ordinarios por T.

Los tornillos estarán designados por sus letras representativas seguidas del diámetro nominal de la caña y la longitud del vástago, separados por el signo "x"; seguirá el tipo de acero.

Las tuercas estarán designados por la letra M, para tornillos ordinarios y calibrados, o MR, para tornillos de alta resistencia, seguidos del diámetro nominal y del tipo de acero.

Las arandelas estarán designadas, según su tipo y tornillo, del siguiente modo:

Tabla 3.26. Arandelas según la tipología del tornillo.

Tipo	Tornillos ordinarios y calibrados	Tornillos de alta resistencia
Arandelas planas	A	AR
Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de IPN	AI	ARI
Arandelas inclinadas para emplear sobre alas de UNN	AU	ARU

Las arandelas estarán designadas por la letra o letras distintivas del tipo seguidas del diámetro nominal del tornillo con que se emplean y del tipo de acero.

- Materiales

Acero para tornillos

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Recepción

Con el certificado de garantía del fabricante se podrá prescindir, en general, de los ensayos de recepción.

Las piezas se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

Cada envase llevará una etiqueta indicando:

- Marca del fabricante.
- Designación del tornillo, tuerca o arandela.
- Tipo de acero.
- Número de piezas que contiene.

Los tornillos ordinarios y calibrados llevarán marcado en su cabeza, en relieve o en hueco, los números 40 ó 50, según se trate de aceros A 40t ó A 50t, respectivamente, y la marca de identificación del fabricante.

Los tornillos de alta resistencia llevarán en la cabeza, marcadas en relieve, las letras TR, la designación del tipo de acero, y el nombre o signo de la marca registrada del fabricante. Para simplificar el grabado, la designación del acero, solamente a estos efectos, se podrá reducir a A10.

Sobre una de sus bases, las tuercas de alta resistencia llevarán, marcadas en relieve, las letras MR, la designación del tipo de acero, y el nombre de la marca registrada del fabricante. Para simplificar el grabado, la designación del acero, solamente a estos efectos, se podrá reducir a A8.

Las arandelas que deban utilizarse con los tornillos de alta resistencia llevarán grabadas, sobre la cara biselada, las letras que designen el tipo, pudiendo el fabricante agregar el nombre o signo de su marca registrada.

Electrodos y varillas

Los electrodos y varillas para la soldadura eléctrica ofrecerán suficiente garantía de calidad y uniformidad para soportar, sin deterioro, su transporte y almacenamiento, así como la manipulación necesaria para su empleo.

Su terminología, medidas y clasificación se ajustará a las Normas UNE 14.001, UNE 14.002 y UNE 14.003, u otras normas equivalentes.

Soldaduras

En las soldaduras que se estimen de responsabilidad se dejará, si es posible, un apéndice que se soldará en la misma forma que el resto de la pieza.

Este apéndice servirá para obtener las muestras necesarias para efectuar las pruebas siguientes:

Ensayo de tracción para apreciar la resistencia de rotura de la soldadura que deberá ser como mínima el 90% de la carga de rotura del material base.

Ensayo de plegado se efectuará con muestras conteniendo la soldadura en su centro. Estos ensayos se efectuaran bajo las prescripciones que señala la Norma UNE 14.022.

Las soldaduras de gran compromiso y que lo precise, podrán ser comprobadas por rayos X, ateniéndose a lo prescrito en la Norma UNE 14.011.

Los electrodos utilizados para la soldadura cumplirán lo previsto en las Normas UNE 14.001 y 14.003

3.2.3.2 PRODUCTOS TERMINADOS

3.2.3.2.1 ARMADURAS NORMALIZADAS

- Definición



Se entiende por armaduras normalizadas las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, conformes con la UNE-EN 10080.

En el ámbito de la EHE-08, se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.

Los alambres o barras aislados en el ensayo de adherencia por flexión (UNE 7285/79) presentarán una tensión media de adherencia T_{bm} y una tensión de rotura de adherencia T_{bu} que cumplan simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- diámetros inferiores a ocho milímetros (8 mm).
 - $T_{bm} \geq 70 \text{ kg/cm}^2$
 - $T_{bu} \geq 115 \text{ kg/cm}^2$
- diámetros de ocho a treinta y dos milímetros (8 a 32 mm).
 - $T_{bm} \geq 80 - 1.2 \varnothing$
 - $T_{bu} \geq 130 - 1.9 \varnothing$
- diámetros superiores a treinta y dos milímetros (32 mm).
 - $T_{bm} \geq 42$
 - $T_{bu} \geq 69$

donde T_{bm} y T_{bu} se expresan en kg/cm^2 y \varnothing en mm

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

- Tipo

Se emplearán barras del tipo B-500T, es decir, de límite elástico no inferior a cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm^2).

- Características geométricas

Los diámetros nominales de barras empleadas tendrán la masa nominal y el área recta indicadas en la tabla adjunta:

Tabla 3.28. Diámetros nominales de las barras, masa y área de las mismas.

Diámetro (mm)	Masa nominal (kg/m)	Área sección recta (cm ²)
4	0.10	0.13
4.5	0.13	0.16
5	0.16	0.20
5.5	0.19	0.24

Diámetro (mm)	Masa nominal (kg/m)	Área sección recta (cm ²)
6	0.22	0.28
6.5	0.26	0.33
7	0.30	0.38
7.5	0.35	0.44
8	0.39	0.50
8.5	0.45	0.57
9	0.50	0.64
9.5	0.56	0.71
10	0.62	0.79
11	0.75	0.95
12	0.89	1.13
13	1.05	1.33
14	1.21	1.54

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la sección nominal.

Los valores de la tolerancia de ovalización es decir, de las diferencias entre los diámetros máximo y mínimo de una sección recta cualquiera, medidos sobre el núcleo, son los que a continuación se indican:

Tabla 3.29. Diferencias entre los diámetros nominales mínimo y máximo.

Diámetro nominal (mm)	Diferencia máxima (mm)
4 - 5	0.5
6 - 8	1.0
10 - 12	1.5

- Características mecánicas

Además deberá haber ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a ciento ochenta grados sexagesimales (180°) y de doblado-desdoblado a noventa grados sexagesimales (90°) de acuerdo con la norma UNE 36 088/1/81 sobre los mandriles indicados a continuación:

Doblado simple (180°): 4 d

Doblado (90°)-Desdoblado (20°): 8 d

- Características de adherencia

El suministrador deberá poseer el certificado de homologación de adherencia.

- Transporte y almacenamiento

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

- Control de calidad

Generalidades

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Ensayos a realizar

A la llegada de cada partida a la obra se procederá a una toma de muestras con las que se procederá a efectuar un ensayo de plegado.

Además de esto cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente se realizarán las series de ensayos necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en estas prescripciones.

En el caso de que la partida sea identificable y el Contratista presente la hoja de ensayos redactada en un laboratorio oficial de Obras Públicas, se realizarán únicamente los ensayos precisos para completar la serie, pero nunca se dejará de realizar el ensayo de plegado.

3.2.3.2.2 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN

- Definición

Se definen como armaduras a emplear en hormigones al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

- Materiales

Barras corrugadas para hormigón armado.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Mallas electrosoldadas.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

- Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

- Doblado

Las armaduras se doblarán ajustándose a los Planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío y sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con diámetros interiores "d" que cumplan las condiciones siguientes:

- No ser inferiores a los indicados en el artículo correspondiente del presente Pliego para el ensayo de doblado-desdoblado.

- No ser inferiores a diez (10) veces el diámetro de la barra.

- No ser inferiores al valor deducido de la siguiente expresión:

$$2 f_{yk}$$

$$d = \text{-----} \varnothing$$

$$3 f_{ck}$$

siendo:

\varnothing = diámetro nominal de la barra.

f_{yk} = límite elástico de proyecto del acero.

f_{ck} = resistencia de proyecto del hormigón, expresada en las mismas unidades que f_{ck} .

En el caso de que el recubrimiento lateral de la barra doblada sea superior a dos (2) veces el diámetro de la barra, podrá reducirse la tercera limitación, aplicando un factor igual a 0.6 al valor dado por la fórmula anterior.

Los cercos o estribos podrán doblarse con diámetros inferiores a los anteriormente indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior al indicado en el artículo correspondiente para el ensayo de doblado simple, ni a tres centímetros (3cm).

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores; pero excepcionalmente puede aceptarse que el diámetro de doblado sea inferior al del ensayo de doblado-desdoblado en cuyo caso no deberá efectuarse el doblado de la barra a menos de cuatro (4) diámetros contados a partir del nudo más próximo.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- El diámetro de la mayor.
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) del área total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1 cm).
- Setenta y cinco centésimas (0.75) del diámetro de la mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra.

En soportes y otros elementos verticales, se pondrán dos o tres barras de la armadura principal en contacto.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm), en las partes curvas de las barras.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Para los empalmes y solapes se seguirán las instrucciones de la Dirección de Obra.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

3.2.4 PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

3.2.4.1 BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

- Definición

Se define como bordillos prefabricados de hormigón, las piezas colocadas sobre una solera ordenada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un arcén.

Tabla 3.31 Relación de bordillos a emplear en proyecto

Tipo	Lugar de empleo	Acabado	Medidas
A-2	Encintado de aceras	Monocapa	10x20x100
C-3	Delimitación de calzada	Bicapa	17x28x100
C-7	Delimitación de calzada en glorietas	Bicapa	20x22x100
C-3 (transición)	Vados	Bicapa	18x28x100
C-9	Vados	Bicapa	13x25x100
Jardinero canto romo	Zonas verdes	Monocapa	8x20x100

- Normativa

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado".

La tipología de bordillo seleccionada se ajustará a la norma UNE-EN 1340:2004

- Condiciones generales

Los bordillos de hormigón tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueas o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

- Materiales

Componentes del hormigón:

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, además de las que se fijen en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será del tipo Portland y cumplirá las condiciones del presente Pliego.

Hormigón:

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquél.

- Características

Características geométricas

La forma y dimensiones de los bordillos prefabricados serán las señaladas en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

La sección transversal de las piezas curvas será la misma que la de las rectas.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm).

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Características físico-mecánicas

Se atenderá a lo dispuesto en la norma UNE-EN 1340:2004

3.2.4.2 PIEZAS DE HORMIGÓN PARA ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.

- Definición

Las piezas de hormigón para arquetas y pozos de registro son elementos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se utilizan en la ejecución de las arquetas y los pozos de las conducciones.

- Normativa técnica

Pliego de Instrucciones de aplicación obligatoria.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la vigente “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado”.

- Materiales

Componentes del hormigón.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la vigente “Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado”, además de las que se fijan en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. El mayor tamaño del árido no deberá exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

En el caso de elementos que vayan a ir situados en ambientes agresivos se emplearán cementos resistentes al ataque químico.

- Hormigón.

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto aislado cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquél.

La resistencia característica mínima del hormigón a los veintiocho días será de doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm²) determinándose según lo indicado en las normas de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

- Armaduras.

Las armaduras cumplirán las condiciones exigidas en la vigente “Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado”, además de las que se fijan en este Pliego.

El recubrimiento de las armaduras en todas las piezas será superior a doce milímetros (12 mm).

- Características

Características geométricas.

La forma y dimensiones de las piezas serán definidas en el Proyecto.

Las dimensiones nominales declaradas por el fabricante se ajustarán a tolerancias especificadas en la tabla siguiente:

Tabla 3.33. Tolerancia admisible según las dimensiones nominales.

TOLERANCIAS DIMENSIONALES	
Dimensión	Tolerancia (mm)
Longitud	±2
Altura	±3

Ningún vértice de un elemento rectangular distará más de seis milímetros (6 mm) del plano definido por los otros tres.

La desviación de la línea recta en piezas cilíndricas, medida desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal, no será superior al mayor de los dos valores siguientes:

- 1% de la longitud de la pieza
- 5 milímetros

En piezas cilíndricas, la escuadra de sus extremos en relación con el eje longitud no variará en más de seis milímetros (6 mm).

Las diagonales de un elemento rectangular, medidas en el mismo plano, no diferirán en más de los siguientes valores:

- Diagonales menores o iguales que 1000 mm: 8 mm
- Diagonales mayores que 1000 mm: 10 mm

Características físico-mecánicas.

Las piezas cilíndricas para los pozos de registro, sometidas al ensayo de estanqueidad definido en el apartado 3.4 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", no presentarán fisuras ni pérdidas de agua.

Las piezas cilíndricas resistirán una carga de 1.500 kp/m sin que aparezcan fisuras de ancho mayor de 0,25mm y largo superior a 300 mm

Cada parte deberá soportar una fuerza de doscientos cincuenta kilopondios (250 kp) sin que se aprecien asientos o defectos en el pate, o fisuras en el hormigón de la sección donde se fija.

▪ Fabricación

El fabricante detallará en su catálogo el tipo de fabricación empleado.

La fabricación, transporte, colocación y compactación del hormigón cumplirán lo establecido en la vigente "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado"

El fabricante deberá realizar los ensayos y verificaciones durante el período de fabricación de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características exigidas.

El director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

▪ Transporte y almacenamiento

Las piezas que hayan sufrido deterioros durante el transporte, cargas, descarga y almacenamiento, o presenten defecto, serán rechazadas.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Las piezas se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de las piezas apiladas que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos como madera, gomas o sogas.

Las piezas cilíndricas se almacenarán preferentemente en forma vertical que estén expuestas durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

- Recepción

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidas las piezas para arquetas y pozos de registro, para comprobar las características exigidas, son:

- Comprobación de aspecto
- Comprobación geométrica
- Ensayo de estanqueidad
- Ensayo de aplastamiento
- Resistencia de pates
- Medición y abono

La medición y abono de las piezas para arquetas y pozos de registro se realizará de acuerdo con lo establecido para la unidad de la obra de que formen parte

3.2.5 TUBOS

3.2.5.1 TUBOS DE POLIETILENO

- Conducciones en polietileno PN16.

El polietileno como material para las tuberías se utilizará en redes secundarias y para acometidas domiciliarias.

El polietileno como material constitutivo de las conducciones, cumplirá las especificaciones descritas en las normas UNE-53.131 y UNE-53.133. Su uso en ambientes con temperaturas superiores a las de servicio establecidas por el fabricante, bien sea de forma transitoria, bien de forma estacionaria, deberá de exponerse ante la Dirección Facultativa, para evitar problemas con las presiones de servicio establecidas.

Las uniones en este tipo de conducciones serán mediante accesorios mecánicos, bien mediante soldadura de materiales plásticos (a tope, o con manguitos o accesorios) de acuerdo con la normativa vigente al respecto y según especificaciones del fabricante.

Los tubos serán en PE de alta densidad con una presión nominal de 16 bar, cumpliendo como material, las condiciones descritas en la norma U.N.E. 53-188; siempre con un contenido en carbono inferior al 2'5% en peso.

Tabla 3.39. Diámetros seleccionados en el diseño de la instalación.

Diámetro nominal (mm)	Espesor de pared (mm)	Diámetro interior (mm)
63	5'8	51'4
90	8'2	73'6
140	12'7	114'6
160	14'6	132'0
180	16'4	147'2

- Conducciones en polietileno PN10.

En la redes de riego las conducciones serán de polietileno de presión nominal 10 Atm. con los diámetros establecidos en el cálculo de la instalación.

Las condiciones del material serán equivalentes a las expresadas para las conducciones de polietileno en la red de abastecimiento.

3.2.6 VALVULERÍA Y VENTOSAS

3.2.6.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA

- Descripción.

Las válvulas de compuerta EURO 20 NG son aparatos de seccionamiento con compuerta recubierta de elastómero destinados a ser utilizados en posición todo o nada.

Están concebidas para el equipamiento de las redes de aducción y de distribución del agua, de riego, de protección contra incendios y en los circuitos generales de los polígonos industriales.

Permiten interrumpir la circulación de agua y facilitan así las intervenciones en las redes.

Sus principales características son:

- Conformidad con las normas ISO y NF, en particular, posibilidad de reemplazar las juntas del prensa bajo presión con la compuerta abierta.
- Neutralidad del revestimiento y de los materiales en contacto con el agua potable.
- Paso integral igual al diámetro nominal.
- Resistencia a la corrosión asegurada por la elección de los materiales y del revestimiento epoxi.
- Mantenimiento nulo.
- Pares de maniobra menores a los recomendados en las normas.
- Facilidad de montaje
- Dimensiones y peso.

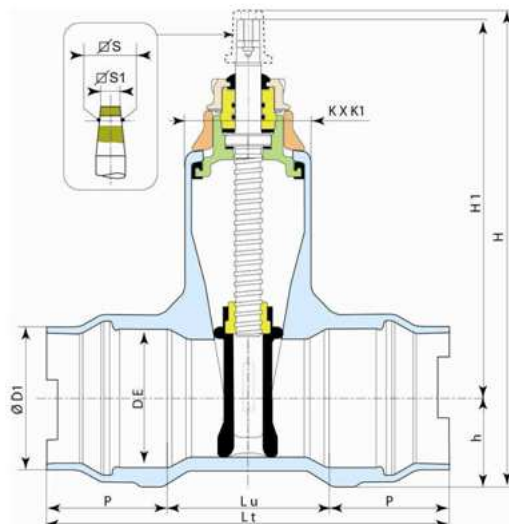


Tabla 3.43. Dimensiones y peso de las válvulas de compuerta.

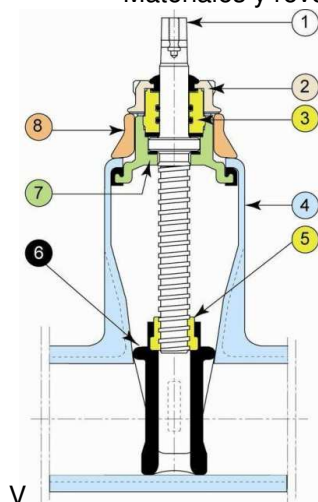
DN	DE	Lt	Lu	P	D1	H	H1	h	K x K1	EJE		EJE FSH		Nb	Peso
										S	S1	S x S	S1 x s1		
										S	S1	S x S	S1 x s1		

DN	DE	Lt	Lu	P	D1	H	H1	h	K x K1	EJE		EJE FSH		Nb	Peso
										S x S	S1 x s1	S x S	S1 x s1		
65	75	333	159	87,0	89,7	363,0	283,0	60,0	105x174	15,2	14	18,5	17	17	12,1
80	90	333	135	99,0	126,0	361,0	275,0	66,0	105x174	15,2	14	18,5	17	17	12,4
100	110	335	138	108,5	146,6	419,5	322,0	77,5	111x194	18,5	17	20,6	19	23	15,6
125	125	374	144	115,0	163,2	487,5	382,5	85,0	126x220	18,5	17	20,6	19	28	22,3
150	160	387	159	114,0	175,3	535,0	410,0	105,0	136x257	20,6	19	20,6	19	32	29,8

N= número de vueltas para el cierre

Dimensiones en mm y Peso en Kg.

■ Materiales y revestimientos.



Versión Standard

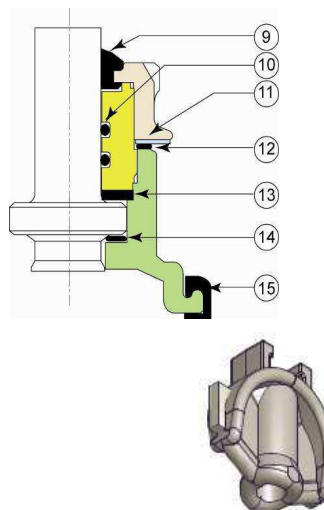


Tabla 3.44. Componentes de las válvulas de compuerta.

Ref.	NOMBRE	MATERIAL	REVESTIMIENTO
1	Eje	Acero inox. tipo X20Cr13 según EN10088-3	-
2	Tuerca del prensa	Fundición GS según EN1653	EVA (Ethylene Vinyl Acetate) 250 µm mín.
3	Prensa	Latón tipo CuZn39Pb2 según EN12164	-
4	Cuerpo	Fundición GS según EN1563	Epoxi azul mín. 250 µm
5	Tuerca de maniobra	Latón tipo Cu Zn39Pb2 según EN12164	-
6	Compuerta	Fundición GS según EN1563 y EN681-1	Recubierta de EPDM con patines de poliamida
7	Tapa	Fundición GS según EN1563	Epoxi azul mín. 250 µm
8	Estribo	Fundición GS	EVA (Ethylene Vinyl Acetate) 250 µm
9	Junta guardapolvo	Cloropreno	-

Ref.	NOMBRE	MATERIAL	REVESTIMIENTO
10	Junta del prensa	Elastómero Nitrilo NBR WRC 70	-
11	Arandela de freno	Acero inox. tipo Z6 CN18.8	-
12	Junta tapa - estribo	Nitrilo	-
13	Arandela de estanqueidad	Poliamida tipo PA 6-6	-
14	Arandela de tope	Poliamida tipo PA 6-6	-
15	Junta cuerpo - tapa	Elastómero EPDM según EN681-1	-

- Normativa de cumplimiento.

Producto:

- ISO 7259
- NF EN 1074-1 y -2-

Prueba en fábrica:

- ISO 5208: 1993
- NF EN 12 266-1

Marcado:

- NF EN 19
- Marcado.

En el cuerpo:

- Diámetro nominal en mm (DN),
- presión nominal en bar (PN).
- GJS : fundición dúctil

En la tapa:

- NG : identificando la EURO 20 NG

En la etiqueta de identificación:

- Referencia de válvula,
- Sentido de cierre (FSH / FAH)
- Diámetro nominal (DN)
- Año y mes de fabricación
- Número de la norma de referencia EN 1074

La letra T indica que la válvula de compuerta cumple con las exigencias hidráulicas de fin de fabricación.

- Instalación.

Las válvulas de compuerta EURO 20 pueden formar parte de dos tipos de instalación:

- En superficie
- Enterrada:

- Directamente enterradas rodeadas de tierras (con un buen compactado), bajo boca de llave,
- Situadas en arqueta.
- Las válvulas de compuerta pueden ocupar cuatro posiciones:
- Sobre canalización horizontal:
 - De pie (siempre que sea posible),
 - Invertida (mejor evitar en DN > 300) ,
 - Tendida ,
- Sobre canalización vertical:
 - De canto
 - Mantenimiento.

Las válvulas de compuerta EURO 20 no necesitan mantenimiento especial.

La sustitución de las juntas de estanqueidad del prensa y del eje de maniobra puede efectuarse, con la válvula en presión, soltando la tuerca del prensa cuando la válvula está en posición abierta.

- Medición y abono

La medición y abono de las válvulas de compuerta se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que forme parte

3.2.6.2 CARRETES DE DESMONTAJE.

Los carretes telescópicos de desmontaje a instalar serán de marca reconocida y fabricados según normas. Tendrán cuerpo y en acero inoxidable. Estarán protegidas con un recubrimiento interior y exterior de poliamida epoxi aplicada electrostáticamente. Las uniones serán tipo bridas, disponiéndose varillas pasantes en todos los taladros, dado el pequeño diámetro del carrete. El varillaje y las tuercas serán cincadas.

3.2.7 JARDINERÍA

3.2.7.1 TIERRA VEGETAL FERTILIZADA

- Definición

Se le da el nombre de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo hasta una profundidad de veinte a cuarenta centímetros (0,20 a 0,40 m), que reúna buenas condiciones para ser plantada o sembrada, abonada con abonos orgánicos.

- Condiciones generales

Tanto para la plantación como para la siembra, se hace necesaria la preparación del suelo de tal forma que la semilla al germinar encuentre en principio un fácil arraigamiento y sustancias asimilables, y luego, la debida protección y la escasa o nula competencia por parte de otras plantas. Lo mismo puede decirse del vegetal plantado, para el cual deben buscarse siempre unas condiciones óptimas para su desarrollo.

La dosificación granulométrica será la siguiente:

- Arena 23 - 52%
- Limo 28 - 50%
- Arcilla 7 - 27%

Deberá disgregarse cuando se presenten partes aglutinadas.

La cantidad de materia orgánica debe ser igual o superior al cinco por ciento (5%). Su PH deberá ser ligeramente ácido, de seis con dos décimas a siete (6,2 a 7), que es el óptimo para el desarrollo de las bacterias y hongos fertilizantes.

La tierra vegetal se fertilizará con la adición de veinticinco kilogramos de estiércol por metro cúbico (25 kg/m³), si esta operación puede realizarse antes de ser esparcida, debiéndose mezclar convenientemente: en caso contrario, se aplicaran, en el momento de la extensión de la tierra vegetal, cinco Kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m²), del mismo estiércol, enterrándolo convenientemente.

3.2.7.2 ABONOS

▪ Definición

Se entiende por abonos aquellos productos de composición orgánica, mineral o compleja, que se añaden al suelo para conseguir la restitución de los elementos necesarios para el buen desarrollo de las plantas.

Deben distinguirse los tres tipos de abonos siguientes:

- Abonos orgánicos.
- Abonos minerales.
- Abonos complejos.

▪ Condiciones generales

Abono orgánico

El abono orgánico que se utilizará será el estiércol, procederá de los excrementos sólidos y líquidos de animales, mezclado irregularmente con su lecho.

Será condición indispensable que haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura en el interior del montón inferior a cuarenta y cinco grados (45°) y superior a los veinticinco grados (25°). Una vez conseguida la llamada "manteca negra", que tendrá el aspecto de una masa untuosa, negra, húmeda, y en la cual no se encontraran vestigios de su origen, se procederá a su distribución sobre la tierra vegetal, mezclándolo inmediatamente con ésta a fin de evitar que el estiércol pierda su riqueza en nitrógeno.

Su densidad será de ochocientos kilogramos por metro cúbico (800 kg/m³), no admitiéndose estiércol que haya estado directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por período superior a 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo

Abono mineral

Los abonos minerales que podrán utilizarse serán los que suministren microelementos, suministrados por casa comercial acreditada, siendo:

- Nitrogenados:

Sulfato amónico, nitrato amónico, nitrato sódico, nitrato potásico, nitrato cálcico, cianamidas, amoníaco y urea y nitrosulfato amónico.

- Fosfatados:

Superfosfatos, fosfato bicálcico, fosfato tricálcico (fosforita y apatita) y “Escorias Thomas”.

- Potásicos:

Cloruro y sulfato potásico, sales no puras (mezcla de carnalita, kainita y silvinita) y cenizas vegetales.

- Cálcicos:

Carbonato cálcico, sulfato cálcico, hidrato cálcico.

Abonos complejos

Se conoce por abono complejo al que se obtiene mediante una reacción química a partir de materias primas, como es el caso de los fosfatos naturales, amoníaco, ácido nítrico y, eventualmente, ácido sulfúrico o carbónico y sales de potasio. En su fabricación entran en juego reacciones químicas reguladas por las proporciones relativas de los elementos fertilizantes que participan en ello. El abono complejo utilizado deberá tener, como mínimo, cuarenta unidades (40 Ud.) fertilizantes.

En las Prescripciones Técnicas Particulares se especificará el abono a utilizar de entre los que se han mencionado, en función del estado en que se encuentren los suelos a plantar o sembrar.

3.2.7.3 PLANTAS

▪ Definición

Se entiende por plantas en una plantación, todas aquellas que habiendo nacido y sido criadas en otro sitio, son arrancadas de aquel y plantadas en el lugar de plantación.

▪ Condiciones generales

Procedencia y selección

Las plantas necesarias para llevar a cabo las plantaciones deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas, cuyos factores ecológicos sean parecidos a los de la zona donde se ejecutaran las plantaciones.

Cada una de ellas deberá pertenecer a la especie botánica y variedad escogida así como también las medidas que se especifiquen en las Prescripciones Técnicas Particulares.

El aspecto y forma de cada planta deben ser los normales que corresponden a cada especie y que adquieren en el vivero de procedencia. El aspecto y la edad de planta deberán corresponderse, motivo por el cual se rechazarán aquellas plantas que no tengan las dimensiones y aspecto exigidos.

Preparación y transporte

En el momento de preparar las plantas en el vivero para ser transportadas al lugar de plantación, es fundamental no deteriorar las raíces, ya que la rotura de los extremos de éstas supone la desaparición de los meristemas de crecimiento.

La preparación para el trasplante de árboles grandes debe haber sido efectuada uno o dos años (1 ó 2) antes de la fecha de plantación y de la forma siguiente: durante la época de paralización del periodo vegetativo se excava una zanja en forma de corona circular alrededor del árbol, a fin de seccionar todas las raíces secundarias que se extienden más allá del diámetro de la corona y formar un bulbo cubierto con escayola y armado con alambres.

La profundidad de la zanja deberá ser igual o ligeramente inferior a la de la raíz principal y su diámetro dependerá de la medida del árbol.

El transporte deberá efectuarse lo más rápidamente posible y se tomarán todas las precauciones necesarias, a fin de no deteriorar la planta.

Las plantas con la raíz desnuda se transportarán envolviendo sus raíces con musgo, paja, helechos, etc. y plástico, a fin de evitar que el viento o el soleamiento sequen excesivamente las raíces, y si las condiciones atmosféricas o de transporte son desfavorables se protegerán también la parte aérea.

El número de plantas transportadas desde el vivero o plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse y, si por cualquier motivo es superior, se depositarán las plantas que sobren en una zanja, protegiendo la raíz y parte de la copa, y si el terreno estuviera húmedo, se regará a fin de mantenerlo en las condiciones adecuadas.

Para el transporte de la plantas con tiesto, se dispondrán de tal forma que estos queden fijos y suficiente separados, con el fin de que la parte aérea de las plantas no sufran deterioros ni roturas.

Se exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor. Otras características de las plantas deberán ser de la satisfacción de la Dirección de Obra.

Condiciones fitosanitarias

Se rechazarán todas aquellas plantase que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataque de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en la parte aérea o radical, ya sea consecuencia de la incorrecta la preparación en el vivero o en el transporte

3.2.8 MATERIAL A EMPLEAR EN LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.2.8.1 GENERALIDADES

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Facultativa de las Obras los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa de las Obras.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas

3.2.8.2 CONDUCTORES

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria. Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Facultativa de las Obras, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Facultativa, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

3.2.8.3 LUMINARIA TIPO LED

Se emplearán luminarias tipo LED cuyas características se definen en el propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Alumbrado eléctrico incluido en este proyecto.

3.2.8.4 PROTECCIÓN DE CORTO CIRCUITOS

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

3.2.8.5 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

3.2.8.6 BÁCULOS Y COLUMNAS

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m². Estarán construidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm cuando la altura útil no sea superior a 7 m y de 3 mm para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo

Tabla3.53. Esfuerzos de los báculos en función de su altura de aplicación.

Altura (m)	Fuerza horizontal (kg)	Altura de aplicación (m)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación. Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- Tipo de portalámparas.
- Características fotométricas (curvas similares).
- Resistencia a los agentes atmosféricos.
- Facilidad de conservación e instalación.
- Estética.
- Facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- Condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- Protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- Protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal.

La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal.

Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente.

La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Facultativa, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

3.2.8.7 TUBERÍA PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto

3.2.8.8 CABLE FIADOR

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Facultativa del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro

4. EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

4.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

4.1.1 CONDICIONES GENERALES

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se regirán por el artículo correspondiente del presente Pliego.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad de los Pliegos Generales vigentes en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego. La concreción de las características no definidas corresponde a la Dirección de Obra.

4.1.2 CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

El documento de mayor rango contractual en lo que respecta a la ejecución, medición y abono de las unidades de obra es el Pliego de Condiciones.

En caso de contradicción, respecto a otro documento del Proyecto, si el enunciado de la unidad de obra, del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo establecido en el presente Pliego, se ejecutará, medirá y abonará con arreglo a lo establecido en dicho enunciado.

En el caso de que una unidad de obra no tenga especificada y concretada su forma de medición esta quedará acordada, previamente a su ejecución, por la Dirección de Obra y el Contratista atendiendo a la redacción en el cuadro de precios nº 1 o en el oportuno precio contradictorio si procede.

Si la unidad de obra se ejecuta antes de realizado el acuerdo, la medición se realizará según criterio de la Dirección de Obra.

4.1.3 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas a que se remita, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Se abonarán al precio señalado en el Cuadro nº 1 caso de estar incluidas o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la ejecutada, y de no ser así, se establecerá el pertinente precio contradictorio.

4.1.4 UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de Órdenes que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán todas ellas a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y reconstrucción.

4.2 PRESCRIPCIONES PARA CADA UNIDAD DE OBRA

4.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRATAMIENTO DEL TERRENO.

4.2.1.1 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

▪ Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

En ambos casos, en las tareas de carga y transporte del material extraído en las tareas de movimiento de tierras hasta el lugar de empleo, se contemplará la posibilidad de realizar acopios intermedios de material en caso de así necesitarlo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

- Ejecución de las obras

Remoción de los materiales de desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración o Propiedad en su caso, y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.



Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

- Medición y abono

El desbroce del terreno se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados. Si en el presupuesto del Proyecto no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

4.2.1.2 DEMOLICIONES

- Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.
- Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.

- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Ejecución de las obras
- Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición o derribo se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.



La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara. Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

- Retirada de los materiales de derribo

El Proyecto o el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

- Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, salvo que se exprese lo contrario en el proyecto, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

- Normas de referencia
- NTE-ADD Norma Tecnológica de Edificación. Demoliciones.

4.2.1.3 ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO

- Definición

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

- Ejecución de las obras

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

- Compactación

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

- Medición y abono

La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto. En este último caso se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, y podrán definirse varios precios en caso de preverse zonas con tratamientos diferentes.

4.2.1.4 EXCAVACIONES

4.2.1.4.1 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 320.- "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este apartado del presente Pliego.

- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse los viales, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse; y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósitos o lugar de empleo.

Los tipos de excavación que se definen se relacionan a continuación, a efectos de abono se considera que la excavación en la explanación será sin clasificar.

La excavación de tierra vegetal, considerada dentro del despeje y desbroce, incluye las operaciones siguientes:

- La excavación de la tierra vegetal que posteriormente vaya a ser utilizada según las condiciones del pliego.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga o apilado de la tierra removida en lugar de almacenamiento, intermedio o definitivo, autorizado o lugar de utilización, así como los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento.
- El abono y mantenimiento de la tierra vegetal para su posterior utilización.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La excavación en desmonte o en préstamos sin utilización de explosivos incluye las siguientes operaciones:

- Excavación del terreno
- Carga de los materiales excavados
- Transporte a lugar de utilización de los materiales excavados o vertedero
- Saneamiento y perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas
- Construcción y mantenimiento de accesos

La excavación en desmonte con utilización de explosivos para facilitar el ripado en desmonte y en préstamos, incluye las siguientes operaciones:

- Perforación del terreno para la colocación eventual de explosivos y voladura.
- Excavación del terreno
- Carga de los materiales excavados
- Transporte a lugar de utilización de los materiales excavados o vertedero
- Saneamiento y perfilado de los taludes y del fondo de excavación y formación de cunetas
- Construcción y mantenimiento de accesos
 - Clasificación de las excavaciones

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el D.O. le indique, sin considerarse transporte adicional alguno.



La excavación de la explanación será no clasificada. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno a excavar es homogéneo, y, por tanto, lo serán también todas las unidades correspondientes a su excavación.

Se diferenciará dentro de los trabajos previos, la excavación en tierra vegetal.

- Ejecución de las obras

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura de acuerdo con el D.O.

Antes de iniciar los trabajos se comprobará junto con el D.O., los emplazamientos de las posibles tuberías y si es preciso se preverá su desplazamiento. Si por falta de medidas previsoras, o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo o estabilizarlo con cal o cemento a sus expensas.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación salvo por causas muy justificadas y con autorización del D.O.

- Tierra vegetal

Los depósitos de tierra vegetal deberán ejecutarse utilizando máquinas que no compacten el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de estos almacenamientos será de 5 metros cuando hayan de ser de corta duración (un período de vegetación) y de 3 metros cuando la duración haya de ser mayor.

- Préstamos y caballeros

Una vez terminada la explotación de los préstamos previstos en el Proyecto, se acondicionarán éstos de forma que se les devuelva en lo posible el aspecto y las características originales del terreno. Para ello se restaurará la capa de tierra vegetal, y si se tratara de terrenos de cultivo se sembrarán aquellas especies que se estuvieran cultivando en estas parcelas en el momento de la actuación.

- Tolerancia geométrica de terminación de las obras

Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos serán las siguientes:

Taludes de hasta 3 m: + 15 cm

Taludes de 3 a 10 m: + 25 cm

Taludes de más de 10 m: + 40 cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el D.O.

La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ = $\pm 1 \%$

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1‰ = $\pm 2 \%$

Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1‰ = $\pm 4 \%$

La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

- Empleo de los productos de excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

- Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

4.2.1.4.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el apartado referente a "Excavación en zanjas y pozos" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este apartado del presente Pliego.

- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

- Clasificación de las excavaciones

La excavación en zanjas y pozos se considerará no clasificada.

- Ejecución de las obras

El Contratista someterá a la aprobación del D.O. los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el D.O. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

Los productos procedentes de la excavación que vayan a ser reutilizados en la ejecución de la unidad podrán depositarse a una distancia superior a las tres cuartas partes de la profundidad de la zanja y nunca inferior a 1 m, a un sólo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del D.O.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a acopio o vertedero. En todo caso el D.O. fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

- Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobre excavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

- Desvío de las aguas. Agotamientos.

El Contratista tomará las precauciones precisas para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas.

El Contratista realizará los trabajos de agotamiento y evacuación de las aguas que irrumpen en la zanja, cualquiera que sea su origen.

- Entibaciones y sostenimientos.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra los Planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a treinta (30) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, la Dirección de Obra podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquél lo considerase necesario, debido a hipótesis de empuje del terreno insuficientes, a excesivas cargas de trabajo en los materiales de la entibación o a otras consideraciones justificadas.

En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizarán para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo diez centímetros (10 cm)

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

Las zanjas de más de dos metros (2.00 m.) de profundidad, que no estén excavadas en roca, o en otros terrenos estables de materiales duros, se protegerán contra los posibles desprendimientos mediante entibaciones, sostenimientos, o bien excavando la zanja con taludes laterales de inclinación no mayor de 3/4 (V:H), desde el fondo de la zanja.

- Medición y abono

La medición se efectuará por metros cúbicos (m³). En zanjas y pozos se medirá de acuerdo al perfil teórico indicado en planos. En cimentaciones se medirá hallando el volumen del prisma de caras laterales verticales, cuya base inferior, situada a la cota de cimentación está determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de un metro (1 m) a los lados de la zapata correspondiente y cuya base superior es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en el caso de obras situadas fuera de desmonte a realizar, con el terreno natural.

El volumen realmente excavado por los taludes y sobrecanchos reales ejecutados, se considera en todo caso incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo la misma la única objeto de abono.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades, los desagües y entibaciones.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.1.5 RELLENOS

4.2.1.5.1 TERRAPLENES

▪ Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones en la explanación y préstamos y en el refino final de los taludes. En la zona de muros de tierra armada, su ejecución se coordinará con el extendido de las geomallas de anclaje del muro y la ejecución de la columna de grava junto al paramento interior de éste.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie para el cimiento del relleno (saneamiento, escarificado, compactación, adaptación de medidas de drenaje, etc.).
- Extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de cada tongada.
- Retirada del material degradado por mala programación en cada tongada y su transporte a vertedero, así como la nueva extensión, humectación o desecación, homogenización y compactación de la tongada.
- Cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra, incluyendo la coordinación con la ejecución de los muros de tierra armada.

▪ Zonas de los rellenos

En los rellenos se distinguirán las zonas siguientes, cuya geometría se define en el proyecto:

- Coronación: capa de suelo seleccionado, a aplicar sobre la parte superior del núcleo y sobre la coronación de la excavación, sobre la cual se asentará el paquete de firme. El espesor de esta capa está definido en los Planos de Secciones Tipo.
- Núcleo: Parte del relleno comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Cimiento: Parte del relleno que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer una excavación adicional para mejorar el apoyo del relleno. También se incluyen, formando parte del cimiento, las dos primeras tongadas situadas inmediatamente por encima del nivel del terreno natural.

Cuando el cimiento deba ser permeable o drenante, se aplicarán materiales de mejores características de acuerdo con las especificaciones indicadas para pedraplenes.

▪ Empleo de materiales

En los rellenos se podrán utilizar, para la construcción de sus diferentes partes, los materiales que, se indican a continuación:

Coronación

La coronación de explanada en calzadas se constituirá de las siguientes capas:

En las zonas donde existan suelos tolerables:

- 75 cm de suelo seleccionado (2)

Cimiento y núcleo

En la construcción del cimiento y núcleo de los rellenos tipo terraplén se podrán emplear los materiales procedentes de las excavaciones o préstamos. Sólo se permitirá el uso de suelos tolerables

adecuados o seleccionados de los allí definidos. No serán de aceptación en la construcción del cimiento y núcleo los materiales calificados como marginales en el PG-3.

- Ejecución de las obras

Los rellenos que se construyan con tierras y rocas procedentes de desmontes en los que se obtengan materiales tipo pedraplén, todo uno y terraplén, se ejecutarán colocando siempre los materiales de mayor tamaño (tipo pedraplén y todo uno) en la parte inferior del relleno, sobre los que se extenderán los que contengan mayor contenido de finos (tipo todo uno o terraplén).

Todo ello de acuerdo con el programa de trabajos aprobado por el Director de la obra.

Preparación de la superficie de apoyo de los rellenos tipo terraplén.

Se desbrozará y se retirará la tierra vegetal, se escarificarán los veinte ó veinticinco centímetros (20 ó 25 cm) superiores y se compactarán con al menos cuatro (4) pasadas de rodillo vibrante de diez toneladas (10 t) de peso estático como mínimo. Esta operación deberá realizarse especialmente en los rellenos de poca altura.

No se precisará escalonado del cimiento natural ya que sus pendientes, en todos los casos, son muy suaves.

Antes de proceder al extendido y compactación de los materiales, se retirarán los materiales inadecuados que aparecieran, excavando hasta la profundidad que determine el Director de la obra a la vista del terreno. Estos saneos no serán de abono independiente por considerarse incluidos en la unidad de obra de terraplén.

Las transiciones de desmonte a relleno, tanto transversal como longitudinalmente, se harán de la forma más suave posible, excavando el terreno en la franja de transición hasta conseguir una pendiente no mayor del 3(H):2(V), que se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

Dado que las operaciones de desbroce y escarificado dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento preciso y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Una vez preparado el cimiento del relleno, se procederá a su construcción empleando los materiales que se han definido anteriormente, que se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será de treinta centímetros (30 cm), medidos antes de compactar, para que, con los medios disponibles se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En los rellenos de mediana y bajo las bermas de seguridad, el espesor de las tongadas vendrá condicionado por el grado de compactación.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de la obra. Cuando la tongada subyacente esté reblandecida, con una humedad excesiva, no se autorizará la extensión de la siguiente hasta que no cumpla las condiciones exigidas.

Cuando haya de transcurrir un determinado tiempo entre dos tongadas del relleno y ésta haya de soportar el paso de vehículos de obra se procederá a la aplicación de un riego de sellado sobre la superficie con el fin de evitar su posible contaminación.

En paralelo con la construcción del relleno se habrá de ir refinando los taludes cuyas pendientes obedecerán las indicaciones del proyecto. Los equipos de transporte de tierras y de extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa. Deberá conseguirse que todo el perfil teórico del relleno quede debidamente compactado.

Drenaje de la obra durante su construcción.

Deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar un drenaje superficial provisional de las explanaciones y firmes durante su construcción. La superficie de las explanaciones en construcción no protegidas se deberá dejar con una pendiente transversal mínima del seis por ciento (6%), evitando además la formación de charcos en sus irregularidades.

También deberá preverse la construcción de caballones de tierra, en los bordes de las tongadas, y de bajantes, provisionales y extensibles, que controlen las aguas de escorrentía provenientes de la superficie expuesta del terraplén, así como la adopción de medidas protectoras del entorno frente a la acción de este agua de escorrentía (erosionante o depositaria de sedimentos).

Humectación o desecación

Dadas las características de los materiales y a fin de reducir al máximo los asientos de colapso, se especifica la necesidad de una cuidadosa compactación, con un control no sólo de la densidad sino, y de manera muy importante, también de la humedad de compactación.

Previamente al extendido, o inmediatamente después de realizado el mismo, se comprobará la humedad del material. La compactación se realizará con una humedad dentro del rango del menos dos por ciento (-2,0%) al más uno por ciento (+1,0%) respecto a la humedad óptima, determinándose ésta con ensayos Proctor Normal.

En general, la humedad natural de los materiales excavados es menor que la óptima de compactación por lo que será preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto. Esta operación se efectuará humectando uniformemente los materiales en las zonas de procedencia, en acopios intermedios o en la tongada. La humectación en tajo no podrá implicar correcciones superiores al dos por ciento (2,0%), salvo autorización del Director de la obra.

En los casos en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos.

Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. No se extenderá sobre ella ninguna otra en tanto no se haya realizado la nivelación y conformación de la misma y comprobado su grado de compactación.

Los suelos definidos como aptos para su empleo en la construcción de rellenos tipo terraplén se considerarán compactados adecuadamente cuando su densidad seca, después de la compactación, en todo el espesor de la tongada y en cualquier punto de la misma, sea igual o superior a la establecida por las distintas partes del relleno:

- Coronación

En la zona de coronación se exigirá una densidad seca después de la compactación, igual a la máxima (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

- Núcleo

En cada tongada la densidad seca obtenida, después de la compactación será igual o superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad seca obtenida en los ensayos de compactación Proctor Modificado, realizados sobre muestras representativas del material empleado en la tongada.

- Cimiento

En la zona de cimiento, la densidad seca exigida será igual o superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

La determinación de la máxima densidad seca obtenida en los rellenos tipo terraplén se hará según la norma de ensayo UNE 103 503 (Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena). Junio 1995.

Las zonas que por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los rellenos, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del relleno.

- Medición y abono

Las formaciones de núcleos, espaldones y cimientos de los rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de la totalidad de los trabajos, sin contabilizarse los volúmenes derivados de la ejecución de los sobreamochos.

La unidad de obra de formación de terraplén con materiales procedentes de la excavación o de préstamos comprende: excavación en préstamo, carga, transporte a lugar de empleo, independientemente de la ubicación del préstamo, descarga, gastos e impuestos de la autorización legal del préstamo, cánones, extensión (incluso sobreamochos), mezcla "in situ" si la hubiere, humectación, compactación, rasanteo, eliminación de sobreamochos, refino de taludes y demás actividades necesarias, incluso la realización de bandas de ensayo. En los terraplenes en los que exista muro de tierra armada, la unidad de terraplén incluirá las labores de coordinación para la ejecución de la columna de grava junto a los muros y para el extendido de las geomallas que andan el muro.

En el precio queda también comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de las secciones transversales del proyecto, así como el perfilado, que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

La coronación de la explanada o formación de terraplén se medirán sobre perfil terminado y se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados de acuerdo con los planos de secciones tipo del proyecto.

Su abono se realizará con la unidad de obra de suelo seleccionado procedente de préstamos, que comprende: excavación en préstamo, carga, transporte a lugar de empleo, independientemente de la ubicación del préstamo, descarga, gastos e impuestos de la autorización legal del préstamo, cánones, extensión, sobreamochos necesarios para alcanzar el grado de compactación, humectación, compactación

rasanteo, eliminación de sobreechanos hasta adaptarse al perfil definido en los planos de secciones tipo y demás actividades necesarias.

Esta unidad de obra se abonará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1:

4.2.1.6 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

- Definiciones

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

- Ejecución de las obras

Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.

Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser autolubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.

En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuna o media caña hasta el eje del colector, de forma que encauce los caudales en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuna o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.

En las redes unitarias y de fecales, los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo o arqueta deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).

Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse al pozo o arqueta haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o mediacaña. Sólo en casos excepcionales, el D.O. podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

- Medición y abono

Las arquetas, pozos de registro y obras complementarias se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

El precio incluye la excavación previa, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, los peldaños de acero en redondo, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste, y el relleno posterior alrededor de la unidad terminada.

En los precios de las tapas y rejillas se incluye el marco de función.

4.2.2 FIRMES Y PAVIMENTOS

4.2.2.1 BASES GRANULARES. ZAHORRA ARTIFICIAL

▪ Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.
- Materiales

Consideraciones generales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados

Áridos.

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese. Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ($\leq 18\%$).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1). El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ($< 5\%$) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ($MgO \leq 5\%$) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ($< 1\%$) y el contenido de cal libre (UNE-EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ($< 5\%$).

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ($S < 5\%$) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ($< 1\%$) en los demás casos. En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO_3 , norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil ($SO_3 < 7\%$).

Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a. del PG-3

Tabla 4.1: Tabla 510.1.a del PG-3 Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO.		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO DE ARCENES
100	≥70	≥50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b del PG-3.

Tabla 4.2: Tabla 510.1.b del PG-3 Proporción de partículas total y parcialmente redondeadas del árido grueso (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO.		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO DE ARCENES
0	≤10	≤10

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco ($FI < 35$)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2

Tabla 4.3: Tabla 510.2 del PG-3 Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles (LA)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos

por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

Tabla 4.4: Tabla 510.3.b del PG-3 Equivalente de arena (SE4)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO.		
T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES T00 a T2	ARCENESDE T3 y T4
>40	>35	>30

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104). En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4 del PG-3

Tabla 4.5: Tabla 510.4 del PG-3 Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12.5	8	4	2	0.500	0.250	0.063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zavorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zavorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zavorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras

Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$). El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), se utilizarán

extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz Ejecución de las obras de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras..

- Ejecución de las obras

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.). Dicha fórmula señalará:

En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.

La humedad de compactación.

La densidad mínima a alcanzar

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

Tabla 4.6: Tabla 510.5 del PG-3 Tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
			T00-T1	T2-T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2	>4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤4 mm		±4	±6
	0.0630 mm		±1.5	±2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN		% respecto de la óptima	±1	-1.5 / +1

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zavorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zavorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

En el transporte de la zavorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zavorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015. , se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1 incluido también en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba. La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zavorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.



Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m, salvo indicación más precisa de la Dirección de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:

En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:

En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.

En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba

- Especificaciones de la unidad terminada

Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma

UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

Tabla 4.7. Tabla 510.6 PG-3 Valor mínimo del Módulo Ev2 (Mpa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T00 a T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E1	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E3			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3 de la última actualización del PG-3, de fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

Tabla 4.8. Tabla 510.7 del PG-3 Índice de regularidad internacional (IRI) dm/hm

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

- Limitaciones de la ejecución

La zavorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1 de la última actualización del PG-3, de fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

- Control de calidad

Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).

Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104). - Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).

Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).

Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

Control de ejecución

Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración.

segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos. Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este apartado. En el caso de zavorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios. Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).

Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).

Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).

Coefficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).

Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Puesta en obra

Antes de verter la zavorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.

La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor de

IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4 de la última actualización del PG-3, de fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9.3 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015., según lo indicado a continuación

Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015. Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada. Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ($\geq 85\%$) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.

Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ($< 85\%$) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ($> 10\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este apartado.

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3 incluido en la última actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015, ni existirán zonas que retengan agua.



Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es igual en menos de un diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

- **Medición y abono**

La zorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

- **Normas referidas en este apartado.**

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

NLT-330 Cálculo del Índice de Regularidad Internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.

NLT-361 Determinación del grado de envejecimiento en escorias de acería.

UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE 103300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.

UNE 103503 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE 103808 Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática.

UNE 103900 Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades.

UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.

UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.

UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.

UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.

UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.

UNE-EN 1367-2 Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio.

UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

UNE-EN 13242 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.

UNE-EN 13286-2 Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Proctor

4.2.2.2 RIEGOS BITUMINOSOS

4.2.2.2.1 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE



deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Emulsión bituminosa

Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 del PG-3 siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir

Árido de cobertura

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104)

- Dotación de los materiales.

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras

Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

- Ejecución de las obras.

Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimir se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla

Aplicación de la emulsión.

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius ($>10\text{ }^{\circ}\text{C}$), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido).

- Control de calidad.

Control de procedencia de los materiales.

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.



En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican a continuación.

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

Control de la calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 del PG-3. El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2 de la actualización del PG-3 de fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ($\pm 15\%$). Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión. El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

4.2.2.3 MEZCLAS BITUMINOSAS

4.2.2.3.1 MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

▪ Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascuales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.

Transporte al lugar de empleo.

Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla. - Extensión y compactación de la mezcla.

▪ Materiales

Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas.

de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Ligantes hidrocarbonados

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

Tabla 4.9. Tabla 542.1. a del PG-3 Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente.

Zona térmica estival	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CALIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 60	50/70 70/100 BC50/70	
TEMPLADA	50/70		50/70			

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

Zona térmica estival	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
	BC50/70		70/100			
	PMB 45/80-60		BC50/70			
	PMB 45/80-65		PMB 45/80-60			
<p><i>Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 del PG3. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.</i></p>						

Tabla 4.10. Tabla 542.1.b del PG-3 Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de base bajo otras dos

Zona térmica estival	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CALIDA			35/50	50/70 BC50/70
MEDIA			50/70	50/70
		BC35/50 PMB 25/55-65	BC35/50 BC50/70	70/100 BC50/70
TEMPLADA			50/70 70/100 BC50/70	70/100
<p><i>Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 del PG3. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.</i></p> <p><i>Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 del PG-3</i></p>				

Tabla 4.11. Tabla 542.1.c del PG-3 Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en mezclas de alto módulo.

Zona térmica estival	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
CALIDA		PMB 10/40-70		15/25
MEDIA			15/25	

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones que deben cumplir. En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego

Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo. Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación: - En proporción inferior o igual al quince por ciento ($\leq 15\%$) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 de la actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4.

En proporciones superiores al quince por ciento ($> 15\%$), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.

En proporciones superiores al sesenta por ciento ($> 60\%$) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras.

Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las

podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese. Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ($SE4 > 55$) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ($MBF < 7 \text{ g/kg}$) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco ($SE4 > 45$).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras. En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2)

- Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN-13108-1. Esta designación se complementará con información del tipo de granulometría que corresponde a la mezcla: densa, semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo del árido.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá el esquema siguiente:

AC	D	Surf/bin/b ase	ligante	granulom etría
----	---	-------------------	---------	-------------------

Donde:

AC: indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso

D: Es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un 90% y un 100% del total del árido.

Surf/bin/base: se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.

Ligante: se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado

Granulometría: se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente. En este caso para mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8 del PG-3, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de acuerdo con la tabla 542.9 del PG-3

Tabla 4.12. Tabla 542.9 del PG-3 Tipo de mezcla en función del tipo y espesor de la capa

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1 (*)	
RODADURA	AC 16surf D Ac 16 surf S	4-5
	AC 22surf D Ac 22 surf S	>5
INTERMEDIA	AC 22 bin D AC 22 bin S AC 32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC 32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES (****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

Tabla 4.13. Tabla 542.10 del PG-3 Dotación mínima (*) de ligante hidrocarbonado.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	Densa y semidensa	4.50
INTERMEDIA	Densa y semidensa	4.0
	Alto módulo	4.50
BASE	semidensa y gruesa	4.0
	Alto módulo	4.75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1 de la actualización del PG-3 de fecha de publicación en el BOE 03/01/2015. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor $\alpha = 2.65/pd$

, donde pd es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

Tabla 4.14. Tabla 542.11 del PG-3 Relación ponderal (*) recomendable de polvo mineral y ligante en mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00a T2.

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1.2	1.1
INTERMEDIA	1.1	1.0
BASE	1.0	0.9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco),

incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre doce y trece décimas (1,2 a 1,3).

- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (≥ 3), y de silos para almacenarlos. Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil ($\pm 5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 3\%$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no se

perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento (> 15 %) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación

Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que, esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales. La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

- Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).

Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).

Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).

Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).

La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.

La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendidora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (130°C), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.

La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.

En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015.), y densidad aparente asociada a ese valor.

Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3. de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015).

Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4. de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015).

Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5. de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 542.9.3.1 incluido en la ya citada actualización del PG-3.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4 de la actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo. El Director

de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas. La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 del PG-3.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional

Aprovisionamiento de los áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros ($D = 16 \text{ mm}$) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado CE. La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1 de la actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Extensión de la mezcla

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m²), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7.2 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1 de la citada actualización del PG-3. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma. La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática.

Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1).

La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición. El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción. Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.



Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

- Especificaciones de la unidad terminada

Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015:

Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).

Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9.4 de la actualización del PG-3 publicada en el BOE con fecha 03/01/2015, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda.

Tabla 4.9. Tabla 542.14.a del PG-3. Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	<1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<3,0

Tabla 4.10. Tabla 542.14.b del PG-3. Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	>10	≤10	>10	≤10
50	< 1,5	<1,5	<1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<2,5	<3,0

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

Tabla 4.11. Tabla 542.15 del PG-3. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0.7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

* Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

** Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

Limitaciones de la ejecución

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

Quando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius ($< 5^{\circ}\text{C}$), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros ($< 5\text{ cm}$), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius ($< 8^{\circ}\text{C}$). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Quando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros ($\leq 10\text{ cm}$) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60°C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

- Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los puntos siguientes.

Control de calidad de los materiales

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda. En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16 del PG-3:

Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).

Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).

Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7 de la citada actualización.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

Coefficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).

Coefficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).

Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Control de ejecución

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios: Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).

Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Se



verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (1,5%).

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

Tabla 4.12. Tabla 542.16 del PG-3. Frecuencia mínima de ensayo para determinación de granulometría

Categoría de tráfico pesado	Tipo de capa	Nivel de control NCF-A NCF-B NCF-C		
T00 a T2 Rodadura e intermedia	X	600	300	150
Base Y		1000	500	250
T3 a T4 Rodadura, intermedia y base	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento ($\pm 4\%$).

Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento ($\pm 3\%$).

Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento ($\pm 2\%$).

Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento ($\pm 1\%$).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ($\pm 3 \text{‰}$) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1 de la actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015

Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).

Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego. Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4 de la citada actualización. Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2 de la actualización del PG-3 con fecha de publicación en el BOE 03/01/2015

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando: - Que el número y tipo de compactadores son los aprobados. - El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección. - El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.

La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3 de la citada actualización. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 incluido también en la actualización del PG-3 publicado en el BOE con fecha 03/01/2015, se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en el artículo 542.10 del PG3.

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4 de la citada actualización, según lo indicado a continuación.



La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ($\geq 95\%$) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

Si es inferior al noventa y cinco por ciento ($< 95\%$) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este apartado.

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. de la, en varias ocasiones mencionada a lo largo de este Pliego, actualización del PG-3 Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera.

Para capas de base:

Si es superior o igual al ochenta por ciento ($\geq 80\%$), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Si es inferior al ochenta por ciento ($< 80\%$), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%). - Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este apartado.

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el apartado anterior.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

Si es en menos del diez por ciento ($< 10\%$) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

Si es igual o más del diez por ciento ($\geq 10\%$) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento ($> 25\%$). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Si es superior o igual al noventa por ciento ($\geq 90\%$), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

Si es inferior al noventa por ciento ($< 90\%$), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o

extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este apartado.

- Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su . abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego. La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote.

En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (>3 g/cm³), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m²), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote.

Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 542.2.3 de la actualización del PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura.

El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (10%) del correspondiente al de la tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura.

Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el



Presupuesto del Proyecto. Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 542.10.4 de la citada actualización del PG-3, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura.

Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto

4.2.2.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.2.2.4.1 BORDILLOS PREFABRICADOS

- Definición

En esta unidad de obra quedan incluidos:

La limpieza y preparación de la superficie de asiento

El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento

Los bordillos y su colocación

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- Condiciones generales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón bicapa, ejecutados en taller o en obra, con las formas y dimensiones reflejadas en los planos correspondientes. Cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127025.

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a trescientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (350 Kg/cm²).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

- Clasificación

De acuerdo con la Norma UNE 127025, los bordillos prefabricados de hormigón se clasifican según:

– El tipo de fabricación:

Bordillo monocapa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa.

Bordillo de doble capa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa y una capa de mortero de cemento de acabado en su cara vista.

– El uso previsto en su diseño:

Bordillo peatonal recto.

Bordillo de calzada tipo C7 montable.

Bordillo tipo omega.



– Su forma:

Bordillos rectos.

Bordillos curvos.

– Su clase, determinada por la resistencia a flexión de acuerdo con el apartado 7.3 de la Norma UNE 127025:

R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm²).

R5: Resistencia igual o superior a 5 MPa (N/mm²).

R6: Resistencia igual o superior a 6 MPa (N/mm²), recomendado para usos bajo esfuerzos intensivos.

- Ejecución de las obras

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM 20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm), y el espesor conforme a los detalles de los planos. Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las piezas de bordillo golpeándolas con un mazo de goma para realizar un principio de hinca y conseguir la alineación deseada

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de 3 mm cuando se mida con regla de 3 m.

Una vez rellenadas las juntas, se procederá al cepillado y llagueado de las mismas.

- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará, por los metros (m) realmente ejecutados, al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3 MUROS Y ESTRUCTURAS

4.2.3.1 COMPONENTES

4.2.3.1.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN EL HORMIGÓN ARMADO

- Materiales

Se emplearán barras corrugadas de acero del tipo B 500 SD, de acuerdo con la designación y propiedades indicadas en la Instrucción EHE-08.

- Formas y dimensiones

Las formas y dimensiones de las armaduras figuran en los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros y esquemas para su aprobación por el D.O.

- Colocación

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el D.O.

Los separadores de mortero no se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

La distancia entre los separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

En caso de utilizarse acopladores, serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán los indicados en los planos, o en su defecto, los determinados por el D.O.

- Control de calidad

El nivel de control para cada tipo de barras se realizará según lo establecido en la EHE-08 para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos correspondientes.

- Medición y abono

Las armaduras se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas.

El abono incluye, además de las mermas y despuntes, que señala el PG-3, empalmes acopladores, separadores y elementos de arriostamiento, si fueran necesarios, y se hará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

No se realizará abono por separado del kg de acero B 500 SD en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

4.2.3.1.2 HORMIGÓN EN ESTRUCTURAS

- Tipos de hormigón

Los tipos a emplear serán los especificados en los planos.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permite el empleo de hormigones de consistencias fluidas. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia fluida.

- Dosificación y fabricación del hormigón

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

b) La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 500 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.

c) No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigón exigidos), el constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen.

En los casos en que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

▪ Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado. Dicho tiempo límite podrá disminuirse, en su caso, cuando el Fabricante del hormigón considere necesario establecer en su hoja de suministro un plazo inferior para su puesta en obra. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla los resultados definidos en la siguiente tabla:

Tabla 4.11. Comprobación de la homogeneidad del hormigón. Deberán obtenerse ensayos satisfactorios en los dos ensayos del grupo A y en al menos dos de los cuatro del grupo B.

ENSAYOS		Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)
Grupo A	1. Consistencia (UNE-EN 12350-2)	
	Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm	3 cm
	Si el asiento medio es superior a 9 cm	4 cm
	2. Resistencia (*)	
	En porcentajes respecto a la media	7,5 %
Grupo B	3. Densidad del hormigón (UNE-EN 12350-6) En kg/m ³	16 kg/m ³

ENSAYOS		Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)
4. Contenido de aire (UNE-EN 12350-7)		
En porcentaje respecto al volumen del hormigón		1 %
5. Contenido de árido grueso (UNE 7295)		
En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada		6 %
6. Módulo granulométrico del árido (UNE 7295)		0,5

(*)Por cada muestra, se fabricarán y ensayarán a compresión, a la edad 7 días, dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. Estas probetas serán confeccionadas, conservadas y ensayadas según los procedimientos contemplados en el apartado 86.3 de la EHE 08. Se determinará la medida de cada una de las dos muestras como porcentaje de la media total

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

El lavado de los elementos de transporte se efectuará en balsas de lavado específicas que permitan el reciclado del agua.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

- Vertido

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

- Compactación

Se pondrá en conocimiento del D.O. los medios a emplear, que serán previamente aprobados por éste.

Igualmente el D.O. fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte y vertido, compactación así como aprobará las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado. Los niveles de control de calidad se especifican en los planos.

- Hormigonado en condiciones especiales

Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigones en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o, en general, de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

▪ Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por el Director de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.



Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

- Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones no deberá contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- exponente de hidrógeno pH (UNE 7234) ≥ 5
- sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- sulfatos, expresados en SO_4 = (UNE 7131), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m) ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- ión cloruro, Cl^- (UNE 7178):
 - a) para hormigón pretensado ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
 - b) para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- hidratos de carbono (UNE 7132) 0
- sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m) realizándose la toma de muestras según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos, agentes filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra

- Desencofrado

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

- Descimbrado

Los distintos elementos que constituyen los moldes o los encofrados (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

En elementos de hormigón pretensado es fundamental que el descimbrado se efectúe de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto al redactar el proyecto de la estructura. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado. En particular, en los puentes pretensados cuyo descimbrado se realice, al menos parcialmente, mediante el tesado de los tendones de pretensado, deberán evaluarse las acciones que la cimbra predeformada introduce sobre la estructura en el proceso de descarga de la misma.

Los plazos de desapuntado o descimbrado indicados solamente podrán modificarse si el constructor redacta un plan acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y estableciendo los medios de control y seguridad apropiados. Todo ello lo someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En forjados unidireccionales el orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se intersacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

- Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

- No será objeto de medición y abono el hormigón que se incluye en unidades de obra de los que forma parte, y en consecuencia se considera incluido en el precio de dicha unidad.

- El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de empleo, con arreglo a los precios existentes en los cuadros de precios.

- Serán de abono independiente las armaduras, las cimbras y los encofrados precisos para ejecutar el elemento correspondiente.

- Cuando sea necesario el empleo de cemento resistente a aguas agresivas, según instrucciones del Proyecto o del Director de las obras, el precio del metro cúbico (m³) de hormigón incluye este tipo de cemento.

Se abonará según los precios siguientes definidos en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3.1.3 ENCOFRADOS Y MOLDES

▪ Ejecución

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. Además, deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón.

Con carácter general, deberán presentar al menos las siguientes características:

- Estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por las mismas.
- Resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación,
- Alineación y en su caso, verticalidad de los paneles de encofrado, prestando especial interés a la continuidad en la verticalidad de los pilares en su cruce con los forjados en el caso de estructuras de edificación.
- Mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por esta Instrucción
- Limpieza de la cara interior de los moldes, evitándose la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, tales como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- Mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.

Cuando sea necesario el uso de encofrados dobles o encofrados contra el terreno natural, como por ejemplo, en tableros de puente de sección cajón, cubiertas laminares, etc. deberá garantizarse la operatividad de las ventanas por las que esté previsto efectuar las operaciones posteriores de vertido y compactación del hormigón.

En el caso de elementos pretensados, los encofrados y moldes deberán permitir el correcto emplazamiento y alojamiento de las armaduras activas, sin merma de la necesaria estanqueidad.

En elementos de gran longitud, se adoptarán medidas específicas para evitar movimientos indeseados durante la fase de puesta en obra del hormigón.

En los encofrados susceptibles de movimiento durante la ejecución, como por ejemplo, en encofrados trepantes o encofrados deslizantes, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Constructor realice una prueba en obra sobre un prototipo, previa a su empleo real en la estructura, que permita evaluar el comportamiento durante la fase de ejecución. Dicho prototipo, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá formar parte de una unidad de obra.

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique a las propiedades del hormigón. Cuando sean de madera, deberán humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. No podrán emplearse encofrados de aluminio, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

- Medición y abono

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre los planos. A cada tipo se aplicará el correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3.1.4 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

- Definición

Se incluye en este apartado la impermeabilización de las siguientes partes de la obra:

Todos los trasdoses de estribos, aletas y paramentos verticales y horizontales de cajones en contacto con el terreno.

Todos los tableros de puente.

Para ello se utilizarán productos impermeabilizantes de paramentos y tableros que obtengan la aprobación del D.O.

- Ejecución

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

- Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

En el precio unitario quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad, según la descripción contenida en el Cuadro de Precios nº 1.

4.2.3.1.5 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD.

- Definición

Se entiende por junta de estanquidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura y las reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

- Ejecución

Los elementos comprendidos entre dos juntas de estanquidad, o entre una junta de estanquidad y una de retracción, se hormigonarán de una sola vez, sin más juntas que las necesarias por construcción. El hormigonado se detendrá en una junta de estanquidad, y no podrá proseguirse el vertido del hormigón en el elemento adyacente hasta después de haber realizado las operaciones que se indican a continuación.

Previamente al hormigonado del primer elemento, se habrá dispuesto el encofrado de la junta de la forma indicada en los Planos, y con las disposiciones necesarias para mantener el perfil de estanquidad, durante el hormigonado, tal como se prevé en los mismos.



Una vez endurecido el hormigón, se retirará el encofrado de la zona de junta, poniendo especial cuidado en no dañar el perfil de estanquidad. A continuación, se fijará sobre la superficie de la junta una plancha de poliestireno expandido para permitir el movimiento relativo entre las dos superficies de hormigón que separa

- Medición y abono

Las juntas se abonarán por metros (m) de perfil de estanquidad colocado, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos el propio perfil de estanquidad, las planchas de poliestireno expandido y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución

4.2.4 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

4.2.4.1 MONTAJE DE TUBERÍAS

- Definición de la unidad de obra

Esta unidad de obra engloba el montaje de las tuberías de diferentes materiales, para la puesta en servicio de la red de abastecimiento.

- Acopio

Los acopios de los tubos en obra deberán estar convenientemente protegidos y en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes.

- Montaje

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactadas, sobre una capa de arena de espesor variable en función del diámetro.

El corte de los tubos se efectuará por medios adecuados que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a sus eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales no sobrepasarán los máximos admitidos para cada tipo de tubería.

Las juntas serán de enchufe con anillo de goma para garantizar la estanqueidad. Se tendrá especial cuidado en la limpieza de las uniones.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte (20) centímetros del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

- Limpieza

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado, a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuada y a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Como norma general el lavado de la tubería debe hacerse con agua limpia y caudal del orden del uno/quince (1 / 15) a uno/veinte (1 / 20) del caudal normal de servicio, extrayendo el agua sucia por los desagües y repitiendo la operación al menos dos veces. La depuración bacteriológica se podrá efectuar con

agua limpia clorada a razón de 10 gramos de cloro por metro cúbico mediante la adición de hipoclorito. El caudal de agua será análogo al del lavado y se mantendrá la operación hasta que en el punto de salida exista una concentración mínima de cinco décimas (0.5) gr/m³ de Cl.

- Medición y abono

Se medirán por metro lineal del diámetro y presión correspondiente, realmente colocados en obra y medidos sobre terreno. A la medición resultante se le aplicará el precio correspondiente del cuadro de precios número uno. En el precio se incluye además de la tubería, uniones, bridas, piezas especiales, macizos de anclaje, obras de tierra, arena, colocación, pruebas y parte proporcional de conexiones a la red general de abastecimiento.

4.2.4.2 VALVULERÍA

- Tipos de válvulas

En el presente proyecto se utilizarán válvulas de mariposa

- Instalación y prueba

Los elementos que compongan las válvulas y compuertas una vez instaladas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante deberán quedar en perfectas condiciones de funcionamiento y engrasados todos los mecanismos que lo necesiten.

Una vez terminada la instalación se realizarán en el momento oportuno, las correspondientes pruebas de funcionamiento, las cuales deberán ser plenamente satisfactorias a juicio de la Dirección de Obra. Se comprobará especialmente la estanqueidad tanto de los propios elementos como de las juntas de conexión.

- Medición y abono

Las unidades anteriores responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección de Obra, abonándose a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº1 que corresponden a la unidad completa, totalmente terminada, incluyendo todos los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones accesorios, fábrica y pruebas.

4.2.4.3 CARRETES DE DESMONTAJE

- Definición de la unidad de obra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de los dos cuerpos del carrete a los extremos de la red a completar
- Embridado de los cuerpos
- Prueba de estanqueidad

- Condiciones generales

La distancia entre el accesorio y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y quitar todos los tornillos de las bridas.

La posición será la reflejada en los planos o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Será concéntrico con los tubos.

En uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

Condiciones del proceso de ejecución

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.

Se limpiará el interior de los tubos antes de la instalación de los accesorios.

Medición y abono

Unidad de cantidad instalada, según cuadro de precios.

4.2.5 JARDINERÍA

4.2.5.1 TIERRA VEGETAL FERTILIZADA

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos, determinando contenido en arenas, limos y arcilla (análisis granulométrico).
- Análisis químicos, determinando contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo (P₂O₅), potasio (K₂O) y pH.
- Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos): Magnesio, Hierro, Manganeseo, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio, azufre (SO₄=).

Enmienda orgánica

Para verificar las características de las enmiendas aportadas se realizarán las pruebas siguientes:

- Densidad
- Presencia de semillas de adventicias
- Riqueza en nitrógeno
- Grado de descomposición
- Color, consistencia y humedad

Control de calidad

El Director podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

- Medición y abono

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por metros cúbicos (m³) realmente extendidos, medios en acopios y una vez extendidos.

La medición y abono de arena de río se hará por metros cúbicos (m³) realmente extendidos y el abono químico por kilogramos (kg).



4.2.5.2 APERTURA DE HOYOS

- Definiciones

La apertura de hoyos consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situar de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra de la mejor calidad disponible.

- Ejecución de las obras

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del Director.

El Director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten una condiciones de humedad adecuadas.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados.

El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo presentar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular. En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

a) Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tal delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal, o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es uniforme, pero inadecuado al desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.

b) Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo del hoyo, en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.

c) Si ha de dilatarse el momento de la plantación, los materiales se depositarán de forma que no queden expuestos a erosiones y arrastres motivados por las aguas de lluvia; los montones o cordones resultantes se acomodarán al terreno.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta de vivero, con cepellón o raíz desnuda. Las dimensiones normales de los hoyos serán las siguientes:

- a) Árboles de más de tres metros (3 m) de altura con cepellón: 1,00 x 1,00 x 1,00 m.
- b) Frondosas de tres savias y raíz desnuda: 0,80 m x 0,80 m.
- c) Árboles y arbustos comprendidos entre ciento cincuenta centímetros (150 cm) y dos metros (2 m) con cepellón: 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m.
- d) Árboles y arbustos menores de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con cepellón o maceta: 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m.

En condiciones muy favorables pero siempre con larga experiencia comprobada, podrán reducirse de modo proporcionado las mayores de las anteriores dimensiones. En condiciones muy favorables podrá el Director autorizar el uso de plantadores mecánicos.

En la plantación de especies cespitosas podrán utilizarse el punzón y el barrón, si las condiciones locales de humedad lo justifican.

- Medición y abono

La unidad de apertura de hoyo se entenderá comprendida en las de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

4.2.5.3 PLANTACIONES

- Definiciones

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

- Ejecución de las plantaciones

Programa de actividades

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte del director del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión. El replanteo se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

En los casos de combinación de siembras y plantaciones sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

Como norma general y si no se objeta orden en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Limpieza del terreno, arranque y destaconado de los vegetales cuya supresión está prevista en el proyecto.
- Movimiento de tierras que modifiquen la topografía del terreno y aportación de tierras fértiles u otros áridos.
- Obra de albañilería, fontanería e instalaciones de riesgos.
- Perfilado de las tierras, así como rastrillado y limpieza de las mismas, destinadas a jardines y plantaciones.
- Abonado y enmiendas del terreno
- Plantaciones y siembras.
- Limpieza general y salida de sobrantes
- Instalación del equipamiento y mobiliario

- Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

Realización de los trabajos

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas.

La apertura de hoyo se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

La plantación por tepes se realizará inmediatamente después de acondicionada la superficie y de aportado los materiales eventualmente necesarios (tierra, vegetal, etc) aun cuando las obras de plantaciones arbóreas estén programadas por una fase posterior. El riego deberá alcanzar al tepe y a un espesor entre cinco (5) y diez centímetros (10 cm) del sustrato.

La plantación con cepellón es obligada para las especies perennifolias o aquellas otras que tengan dificultades de arraigo. En el fondo del hoyo se introducirá la tierra del horizonte superficial, según lo especificado en el apartado 4.2.7.4. Apertura de hoyos, de este Pliego. Si se estimase conveniente, en el fondo del hoyo podrán colocarse una mezcla de estiércol y tierra vegetal, de un (1) a diez kilogramos (10 kg) de estiércol recubriendo este espesor. Con una nueva capa de material del horizonte superficial del suelo original o de tierra vegetal simplemente. Al rellenar el hoyo, se hará de forma que no se deshaga el cepellón. Es preciso regar suficientemente, de tal forma que el agua atraviese el cepellón.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos caducifolios que no presente especiales dificultades por su posterior enraizamiento. En este caso, se procederá inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, es especial las de mayor diámetro, y sobre todo la principal. El cuello de la raíz deberá quedar diez centímetros (10 cm) por debajo del nivel del suelo. Finalmente se distribuirá el abono, si así se hubiese especificado, a medida que se rellena el hoyo y se procederá al riego, tendiendo a no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán del recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del hoyo con el material prescrito (tierra vegetal, tierra vegetal fertilizada, etc.), cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico, si así se hubiera especificado y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el hoyo.

Las plantas en cepellón de escayola se introducirán en los hoyos de tamaño adecuado, con el relleno de fondo previamente constituido, y a la cota conveniente para que el cuello de la raíz quede al nivel del terreno. Una vez dentro del hoyo se romperá el yeso del cepellón cuidadosamente y se cortarán los alambres de la armadura, extrayendo todos estos materiales. A continuación se procederá al relleno del hoyo con los materiales prescritos según las condiciones particulares de cada caso.

La colocación de los vientos y de los tutores, dependen de las condiciones locales de la plantación, porte de los árboles, fuerza y frecuencia de los vientos, compacidad del terreno, etc. Los vientos serán,

general, tres (3), colocados según ángulos de ciento veinte grados sexagesimales (120°) y atados al tronco a una altura algo superior a la mitad del mismo; se sujetarán a tierra mediante estacas suficientemente robustas y largas para que queden hincadas debidamente. Es preciso extremar las precauciones en la protección del tronco en el lugar de la atadura, por el grave peligro de daños si, por ocurrir desplazamiento, los alambres llegan a tocar directamente al tronco. Los materiales protectores deberán ser duraderos y quedar colocados fijamente en la posición debida.

Para la iniciación de las plantaciones se considerará que en general, de octubre a abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada. Las épocas de helada no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los efectos de descalce que pueden producir.

- Garantía de las plantaciones

En el plazo de garantía, el contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la plana ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del contratista.

Igualmente, vendrá éste obligado a llevar a cabo los cuidados culturales primeros, en la misma forma que se estableciera en el proyecto para la plantación inicial.

- Medición y abono

La medición y abono de la plantación de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas se hará por unidades (u) y la de especies cespitosas por metros cuadrados (m^2) medidos en el terreno. El precio unitario correspondiente incluye el riego efectuado durante la plantación y las labores de conservación de las plantas durante la ejecución de la obra.

La explanación y refino de tierras se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2).

El transporte se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) o unidades, según los casos.

La roturación del terreno se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2).

Ejecución de las obras eléctricas

Se ejecutarán según lo establecido en los pliegos de alumbrado, baja y media-alta tensión incluidos como apéndices independientes dentro del Anejo 12 de cálculos eléctricos.

Ejecución de las obras de alumbrado público.

Del mismo modo que en el caso de la ejecución de las obras eléctrica, la ejecución de las obras de alumbrado público también se ajustará a lo establecido en el pliego del proyecto de alumbrado que se incluye dentro del capítulo de cálculos eléctricos.

5. GESTIÓN DE RESIDUOS

5.1 OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

5.2 GESTIÓN DE RESIDUOS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar, en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se deben contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

5.3 DERRIBO Y DEMOLICIÓN

En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.

Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.

En la planificación de los derribos y demoliciones se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

5.4 SEPARACIÓN

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables o reciclables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

5.5 DOCUMENTACIÓN

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

6. ARTICULADO ADICIONAL

6.1 INTRODUCCIÓN

6.1.1 LA DIRECCIÓN DE OBRA

La persona o entidad contratante, en adelante PEC, designará un técnico especializado y capacitado para representarla durante la construcción de las obras, y para responsabilizarse de su ejecución con arreglo al presente Proyecto. A este técnico se le denominará Director de Obra o de manera más genérica Dirección de Obra, en adelante DO para ambos.

6.1.2 EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO

El Constructor que resulte adjudicatario de la ejecución de las obras se designará como Contratista adjudicatario de los trabajos, los cuales deberá ejecutar de acuerdo con lo que para ello se indica en el presente Proyecto, este Contratista designará un técnico especializado y capacitado que lo representará y que se responsabilizará frente a la DO de la correcta ejecución de las obras conforme a Proyecto y a las prescripciones contenidas en el presente Pliego.

6.1.3 PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Considerando que además de los documentos del presente Proyecto resultará vinculante el Contrato de Adjudicación de Obra, las condiciones de éste prevalecerán sobre las que figuran en el presente Pliego de Prescripciones.

Los diversos documentos que constituyen el Proyecto son complementarios, pero en caso de ambigüedad, discrepancia o contradicciones, estas deben ser resueltas por la DO, que emitirá al Contratista las órdenes oportunas respecto al modo de ejecución o valoración de las unidades de obra. En caso de omisiones en el Proyecto, la DO facilitará al Contratista la documentación complementaria para que las mismas puedan ser ejecutadas y valoradas.

6.2 DEL CONTRATISTA

6.2.1 INSPECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.

Se considera que antes de presentar su oferta, el Contratista ha comprobado el emplazamiento de la Obra y sus alrededores, las eventuales destrucciones, la naturaleza del terreno, y cualquier otra circunstancia susceptible de incidir en el desarrollo de la obra.

Por ello el Contratista no tendrá derecho alguno a reclamar pagos en relación con los gastos ocasionados por la falta de observancia del presente artículo.

6.2.2 RESIDENCIA DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará a la DO, en el plazo de quince (15) días desde la adjudicación definitiva de la Obra, su residencia o la de su delegado a todos los efectos derivados de la ejecución de las obras. Esta residencia estará situada en la propia obra o en una localidad próxima, contando con la previa conformidad de la DO, y en caso de futuras modificaciones deberá contar con el asentimiento de la DO.

Durante el periodo de ejecución de la obra, el Contratista o su delegado deberá residir en el lugar indicado y solo podrá ausentarse cuando la DO apruebe la persona que durante su ausencia se designe para sustituirle.

De igual forma la, residencia y todos los elementos estarán a disposición de la DO, para todo lo que se refiera a la misma.

6.2.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista propondrá a la DO la persona que ostentará su representación y se responsabilizará de la correcta ejecución de las obras. Designada esta persona, y si fuese necesaria su sustitución, esta solo podrá realizarse previa autorización de la DO. La DO podrá exigir que este representante posea la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que, además, el Contratista facilite el equipo técnico que bajo su dependencia dirija la ejecución. Si por necesidad de la marcha de las obras fuese necesario potenciar el equipo técnico, la DO podrá solicitar al Contratista su ampliación. Caso que la Obra manifieste ritmo o calidad insuficiente, la DO podrá exigir al Contratista la sustitución de su representante o de cualquier miembro del equipo técnico.

Tanto el personal auxiliar técnico de obra como el administrativo deberá poseer pericia y experiencia en los puestos que hayan de desempeñar, y así el encargado general, encargados de tajos, capataces y personal especializado deberán poseer la debida competencia para asegurar la calidad de los trabajos y la buena marcha de la Obra.

La DO queda facultada para expresar al Contratista sus objeciones en relación con las actuaciones del personal arriba mencionado, pudiendo llegar a exigirle su sustitución en caso de resultar incompetente o negligente en el cumplimiento de sus obligaciones.

6.2.4 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a construir, completar y mantener las obras incluidas en el Proyecto, así como aportar todos los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, bien provisionales o definitivos, necesarios para finalizar y mantener las obras, hasta el extremo en que la aportación de estos elementos esté incluida en el Proyecto o razonablemente se infiera del mismo.

Igualmente el Contratista queda obligado a cumplir las disposiciones vigentes en material laboral y de seguridad social, para ello deberá designar una persona responsable, que previa aprobación de la DO, velará por el cumplimiento de estas obligaciones. El cumplimiento de lo dispuesto en este artículo es responsabilidad exclusiva del Contratista.

6.2.5 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Siempre que el Contrato de Adjudicación de Obra no establezca lo contrario, el Contratista viene obligado a satisfacer los gastos por prestación de los trabajos que realice la DO y su personal colaborador por replanteo y liquidación de obra. Igualmente viene obligado a abonar los honorarios por redacción de proyecto, dirección e inspección de obra si los mismos figuran explícitamente en el presupuesto general de la obra contratada.

Serán de cuenta del Contratista las tasas, cánones, y licencias consecuencia de ocupación o utilización de terrenos para extracción de materiales, transporte, habilitación de accesos, posible vallado de terrenos y en general todos aquellos gastos de esta índole necesarios para la ejecución de las obras.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares los de protección de materiales y la propia obra contra

todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes, los de construcción y conservación de caminos provisionales, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra; los de retirada, al fin de obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra; el montaje, conservación y retirada de instalaciones para ventilación y suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras; la retirada de materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas que procedan, de deficiencias de materiales o de una mala instalación.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes y realizar por su cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques que sean evitables, siendo a su cargo los perjuicios que dichos elementos pudieran ocasionar en las obras antes de la recepción definitiva.

El Contratista deberá asimismo adoptar las precauciones convenientes y realizar, por su cuenta, cuantas obras sean necesarias para proteger las que se construyan de las averías y desperfectos que puedan producirse en ellas, por consecuencia de los ataques que sean evitables.

Serán también por cuenta del Contratista los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que ordene la DO hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de la Obra.

6.2.6 SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA

Excepto donde el Proyecto indique lo contrario, el Contratista no subcontratará ninguna parte de la obra sin el consentimiento del DO, este consentimiento no será razonablemente denegado. En ningún caso podrá subcontratar la totalidad de la obra.

La DO está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser él mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones.

Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

Tal consentimiento no exime al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades, y será responsable de las acciones, incumplimientos y negligencias de cualquier subcontratista como si fueran acciones, incumplimientos, o negligencias del propio Contratista.

El subcontratista en ningún caso podrá dirigirse a la DO sino que será el Contratista quien solicite de esta las instrucciones oportunas.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y la propiedad como consecuencia del desarrollo que aquellos hagan de trabajos parciales correspondientes al Contrato entre el Adjudicatario y la misma.

6.3 DE LAS RELACIONES ENTRE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y EL CONTRATISTA

6.3.1 LIBRO DE ÓRDENES Y CORRESPONDENCIA

La DO facilitará al Contratista un Libro de Órdenes previamente entregado por el organismo a quien corresponda, donde deberán recogerse las ordenes que transmita la DO. Este libro se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva. Durante este periodo estará a disposición de la DO para anotar en el las ordenes, instrucciones y comunicaciones que estime precisas, autorizándolas con su firma, a las cuales el Contratista manifestará su conformidad. Efectuada la recepción

definitiva el Libro de Órdenes pasará a la PEC, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Las sugerencias que el Contratista pueda efectuar a la DO serán manifestadas por escrito y si merecen la conformidad de este, serán transcritas en forma de ordenes al Libro de Órdenes, igualmente de toda comunicación que por escrito reciba el Contratista de la DO, acusará el correspondiente recibo, y en el caso de mostrar su conformidad también se transcribirá al Libro de Órdenes.

De todas las comunicaciones que figuren en el Libro de Órdenes, el Contratista recibirá un duplicado.

6.4 DE LAS AUTORIZACIONES PREVIAS

6.4.1 LICENCIAS Y PERMISOS

Las licencias que cualquier Organismo Público exigiese para la construcción de las obras serán a cargo de la PEC.

En cuanto a los permisos que fuesen necesarios para ejecutar los trabajos que figuran en el presente Proyecto, tanto la gestión como el abono de los mismos, corresponderá a lo que se establezca en el correspondiente contrato de Ejecución de Obra.

6.4.2 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista, antes de iniciar la ejecución de las obras habrá de contratar por su cuenta un seguro contra todo daño, pérdida o lesión que pueda producirse, a cualquier cosa o a cualquier persona por la ejecución o a causa de la ejecución de las obras, o en cumplimiento del Contrato, con reserva exceptuada de las compensaciones o daños y perjuicios sobre:

En caso de la ocupación permanente de terrenos para las obras, o cualquier parte de estas.

El derecho de la Administración a construir las obras, o cualquiera de los materiales, por demanda o a través de un tercero.

La servidumbre, ya sea temporal o permanente, en los derechos a luz, aire, gas, agua, etc. que sea resultado inevitable de la construcción de las obras de acuerdo con el Contrato.

6.4.3 OCUPACIÓN DE TERRENOS Y SU VIGILANCIA

Será de cuenta de la PEC la adquisición y pago de los terrenos y bienes necesarios para la ejecución de las obras.

El Contratista podrá solicitar de la DO la ocupación temporal de terrenos en su favor, si se precisan para la correcta ejecución de las obras, los gastos originados por esta ocupación temporal se abonarán de acuerdo a lo que se establezca en el correspondiente Contrato de Ejecución de Obra.

Hasta recibir la correspondiente orden de la DO, el contratista no podrá ocupar los terrenos afectados por las obras. Una vez recibida esta orden, y hasta el momento de la recepción definitiva (provisional), el Contratista responderá de los terrenos y bienes que haya en la obra, no permitiendo la alteración de lindes, ni que se deposite material ajeno a la obra.

6.4.4 FUENTES DE ENERGÍA

Cuando el Contrato de Obra no indique lo contrario, el suministro de energía eléctrica, agua y otras fuentes precisas para la ejecución de la obra, correrá por cuenta de Contratista. Del mismo modo correrán por su cuenta las tasas de abonar a Compañías suministradoras los gastos de mantenimiento de las instalaciones y consumos.

6.4.5 USO TEMPORAL DE BIENES DE LA PEC

Para la utilización de bienes o fuentes de energía de la PEC, en su caso, el Contratista viene obligado a obtener la aprobación explícita de la misma. En este supuesto el Contratista queda obligado a su mantenimiento y reparación, siendo de su cuenta los gastos que se originen por este concepto, si no procede de esta forma, la PEC reparará a su costa, pasándole los cargos correspondientes, que deberá abonar.

6.4.6 VERTEDEROS

El Contratista depositará los materiales procedentes de las excavaciones y demoliciones en los puntos de vertido que figuran en el Proyecto, y en su defecto en aquellos lugares que considere oportuno, siempre que obtenga las pertinentes autorizaciones, incluida la de la DO.

6.4.7 CANTERAS Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que precisen las obras de los lugares que figuran en el Proyecto, o en su defecto de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el Presente Pliego.

6.5 DEL INICIO DE LAS OBRAS

6.5.1 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Antes de dar comienzo a las obras, y en el plazo máximo de un (1) mes, a partir de la adjudicación definitiva, se procederá a la comprobación del replanteo de las mismas, teniendo en cuenta lo expuesto en el presente artículo.

El replanteo de las diferentes partes de la obra corresponde al Contratista quien deberá realizar estas operaciones a su cargo y responsabilidad, recurriendo en caso preciso a la colaboración de la DO.

El replanteo de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el contrato y según los Planos que se adjuntan en el Documento nº II.

La DO se reserva el derecho de controlar los replanteos y nivelaciones realizadas por el Contratista, sin que esta vigilancia disminuya en nada la responsabilidad del Contratista.

El Contratista deberá poner gratuitamente a disposición de la DO los aparatos, objetos y mano de obra necesarios para efectuar este control.

En el Acta que se ha de levantar del mismo el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción suya la completa correspondencia, en planta y alzados, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y homólogas indicadas en los planos, donde están referidas a la obra proyectada así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada, de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no sean suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, se construirán las que se precisen para que pueda darse aprobación al Acta.

Si tanto la DO como el Contratista consideran que se han producido omisiones en el Proyecto que incrementan el coste de la obras, en el acta de replanteo deberá figurar una relación de estas omisiones, así como su valoración estimada y el porcentaje de incremento sobre el costo de la obra que presupone va a originar.

Para verificar lo expuesto se levantará la correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo que refleje la conformidad o disconformidad del mismo con referencia al Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra. Caso que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del Proyecto, hubiera formulado otras observaciones, la DO, en consideración de las mismas, decidirá iniciar o suspender las obras, justificando la decisión en la propia Acta de Replanteo.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la DO en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la PEC. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a efectuar.

La DO, puede realizar las comprobaciones que estime conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que indique la DO de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, la DO dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otra siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la DO suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a cuenta de la inutilización de una o varias señales, hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, habrá de dar conocimiento de ello al Ingeniero Director para que sea comprobado, si así lo cree conveniente, y para que autorice el comienzo de esta parte de la obra.

6.5.2 MODIFICACIONES AL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DEL REPLANTEO

Si como consecuencia del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones al Proyecto, la DO redactará, sin perjuicio de la remisión inmediata al acta, una valoración razonada del importe de las modificaciones.

Si la PEC decide la modificación del Proyecto, se procederá a redactar la documentación necesaria para su viabilidad, pudiendo acordarse la suspensión total o parcial de las obras. Una vez aprobada la documentación confeccionada, esta constituirá parte del Proyecto, y se considerará vigente a efectos del Contrato.

6.5.3 ORDEN DEL INICIO DE LA OBRA

La DO comunicará al Contratista la fecha de iniciación de las obras, que normalmente se fijará en el día siguiente del de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

Hasta la aprobación del programa de trabajos, la DO establecerá las directrices para comenzar los trabajos por aquellos tajos de más perentoria necesidad.

6.5.4 PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista ejecutará las obras comprendidas en el presente proyecto en el plazo estipulado en el Contrato, contado a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

El incumplimiento tanto de las condiciones particulares que el contrato de adjudicación estipula, como de las contenidas en este Pliego, podrá ser causa de rescisión de aquél, debiendo comunicar la Administración al Contratista su propósito con un plazo de tiempo prudencial para que cumpla las condiciones de la rescisión.

6.5.5 PROGRAMA DE TRABAJOS

Al término de treinta (30) días contados a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo, el Contratista remitirá a la DO, para su aprobación o repaso, un programa de trabajos valorado mensualmente, en que se refleje el orden, volumen, duración, procedimiento y método por el que se pretende ejecutar los trabajos. En cualquier momento, a requerimiento de la DO, el Contratista informará por escrito de todos los detalles, preparativos y equipos a emplear para la ejecución de la obra.

La remisión y aprobación de este Programa por parte de la DO, no exime al Contratista de sus responsabilidades contractuales.

Cuando el Programa de Trabajo deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho Programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Adjudicatario y el Ingeniero Director de las Obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

6.5.6 VARIACIONES EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN, CONSECUENCIA DE MODIFICACIONES AL PROYECTO

Caso de introducirse modificaciones al Proyecto como consecuencia de variaciones introducidas durante la ejecución, el Contratista presentará a la DO para su aprobación un nuevo Programa de Trabajos, donde estén recogidas, indicándose la ampliación o reducción del plazo de ejecución que figura en el contrato de adjudicación de Obra.

6.6 DE LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS

6.6.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

Será obligación del Contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personal que puedan entrar a inspeccionarla.

En general, el Contratista viene obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo y prestará especial cuidado en su caso en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias del Ministerio de Industria, relativas a todo tipo de instalaciones eléctricas, particularmente las referentes a puestas a tierra y protecciones.

Durante el periodo de ejecución de la obra el Contratista será responsable de cualquier accidente de personas ajenas a la obra que se produjese por negligencia, falta de señalización, vigilancia o de no haber establecido las precauciones necesarias para evitar la entrada a la misma.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia bien a los peligros existentes. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto por otros Departamentos y Organismos Internacionales.

6.6.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Los precios unitarios contemplados en el presupuesto contemplan la parte proporcional de disposición y utilización de equipos de protección individual exigidos para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

6.6.3 LIBRE ACCESO A LA OBRA

La DO y cualquier persona autorizada por la misma tendrá en cualquier momento acceso a la Obra, y a todas las instalaciones auxiliares y talleres donde desarrollen trabajos relacionados con la Obra, el Contratista proporcionará toda la asistencia necesaria para facilitar este acceso.

6.6.4 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

La DO ejercerá de una manera continuada la inspección, vigilancia y supervisión de la obra durante su ejecución, acompañando el Contratista a la DO durante las visitas que al respecto realice.

El Contratista proporcionará todos los medios para poder realizar esta labor, así como para realizar ensayos de los materiales a utilizar.

La no desaprobación de algún trabajo o materiales durante una visita de obra, no va en detrimento de la facultad de la DO de desaprobar posteriormente dicho trabajo o materiales y ordenar su remoción y reejecución.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse o hacerse invisible sin la aprobación de la DO, para lo cual el Contratista proporcionará todas las facilidades para examinar trabajos.

6.6.5 OFICINA DE OBRA

Antes de iniciarse las obras, el Contratista instalará una oficina de obra en el lugar que considere más oportuno, previa conformidad de la DO, y la mantendrá hasta la total finalización de las mismas sin previo consentimiento de la DO.

En esta oficina se conservará copia autorizada del Proyecto de la obra a realizar, de los documentos contractuales y del Libro de Órdenes.

Los gastos derivados de dicha instalación serán por cuenta del Contratista.

6.6.6 PROTECCIÓN, VALLADO Y VIGILANCIA DE OBRA

Para la protección de las obras y la seguridad y conveniencia del personal de obra y de terceros, el Contratista proporcionará y mantendrá a su costa la iluminación, guardas, cercas, y vigilancia, cuando y donde se requiera, o por escrito ordene la DO.

En el caso de que se produzcan daños o desperfectos por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, el Contratista deberá repararlos a su costa.

6.6.7 ACCESOS A LA OBRA Y TRÁFICO

El Contratista empleará todas las señalizaciones, y en general todos los medios razonables para evitar daños a las vías de acceso, públicos o privados, y edificaciones colindantes, que utilice durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos necesarios para facilitar el acceso de obra durante la ejecución, refuerzo de firmes y estructuras, así como los costes originados por transportes especiales, serán por cuenta del Contratista.



reparación de los daños en vías de acceso consecuencia de la ejecución de la obra, será efectuada con cargo al Contratista.

El Contratista ejecutará la obra manteniendo el tráfico habitual de las vías que utilice durante la construcción de la Obra.

6.6.8 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las posibles disposiciones vigentes en la materia, y de aquellos que particularmente ordene la DO. Los gastos originados por este concepto serán por cuenta del Contratista.

6.6.9 INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS

El texto y lugar de colocación de cualquier inscripción que el Contratista realice en la obra deberá contar con la aprobación explícita de la DO. Podrá situar aquellas que acrediten ser el ejecutor de las obras, y en cuanto a las que tengan carácter de publicidad comercial deberá obtener la aprobación de la DO.

6.6.10 ALMACENES Y EDIFICACIONES AUXILIARES

Excepto donde el Contrato especifique lo contrario, el Contratista instalará y mantendrá a sus expensas todos los almacenes, talleres, vestuarios, comedores, y edificaciones auxiliares en general, requeridos para la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la retirada de estas edificaciones provisionales una vez finalizada la obra, correrá a costa del Contratista.

6.6.11 EQUIPOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

El Contratista queda obligado a aportar a las obras la maquinaria, equipo y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la obra dentro de los plazos establecidos.

Todos los equipos de construcción, maquinaria e instalaciones auxiliares de obra que aporte el Contratista deberán considerarse, una vez instaladas en el emplazamiento de la obra, exclusivamente destinadas a la ejecución de las mismas, debiendo abstenerse el Contratista de retirarlas sin el consentimiento escrito de la DO.

El Contratista asumirá todas las responsabilidades por pérdidas o daños causados a alguno de los equipos mencionados, salvo en los casos de fuerza mayor.

El Contratista no podrá efectuar reclamación en base a la insuficiencia del equipo que se haya podido prever en Proyecto para la ejecución de la obra, aun cuando este estuviera detallado en algún documento del Proyecto.

6.6.12 EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la DO cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas, y en general cualquier clase de bien público o privado afectado por las obras, instalaciones, o talleres anejos, aunque hayan sido instalados en terrenos propiedad del Contratista. El Contratista respetará en todo momento los límites impuestos por las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

6.6.13 SERVIDUMBRES Y SU REPOSICIÓN

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer antes de su finalización todas las servidumbres que se mencionan en el presente Proyecto. Incumbe a la PEC promover las actuaciones necesarias para legalizar las modificaciones a introducir antes de comenzar la obra.

La relación de servidumbres podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra, teniendo en este caso el Contratista derecho a abono, previo establecimiento del correspondiente presupuesto.

Antes de comenzar la ejecución de las obras y en especial las excavaciones, el Ingeniero Director o sus representantes habrán recibido de las compañías de servicio público, los planos de las zonas de obra en los que estarán señalados el número, importancia y posición de las conducciones e instalaciones.

Una copia de los planos será entregada al Contratista que tendrá que estudiar los servicios afectados y la mejor forma de ejecución sin dañarlos y, en último extremo, los servicios que son imprescindibles modificar para poder ejecutar los trabajos.

Si el Ingeniero Director está de acuerdo con la modificación de estos servicios, tramitará su modificación a las compañías correspondientes, las cuales son las que han de llevarlas a término.

Así, si las compañías los aprueban, y con el fin de acelerar su modificación, el Ingeniero Director podrá ordenar al Contratista que preste a las compañías, los servicios de mano de obra, piezas auxiliares y materiales cuyo importe le será abonado al Contratista.

Si el Contratista incumple las condiciones anteriores e inicia los trabajos sin estar modificados los servicios, cualquier daño, accidente o perjuicio causado por esta acción será de su total responsabilidad, sin que pueda alegar a su favor la urgencia del trabajo o la manera de realización de los cambios necesarios por parte de las Compañías.

6.6.14 RECONOCIMIENTO PREVIO

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista efectuará un detallado reconocimiento de todas las propiedades particulares y servicios que a lo largo del trazado se vean afectados por las obras, para tener conocimiento de su estado previo al comienzo de las obras, redactando la relación correspondiente.

Para cada caso habrá de señalar su estado y ponerlo en conocimiento del Ingeniero Encargado, el cual ordenará las medidas a seguir y las precauciones que considere convenientes, e incluso la formulación de un Acta Notarial en la que se reflejen estas circunstancias.

Todos los gastos que se produzcan en este reconocimiento previo, serán a cargo del Contratista.

6.6.15 UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Si durante la excavación de las obras se encontrarán materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos en proyecto, estos podrán utilizarse con el consentimiento de la DO únicamente para la ejecución de las obras.

6.6.16 OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

El Contratista no podrá apropiarse de los fósiles, monedas, objetos de valor geológico o interés arqueológico descubiertos en la obra. En este caso el Contratista tomara todas las precauciones para que la extracción y custodia de los mencionados objetos se realice con las necesarias garantías, siendo responsable subsidiario de las subtracciones o deterioros que pudieran originarse.

6.6.17 CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución de la Obra el Contratista deberá mantener el emplazamiento de la obra debidamente libre de obstrucciones de la DO en relación con los almacenamientos de equipos y materiales sobrantes, eliminación de escombros y basuras, y obras provisionales no necesarias.

A la finalización de las obras, el Contratista deberá retirar las construcciones auxiliares, instalaciones de obra y equipo de construcción, dejando la totalidad de las obras en el estado de limpieza requerido por la DO.

Todos los gastos ocasionados por estos trabajos correrán a cargo del Contratista.

Los materiales o productos resultantes de excavaciones o demoliciones que no utilice el Contratista para la obra, podrán quedar a su disposición, si lo autoriza la DO y el acopio no interfiere con la ejecución de la obra.

6.6.18 TRABAJOS OCULTOS

El Contratista no cubrirá ni hará invisible ninguna parte de la obra que haya de quedar oculta sin la aprobación de la DO, y proporcionará todas las facilidades para examinar, inspeccionar y medir estos trabajos antes de ser cubiertos. Para ello, cuando tales obras estén a punto de ser cubiertas, el Contratista pasará aviso a la DO para que este las inspeccione.

No obstante lo anterior, si en alguna de las partes de la obra cubiertas, la DO requiriese descubrirla, el Contratista se verá obligado a realizarlo, así como a reponer y reparar las partes descubiertas. En este caso, los gastos originados corren por cuenta del Contratista.

6.7 DE LAS INCIDENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.7.1 REPARACIONES U OBRAS DE URGENTE EJECUCIÓN

Si por cualquier causa, bien durante el periodo de ejecución de obra, o durante el plazo de garantía, la DO considera que por razones de seguridad es necesario realizar trabajos de consolidación, refuerzo o reparación, el Contratista deberá efectuarlos en forma inmediata. Si no se encontrase en condiciones de realizar dichos trabajos, la PEC podrá ejecutar por sí misma u ordenar su ejecución por terceros.

En el caso de que estos trabajos fuesen motivados por causas imputables al Contratista, no serán de abono, si resultará necesario acudir a terceros, los gastos originados serán repercutidos al Contratista.

6.7.2 MODIFICACIONES A LAS OBRAS EN RELACIÓN CON EL PROYECTO

Cuando sea necesario introducir modificaciones en el Proyecto de las obras que rige el Contrato, y sean de necesaria ejecución, la DO redactará la oportuna propuesta que estará compuesta por los documentos que justifiquen, describan, definan, condicionen y valoren las mismas.

Este documento será sometido en primer lugar a la PEC para autorizar la ampliación del Contrato, en segundo lugar se requerirá la previa audiencia del Contratista en lo referente a valoración.

Las unidades de obra iguales a las existentes en Proyecto serán valoradas a los precios que para ellas figuren en el contrato de ejecución de obra. Para la valoración de unidades de Obra distintas se establecerán los correspondientes precios contradictorios, que deberán resultar aprobados por la PEC antes de iniciarse los trabajos.

Si estas modificaciones son consecuencia de que el contratista se encuentra con unas condiciones del terreno distintas a las previstas en el Proyecto y que no podía haber previsto de antemano, el Contratista deberá comunicarlo inmediatamente por escrito a la DO. Este emitirá el correspondiente informe razonado, sobre si podían o no haberse previsto con anterioridad y en el caso de que así fuera, el Contratista viene obligado a efectuar las modificaciones sin mayor costo. Si efectivamente, estas modificaciones no podían haber sido previstas, la DO establecerá la documentación necesaria para que las obras puedan realizarse, y al igual que se indica en otros apartados, la PEC abonará al Contratista los costos adicionales.



Si durante la ejecución de las obras la PEC decide efectuar variaciones en forma, calidad o cantidad en toda la obra o en cualquier parte de la misma, solicitará a la DO que establezca los documentos precisos para poder describir y valorar las mismas. Esta documentación será sometida para información al Contratista, quien conjuntamente con la DO establecerá su valoración, utilizando los precios unitarios del Proyecto, o los contradictorios que resulten aprobados.

Si el resultado de la valoración no es superior o inferior al diez por ciento (10%) del presupuesto que figura en el Contrato de Obra, el Contratista queda obligado a ejecutarlo, aun cuando la modificación omita algunas de las unidades de obra incluidas en el Proyecto, o se cambie la forma, calidad o carácter de la obra o sea preciso ejecutar trabajos adicionales de cualquier clase.

Si la valoración excede del diez por ciento (10%), se solicitará al Contratista su conformidad o no a realizarla, pero en cualquier caso, siempre deberá realizar del valor total de la modificación un importe de obra igual al diez por ciento (10%) del presupuesto que figura en el contrato original.

6.7.3 INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

El contratista deberá atenerse al plazo de ejecución que figura en el correspondiente Artículo del Presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o en el correspondiente Contrato de Obra, salvo que por circunstancias justificadas la DO haya ampliado o reducido el mismo.

Si a juicio de la DO la marcha de los trabajos o cualquier parte de los mismos no presenta el ritmo necesario para asegurar la finalización de las obras en el correspondiente plazo de ejecución, la DO lo comunicará por escrito al Contratista, que adoptará cualquier medida necesaria y sea aprobada por la DO para acelerar los trabajos.

El Contratista no podrá reclamar pagos relacionados con estas unidades. Las penalidades en que incurra el Contratista por demora en los plazos parciales o totales en la ejecución de las obras serán las que se estipulen en el correspondiente Contrato de Obra.

6.7.4 SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS

Siempre que la PEC acuerde una suspensión de toda o parte de la Obra, se comunicará por escrito al Contratista para que no continúe la ejecución de los trabajos afectados. Cuando la suspensión afecte temporalmente a una o varias partes de la Obra se denominará suspensión temporal parcial, si afecta a la totalidad de la Obra, suspensión temporal total.

Cuando esto ocurra, se levantará la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por la DO y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo de la PEC que originó la misma. Al acta se acompañará un anejo en el cual se reflejarán la parte o partes suspendidas, así como la medición tanto de la obra ejecutada como de los materiales acopiados que se vayan a ejecutar exclusivamente en las mismas.

Es deber del Contratista proteger los trabajos durante la suspensión temporal, atendiendo las instrucciones de la DO.

El costo suplementario a que se vea obligado el Contratista al cumplimentar las instrucciones de la DO en relación con la suspensión temporal correrá a cargo de la PEC, a menos que la causa sea debida a faltas del Contratista, necesaria en virtud de las condiciones climatológicas o necesarias para la ejecución de la Obra con la debida garantía y seguridad de la misma.

6.7.5 MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá proponer por escrito a la DO la sustitución de una unidad de obra por otra, siempre que cumpla la misma función, pero reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de mejor



calidad a los previstos en Proyecto, la ejecución de partes de la obra con mayores dimensiones, y en general cualquier otra mejora que juzgue beneficiosa para la obra.

Si la DO lo estima conveniente, aún cuando no sea necesario, podrá autorizarlo por escrito, el Contratista sólo tendrá derecho a que se le abone lo correspondiente a la estricta ejecución del Proyecto.

6.7.6 VARIACIONES NO AUTORIZADAS

En ningún caso el Contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en la obra sin la debida aprobación de las mismas por la DO. Para que una modificación aprobada por ésta pueda incluirse en el contrato, necesariamente deberá ser aprobada por la PEC, incluyendo la valoración de la misma.

Las únicas modificaciones que podrán ser autorizadas durante la ejecución de las obras directamente por la DO serán aquellas relativas a las variaciones en las cantidades realmente ejecutadas de las unidades de obra constituyentes del presupuesto del Proyecto.

En caso de emergencia la DO podrá ordenar la realización de unidades de obra no previstas en el Proyecto, si son indispensables para garantizar la seguridad de la obra ya ejecutada o evita daños a terceros.

Las variaciones de obra no aprobadas por la DO son responsabilidad del Contratista, quien en ningún caso podrá reclamar abono del sobre costo de las mismas. Caso de que las modificaciones supongan reducción del volumen de obra ejecutada, se efectuará valoración real de lo construido.

6.7.7 OBRAS DEFECTUOSAS

Hasta la recepción definitiva, el Contratista responderá de la correcta ejecución de la obra. Si aparecen defectos, el Contratista viene obligado a repararlos a satisfacción de la DO, sin que sea eximente la circunstancia de su reconocimiento previo por parte de la misma.

Los gastos de remoción y reposición, así como la responsabilidad y garantía de la correcta reparación de los mismos, incumben al Contratista, excepto cuando la obra defectuosa sea motivada por vicios de Proyecto.

6.7.8 OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión justificada del Contrato de Obra, algunas unidades de Obra no hayan quedado terminadas, el Contratista tendrá derecho a que se le abone la parte ejecutada de las mismas, de acuerdo a la descomposición que figure en el Cuadro de Precios nº 2 del Proyecto, quedando los materiales no utilizados a libre disposición de la PEC.

6.8 DEL ABONO DE LAS OBRAS

6.8.1 VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

Mensualmente se efectuará una relación valorada desde el origen de la obra ejecutada hasta el momento de la valoración.

Para cada unidad de obra, la medición se efectuará de acuerdo a lo establecido en los apartados "Medición y abono" en los artículos del Presente Pliego".

Las mediciones serán realizadas por la DO en presencia del Contratista que podrá efectuar las observaciones que considere oportunas. A cada medición se le aplicarán los precios resultantes del Contrato de Obra, y la valoración así obtenida se incrementará en el importe de las revisiones a que hubiera lugar.

Esta relación valorada, debidamente firmada por la DO y el Contratista será presentada a la PEC para su abono en la forma que estipule el Contrato de Obra.

En ningún caso las certificaciones de obra significan el recibo de las unidades de obra correspondiente y se entienden como abono a cuenta de la liquidación final.

6.8.2 PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios que figuran en el Presupuesto del presente Proyecto corresponden a la ejecución material de las diversas unidades de obra, se consideran incluidos todos los trabajos necesarios para la completa terminación de la unidad de obra, sin que sea de abono ninguna cantidad complementaria.

6.8.3 GASTOS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Los gastos derivados del cumplimiento de la Normativa vigente relativa a la Seguridad e Higiene y Señalización de la Obra, se consideran incluidos directa o indirectamente en el Presupuesto de la obra.

6.8.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la realización de todas las unidades de obra cuyos precios unitarios no figuran en el presupuesto de la obra, se establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Los materiales, mano de obra, y maquinaria que intervengan en este nuevo precio, y que figuren en las respectivas relaciones de precios del anejo "Justificación de precios" serán valoradas según ese documento.

Caso de precisar la unidad la utilización de materiales distintos de mano de obra especializada, o maquinaria no prevista en proyecto, se justificará debidamente el coste de cada uno de estos conceptos, pero retrotrayéndose su coste a la fecha de la licitación, y manteniéndose los coeficientes que en la justificación de precios figuran como gastos indirectos.

6.8.5 REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios se realizará mensualmente de acuerdo a la fórmula que para ello se establezca en el correspondiente Contrato de Obra.

6.9 DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA

6.9.1 NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA

El Contratista o su delegado, con una antelación de cuarenta y cinco (45) días hábiles, comunicará por escrito a la DO la fecha prevista para la terminación de la obra.

El DO, en caso de conformidad con la citada comunicación del Contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un (1) mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la PEC, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un representante para la recepción provisional.

6.9.2 RECEPCIÓN ÚNICA Y DEFINITIVA

Una vez terminadas las obras se procederá a su reconocimiento realizándose las pruebas y ensayos que ordene el Ingeniero Director.

Si los resultados fueran satisfactorios, se recibirán las obras, contándose a partir de dicha fecha el plazo de garantía.

Si los resultados no fueran satisfactorios, se concederá al Contratista un plazo razonable, fijado por el Ingeniero Director, para que corrija las deficiencias observadas.

Si transcurrido dicho plazo no se hubiera subsanado los defectos, se dará por rescindido el contrato, con pérdida de fianza y garantía si la hubiera.

El representante a que se refiere el artículo anterior fijará la fecha de la recepción única y definitiva y, a dicho objeto, citará por escrito al DO y al Contratista.

El Contratista, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra. Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su asistencia y, en especial, la posibilidad de hacer constar en el acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez (10) días y previa alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueron imputables.

De la recepción única y definitiva se extenderá acta en triplicado ejemplar, que firmarán el representante de la PEC en la recepción, el DO y el Contratista siempre que hayan asistido al acto de la recepción, retirando un ejemplar de dicha acta cada uno de los firmantes. Si el Contratista no ha asistido a la recepción de la obra, el representante de la PEC le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

6.9.3 LIQUIDACIÓN ÚNICA Y DEFINITIVA

El DO citará, con acuse de recibo, al Contratista, fijando la fecha en que, en función del plazo establecido para la liquidación única y definitiva de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general. El contratista, tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará la DO. Si por causas que le sean imputables no cumple tal obligación, no podrá ejercitar reclamación alguna en orden al resultado de aquella medición ni acerca de los actos de la PEC que se basen en tal resultado, sin previa la alegación y justificación fehaciente de inimputabilidad de aquellas causas. Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación de replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Incidencias, si lo hubiera, el de Ordenes y cuantos otros estimen necesarios el DO y el Contratista.

De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar, que firmarán el DO y el Contratista o su delegado, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiendo el tercero el DO a la PEC. Si el Contratista no ha asistido a la medición, la DO le remitirá con acuse de recibo un ejemplar del acta. Las reclamaciones que estime oportuno hacer el Contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito a la PEC por conducto del DO, el cual las elevará a aquella con su informe. El DO formulará la liquidación única y definitiva, aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato. Los reparos que estime oportunos hacer el Contratista a la vista de la liquidación de la obra los dirigirá, por escrito, a la PEC en la forma establecida en el último párrafo de la cláusula anterior y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

Murcia, Octubre de 2017

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo. Francisco José López Vera

Fdo. Alejandro Coll López

Fdo. Manuel A. Martínez Bernal

I.C.C.P. Colegiado nº: 9.295

I.I. Colegiado nº: 799

I.I. Colegiado nº: 492

CONSULTOR:



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

/PÁGINA 12/10



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

MEDICIONES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES									
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN								
	Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.								
	Implantación planta de secado	1	76.250	51.200	0.200	780.800			
	Rotura pavimento hormigón pozos	57	1.500	1.500	0.200	25.650			
	Rotura pavimento correas	62	6.500	0.400	0.200	32.240			
							838.690	22.41	18.795.04
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES.....								18,795.04
SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
UOC101	m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO								
	Desmante en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, cañon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.								
	Plataforma nave (s/med. aux.)	1	336.978			336.978			
							336.978	1.81	609.93
UOC1021	m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO								
	Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.								
	Plataforma nave (s/med. aux.)	1	997.158			997.158			
	A deducir volumen solera	-1	76.250	51.200	0.200	-780.800			
							216.358	3.14	679.36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								1,289.29
SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIÓN Y MUROS									
U002PMM4	m3 EXCAVACIÓN EN POZOS DE ROCA BLANDA								
	Excavación, en pozos, de roca blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes, perfilado de fondos y laterales y p.p. de empleo de compresor. Medida en perfil natural.								
	Excavación en pozos cimentación	57	1.500	1.500	1.000	128.250			
	Excavación en correas cimentación	62	6.500	0.400	0.500	80.600			
							208.850	26.18	5,467.69
U002TMM6	m3 TRANSPORTE DE TIERRAS DISTANCIA MÁX. 1 KM								
	Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 1 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.								
	Excavación en pozos cimentación	57	1.500	1.500	1.000	128.250			
	Excavación en correas cimentación	62	6.500	0.400	0.500	80.600			
							208.850	2.08	434.41
U003HL1	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA								
	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.								
	En pozos cimentación	57	1.500	1.500	0.100	12.825			
	En correas cimentación	62	6.500	0.400	0.100	16.120			
							28.945	52.44	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U003HM201	m3 HORMIGÓN CICLOPEO HNE-15 Hormigón ciclópeo realizado con hormigón HNE-15/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de pozo de cimentación. Pozos de cimentación	57	1.500	1.500	0.400	51.300			
							51.300	45.07	2.312.09
U003H30	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado. Zapatras Correas	57 62	1.500 6.500	1.500 0.400	0.600 0.400	76.950 64.480			
							141.430	62.16	8.791.29
UOIDC04	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado, pasos de tuberías, reservas necesarias y ejecución de juntas; construido según EHE y NCSE-02. Medido el volumen teórico ejecutado, descontando huecos mayores de 0,25 m2. Muros nave	2 1 3 1	67.750 67.750 51.200 76.720	0.250 0.400 0.250 0.250	1.100 1.100 1.100 1.100	37.263 29.810 42.240 21.098			
							130.411	68.97	8.994.45
U005HA5	kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal. ZAPATAS Ø12 mm CORREAS Ø16 mm Ø8 mm MURO Ø12 mm Ø16 mm Recortes y despuntes 3%	56 3 1 3 12 4 12 3 1 3 1	2.000 51.200 76.250 51.200 67.750 76.250 51.200 67.750 76.250 51.200 67.750 76.250 51.200 67.750 76.250 51.200	10.000 8.000 8.000 8.000 1.600 1.600 1.600 2.000 2.000 2.000 2.000 2.000 2.000 2.000 2.000 2.000	0.888 1.578 1.578 1.578 0.395 0.395 0.395 1.578 1.578 1.578 1.578 1.578 1.578 1.578 1.578 1.578	994.560 1,939.046 962.580 1,939.046 513.816 192.760 388.301 3,609.720 1,354.200 2,727.936 641.457 240.645 484.762 480.000 480.000			
							16,468.829	1.04	17,127.58
UOIDOC7	m2 ENCOFRADO DE MADERA Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil. Encofrado muretes	6 2 6	67.750 76.250 51.200		1.000 1.000 1.000	406.500 152.500 307.200			
							866.200	12.95	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIÓN Y MUROS.....									55,862.68
SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS									
U015PSS00010	m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.								
	Solera nave	1	76.250	51.200			3,904.000		
							3,904.000	21.02	82,062.08
U004AM100	m2 MALLA 20x20 cm. D=8 mm. B 500 T Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.								
	Malla solera	1	76.250	51.200			3,904.000		
							3,904.000	2.78	10,853.12
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	Peldaño de escaleras de hormigón								
	Traseras túneles	4	0.250				1.000		
	Traseras túneles existentes	4	0.250				1.000		
	En pasillo delantero	2	0.250				0.500		
							2.500	59.20	148.00
U010DC7	m2 ENCOFRADO DE MADERA Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	Peldaño de escaleras de hormigón								
	Traseras túneles	8	1.250				10.000		
		8	1.000				1.600	0.2	
	Traseras túneles existentes	8	1.250				10.000		
		8	1.000				1.600	0.2	
	En pasillo delantero	4	1.250				5.000		
		2	1.000				0.400	0.2	
							28.600	12.95	370.37
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS.....									93,433.57

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.5 EDIFICIOS AUXILIARES									
APARTADO 1.5.1 EDIFICIO DE CONTROL									
UOC006	pa Casetas DE CONTROL PREFABRICADA								
	Instalación de caseta prefabricada de hormigón, incluyendo arena en la base de apoyo, hormigón de limpieza, muro de bloque, enfoscado ext, pintura, rejas, puertas, ventanas, instalación eléctrica, iluminación y medios de elevación y auxiliares para el montaje de la misma.								
	Casetas prefabricada construida mediante perfiles metalicos de medidas totales 6,4x4,2 con altura libre 2,30m								
	Cubierta								
	- mediante chapa de acero con aislante de 80mm								
	Cerramientos y tabique intermedio								
	- mediante panel sandwich de 40mm acabado en color gris claro estandar								
	Falso techo								
	- mediante chapa metalica								
	Incluye								
	- 3ud ventana de aluminio con rejas y vidrio 4mm								
	- 1 ud puerta exterior de panel sandwich y aluminio de 0,82x2,06								
	- instalacion electrica, mecanismos, enchufes y luminarias								
	- transporte y montaje en obra								
		1					1.000		
								8.825.00	8.825.00
U003HL1	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA								
	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.								
		3					3.000		
								52.44	157.32
U0225	m3 ARENA DE RELLENO								
	Arena procedente de cantera colocada en capa para relleno, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.								
		14					14.000		
								9.11	127.54
U0226	m2 MURO DE HORMIGÓN EN BLOQUE NI HG NI ARMADO								
	Muro de fabrica de bloque hueco de hormigón para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM M-10, con plastificante; construida según CTE. Sin armado								
		20					20.000		
								26.78	535.60
10CEE00005	m2 ENFOSCADO SIN MAESTREAR NI FRATASAR EN PAREDES								
	Enfoscado sin maestrear ni fratar en paramentos verticales con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.								
		1	11.100				11.100		
								9.34	103.67
U0227	m2 PINTURA SOBRE ENFOSCADO								
	Pintura elastómera acrílica rugosa en dispersión acuosa, en paramentos verticales y horizontales de ladrillo o cemento, formada por: limpieza de soporte, mano de fondo y mano de acabado. Medida la superficie ejecutada.								
		1	11.100				11.100		
								3.38	37.52
U0228	m2 REJILLA TIPO TRAMEX								
	Instalación de rejilla tipo tramex								
		6					6.000		
								57.77	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E01	pa GRUA PARA DESCARGA Y MONTAJE Grua para descarga y montaje						1.000	311.35	311.35
E002	pa INSTALACION DE LUMINARIAS, MECANISMOS Y ENCHUFES EN LA CASETA Instalación de luminarias, mecanismos y enchufes en la caseta. Totalmente instalada y puesta en funcionamiento						1.000	962.50	962.50
E0053	ud AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA 2400 Instalación de equipo de aire acondicionado tipo ventana de 2400 frigorías. Totalmente instalado	1				1.000			
							1.000	449.66	449.66
TOTAL APARTADO 1.5.1 EDIFICIO DE CONTROL.....									11,856.78
APARTADO 1.5.2 EDIFICIO DE CALDERA									
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero. Edificio caldera	1	12.990	6.040		78.460			
							78.460	22.41	1,758.29
U002PMM4	m3 EXCAVACIÓN EN POZOS DE ROCA BLANDA Excavación, en pozos, de roca blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes, perfilado de fondos y laterales y p.p. de empleo de compresor. Medida en perfil natural. Excavación cimentación edificio caldera	8	1.200	1.200	1.100	12.672			
		6	3.210	0.400	0.500	3.852			
		2	4.480	0.400	0.500	1.792			
							18.316	26.18	479.51
U003HL1	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Hormigón de limpieza edificio caldera	8	1.200	1.200	0.100	1.152			
		6	3.210	0.400	0.100	0.770			
		2	4.480	0.400	0.100	0.358			
							2.280	52.44	119.56
U003H30	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado. Cimentación edificio caldera biogas	8	1.200	1.200	1.000	11.520			
		6	3.210	0.400	0.400	3.082			
		2	4.480	0.400	0.400	1.434			
							16.036	62.16	996.80
U005HA5	kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal. Acero cimentación edificio caldera Ø12 mm	8	12.000	1.200	0.888	102.298			

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ø16 mm	8	2.000	12.360	1.578	312.065			
		8	1.000	5.680	1.578	71.704			
	Ø8 mm	8	12.360	1.600	0.395	62.492			
		8	5.680	1.600	0.395	28.718			
	Recortes y despuntes 3%	1			17.310	17.310			
							594.587	1.04	618.37
U005AAL005	kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA								
	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.								
	PILARES HEA-120	4	6.200	19.900		493.520			
		4	7.200	19.900		573.120			
	DINTELES IPE-220	4	5.800	26.200		607.840			
	CORREAS C-120.2,5	5	12.750	4.580		291.975			
	ATADOS UPN-120	2	12.750	13.400		341.700			
		2	5.800	13.400		155.440			
							2.463.595	1.83	4.508.38
U009IMS010	m2 CUB.CHAPA GALVANIZ.0,6 I/REMATES								
	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.								
	CUBIERTA	1	5.800	12.750		73.950			
		1	1.500	12.750		19.125			
		2	0.750	5.800		8.700			
							101.775	20.76	2.112.85
U015PSS00010	m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM								
	Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.								
	Edificio caldera	1	12.990	6.040		78.460			
							78.460	21.02	1.649.23
U004AM100	m2 MALLA 20x20 cm. D=8 mm. B 500 T								
	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.								
	Edificio caldera	1	12.990	6.040		78.460			
							78.460	2.78	218.12
U005HZN020.1	m2 PANEL CERRAMIEN.12cm.ÁRID.NOR								
	Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor con acabado de árido normal, para colocar en naves.								
	Placas cerramiento	2	12.990	7.700		200.046			
		2	5.800	7.700		89.320			
							289.366	67.56	19.549.57
U015CPL030	ud PUERTA CHAPA LISA 90x200 GALV.								
	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).								
	Puerta sala biogas	2				2.000			

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2.000	98.05	196.10
U015WW040.1	ud REJILLA VENTILACIÓN SALA Rejilla para ventilación de sala de caldera 0,30x1,50 m. ejecutada con perfiles de acero laminado en frío, galvanizados, doble agrafado y construida con tubular 50x15x1,5 en bastidor, lamas fijas de espesor mínimo 0,8 mm., patillas de fijación, i/recibido de albañilería. Rejillas ventilación	9				9.000			
							9.000	133.64	1,202.76
TOTAL APARTADO 1.5.2 EDIFICIO DE CALDERA.....									33,409.54
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 EDIFICIOS AUXILIARES.....									45,266.32
SUBCAPÍTULO 1.6 URBANIZACIÓN DE PARCELA									
APARTADO 1.6.1 DEMOLICIONES Y TAREAS PREVIAS									
UOC003	m3 DEMOLICIÓN MUROS HORMIGÓN Demolición de muros hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Muros y trojes (s/med. aux.) Muelle de carga (s/med. aux.)	1	156.270			156.270			
		1	444.788			444.788			
							601.058	78.77	47,345.34
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero. Zona demolición explanada exterior Zona cuña camino de acceso Reparación cárcavas del camino Zona verde	1	1,978.180		0.200	395.636			
		1	72.950		0.200	14.590			
		1	34.480		0.100	3.448			
		1	203.840		0.200	40.768			
							454.442	22.41	10,184.05
U00301.006	m2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS BITUMINOSOS Demolición de firmes de espesor variable, incluso replanteo y corte con radial en zonas de solape con pavimento existente, carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos de la construcción y demolición. Medición s/plano Camino perimetral Reparación cárcavas del camino	1	1,110.760			1,110.760			
		1	34.480			34.480			
							1,145.240	4.75	5,439.89
PA00010	Pa DESMONTAJE DE BOMBA SUMERGIBLE Partida alzada a justificar por el desmontaje de bomba sumergible, así como tuberías, conexiones eléctricas e instalaciones auxiliares i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.	1				1.000			
							1.000	200.00	200.00
PA00011	Pa DESMONTAJE INSTALACIÓN TOLVAS Partida alzada para el desmontaje de tolvas, cinta transportadora, plataforma de apoyo y cerramiento, y demás elementos ubicados al pie del talud de la planta de biogás, i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.								
							1.000	500.00	500.00
PA00012	Pa TALA, ARRANQUE Y DESTOCAMIENTO PINOS Partida alzada para el talado de pinos existentes con motosierra, incluyendo el arranque y destocado posterior, y la retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.								
							1.000	250.00	250.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 1.6.1 DEMOLICIONES Y TAREAS PREVIAS..									63,919.28
APARTADO 1.6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
U00300.001	m2 DESPEJE, DESBROCE Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL								
	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos y retirada de tierra vegetal de 40 cm de espesor, incluso retirada de tocones, y relleno de huecos, talado, retirada y limpieza de raíces, con carga y transporte a lugar de acopio temporal hasta su reutilización en obra.								
	s/ medic. auxiliar								
	Zona de cárcavas	1	463.650				463.650		
							463.650	0.23	106.64
UOC101	m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO								
	Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, canon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.								
	Camino acceso y explanada (s/med. aux.)	1	154.261				154.261		
	Cajeo para base de zorra y solera de hormigón	1	1,978.180		0.400		791.272		
	A deducir terraplén	-1	194.169				-194.169		
	Reparación cárcavas del camino ((s/med. aux.))	1	34.480		0.300		10.344		
	Camino perimetral								
	Desmonte (s/med. aux.)	1	458.160				458.160		
	Desmonte alojamiento firme (s/med. aux.)	1	278.499				278.499		
	Zona verde (s/med. aux.)	1	112.438				112.438		
	A deducir demolición	-1	40.768				-40.768		
							1,570.037	1.81	2,841.77
UOC1021	m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO								
	Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.								
	Camino acceso y explanada (s/med. aux.)	1	194.169				194.169		
	A deducir pavimento de hormigón en zona terraplén	-1	465.500		0.200		-93.100		
	Camino perimetral								
	Terraplén (s/med. aux.)	1	75.415				75.415		
							176.484	3.14	554.16
TOTAL APARTADO 1.6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....									3,502.57

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.6.3 MUROS DE CONTENCIÓN									
SUBAPARTADO 5.3.1 MUROS DE GAVIONES									
UOC101	m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, cañon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil. Implantación de gaviones								
	Cimentación (s/med.aux.)	1	77.250				77.250		
	Alzados (s/med.aux.)	1	1,093.319				1,093.319		
	Ocupación 8.1'	1	62.625				62.625		
	Intradós 8.1'	1	103.750				103.750		
							1,336.944	1.81	2,419.87
UOCE001	m3 GAVIONES Gavión empleado en recubrimiento para protección cauces en zona urbana, ejecutado con malla galvanizada de 2,70 mm. de 8x10-16 y medidas 3x2x0,30 m., relleno de piedra con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.								
	Cimentación (s/med.aux.)	1	62.125				62.125		
	Alzados (s/med.aux.)	1	167.500				167.500		
							229.625	107.66	24,721.43
UOC1021	m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.								
	Trasdós (s/med.aux.)	1	154.010				154.010		
							154.010	3.14	483.59
TOTAL SUBAPARTADO 5.3.1 MUROS DE GAVIONES.....									27,624.89
SUBAPARTADO 5.3.2 MURO DE HORMIGÓN ARMADO									
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.								
	Implantación muro contención zona acopios	1	50.660	1.250	0.200		12.665		
							12.665	22.41	283.82
UOC101	m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, cañon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.								
	Implantación muro contención zona acopios	1	50.660	1.250	1.200		75.990		
							75.990	1.81	137.54
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	Implantación muro contención zona acopios	1	50.660	1.250	0.100		6.333		
							6.333	59.20	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

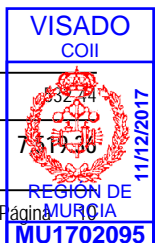


PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U003H30	<p>m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ZAPATAS Y ENCEPADOS</p> <p>Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.</p> <p>Implantación muro contención zona acopios</p>	1	50.660	1.250	0.350	22.164			
							22.164	62.16	1,377.71
U0IDC04	<p>m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS</p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado, pasos de tuberías, reservas necesarias y ejecución de juntas; construido según i EHE y NCSE-02. Medido el volumen teórico ejecutado, descontando huecos mayores de 0,25 m2.</p> <p>Implantación muro contención zona acopios</p>	1	50.660	0.250	1.050	13.298			
							13.298	68.97	917.16
U005HA5	<p>kg ACERO CORRUGADO B-500 S</p> <p>Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.</p>	1	50.660			36.460	1,847.064		
							1,847.064	1.04	1,920.95
U0IDOC7	<p>m2 ENCOFRADO DE MADERA</p> <p>Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.</p> <p>Implantación muro contención zona acopios</p>	2	50.660		0.350		35.462		
		6		1.250	0.350		2.625		
		2	50.660		1.050		106.386		
		6		0.250	1.050		1.575		
							146.048	12.95	1,891.32
UOC1021	<p>m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO</p> <p>Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.</p> <p>Implantación muro contención zona acopios</p>	1	50.660	0.500	1.050	26.597			
							26.597	3.14	83.51
U015PSS00010	<p>m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM</p> <p>Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.</p> <p>Implantación muro contención zona acopios</p>	1	50.660	0.500		25.330			
							25.330	21.02	

TOTAL SUBPARTADO 5.3.2 MURO DE HORMIGÓN ARMADO...



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 1.6.3 MUROS DE CONTENCIÓN.....									35,144.25
APARTADO 1.6.4 PAVIMENTOS									
U015PSS00010	m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.								
	Zona plataforma exterior	1	1,978.180				1,978.180		
	Zona camino acceso en cambio de rasante	1	465.500				465.500		
							2,443.680	21.02	51,366.15
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	s/med.aux								
	Reparación cárcavas del camino	1	34.480		0.350		12.068		
	Resalto en puerta del Sandach	1	0.229				0.229		
							12.297	59.20	727.98
UOAMC010	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL Relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.								
	Zona de relleno camino y plataforma	1	1,978.180		0.200		395.636		
		1	465.500		0.200		93.100		
	Camino perimetral (s/med. aux)	1	475.663				475.663		
							964.399	9.58	9,238.94
U004BH051	m BORDILLO DE HORMIGÓN PREF. C3 17x28x100 cm Bordillo recto de piezas de hormigón bicapa, de 17 cm. de base y 28 cm. de altura, con sección normalizada peatonal tipo C3, clase R7, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 18 cm. de espesor, rejuntado con mortero y llagueado, incluso limpieza.								
	Medicion s/plano	1	45.420				45.420		
							45.420	10.88	494.17
U015PCC90005	m2 M.B.C. AC16 SURF S Mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf S con árido de procedencia caliza y riego de imprimación con emulsión tipo ECI, incluso nivelación, extendido y compactación, medida la superficie ejecutada.								
	Camino perimetral (s/med. plano)	1	1,110.760				1,110.760		
	Reparación cárcavas del camino	1	34.480				34.480		
							1,145.240	8.49	9,723.09
UOC005	m2 REVESTIMIENTO DE PIEDRA EN PARAMENTOS Revestimiento de piedra lajosa plana caliza a base de mortero, sobre base de 10 cm de hormigón incluyendo el rejuntado.								
	Chapado de talud junto al camino	1	463.650				463.650		
							463.650	44.28	20,530.42
TOTAL APARTADO 1.6.4 PAVIMENTOS.....									92,080.75

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.6.5 ZONA VERDE									
UOC004	m2 ADECUACION DE ZONA VERDE								
	Adecuación de zona verde previa preparación de superficie de plantación, instalación de geotextil anti-hierbas, plantaciones de especies arbustivas a definir por la D.O. // red de riego con programador y conexiones a la red general. Totalmente instalada y funcionando.								
	Zona verde tras nave	1	203.840				203.840	6.51	1,327.00
TOTAL APARTADO 1.6.5 ZONA VERDE.....									1,327.00
APARTADO 1.6.6 DESVIO L.A.B.T.									
UOLABT41	m CONDUCTOR AL. 3(1X150)+1X80								
	Suministro y colocación de trenzado de conductores aislados (Poliétileno reticulado) reunidos en haz con neutro de Almelec. (fiador) 0,6/1 KV. de 3x 150+1x80 mm2. Totalmente instalado								
	Acometida a SANDACH	1	120.000				120.000		
	Acometida a taller	1	50.000				50.000		
							170.000	11.14	1,893.80
UOLABT67	ud CONJUNTO DE ANGULO								
	Conjunto de ángulo, totalmente colocado								
	Apoyo desvío línea BT	1					1.000		
							1.000	68.66	68.66
UOLAMT10	ud APOYO TIPO 16C-2000								
	Suministro y colocación de apoyo metálico galvanizado (de los tipos aceptados por Iberdrola) de 16 m. tipo C-2000, con placa señalización de riesgo eléctrico.								
	Apoyo desvío línea BT	1					1.000		
							1.000	990.18	990.18
UOLAMT42	ud CIMENTACIÓN 16C-2000								
	Cimentación de hormigón HM-20 de dimensiones 1,25x1,25x2,25 m. con terminación superior según plano de detalle.								
	Apoyo desvío línea BT	1					1.000		
							1.000	958.89	958.89
UOLAMT34	ud PROTECCIÓN ANTIESCALO HASTA C4500								
	Suministro y colocación de antiescalo a base de chapa y angulares, de los tipos aceptados, para apoyos hasta C-4500.								
	Apoyo desvío línea BT	1					1.000		
							1.000	200.16	200.16
UOSL012	ud DESMONTAJE Y DESCONEXIÓN LÍNEA EXISTENTE								
	Desconexión y desmontaje de línea aérea de baja tensión existente.								
							1.000	950.00	950.00
UOLABT38	ud PUESTA A TIERRA								
	Suministro e instalación de puesta a tierra, con pica Cu 2 mts. grapa de conexión y conductor Cu								
							1.000	20.31	20.31
TOTAL APARTADO 1.6.6 DESVIO L.A.B.T.....									5,082.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.6.7 ALUMBRADO EXTERIOR									
UO0009.3	ud LUMINARIA PARA ALUMBRADO EXTERIOR 64 LED 99w Luminaria LED hermética, tipo AMPERA o similar, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico 5102, (IP66), compuesto por 64 LED de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, Futureproof. Diseño compacto de tecnología LED para alturas de montaje de 4 a 10m, según versión y corriente de funcionamiento, tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Óptica 5102, Sistema de protección contra sobretensiones de hasta 10kV. y con programación horaria CUS-DIM. Para regulación de la cantidad de flujo.								
	Medición s/planos	5					5.000		
								518.91	2,594.55
UO0009.4	ud COLUMNA DE 10 M DE ALTURA Columna de chapa de acero galvanizado, tipo POST-TOP", o similar, 10-60-4, con brazo de 0,5 metros, o conexión directa de la luminaria, pernos de anclaje y su tornillería cincados y pasivados, puerta de registro con altura mínima de 300 mm del suelo. Hermeticidad Ip44, grado de resistencia al impacto IK10, y acabados con pintura en polvo en RAL, color a definir por la D.O.Incluso ejecución de elemento de cimentación e instalación de toma de tierra y conexiones de cableado. Totalmente instalada.								
	Medición s/planos	5					5.000	451.70	2,258.50
UO17RBB010.1	m LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=100 mm. en montaje enterrado y hormigonado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 40 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad. Sin excavación, tubo de reserva, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	Medición s/planos	1	207.030						
		1	12.600						
							219.630	12.80	2,811.26
UO0009.7	m ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO Arqueta para canalización eléctrica con o sin fondo, de medidas interiores 40x40x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral exterior.								
	Medición s/planos								
	Base de columnas	5							
	Derivaciones	2							
							7.000	102.06	714.42
UO0009.10	m ZANJA BAJO CALZADA Zanja para distribución de alumbrado público bajo calzada, compuesta por dos tubos de PVC D= 100 mm, colocados en fondo de zanja de 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad según plano de detalles, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso excavación, relleno con una capa de hormigón HM-20/P20, hasta pavimento, relleno de zorra, montaje de tubos, sin reposición de acera o calzada, i/retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado, según resto de documentos del proyecto.								
	Medición s/planos	1	207.030						
		1	12.600						
							219.630	24.17	5,308.46
TOTAL APARTADO 1.6.7 ALUMBRADO EXTERIOR.....									13,687.19
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 URBANIZACIÓN DE PARCELA.....									214,743.04

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.7 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA CIVIL									
UOSYS	ud SEGURIDAD Y SALUD SEGURIDAD Y SALUD						0.196	15,047.94	2,949.40
							TOTAL SUBCAPÍTULO 1.7 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		2,949.40
SUBCAPÍTULO 1.8 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA CIVIL									
UOCONT1	ud CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL						1.000	4,430.18	4,430.18
							TOTAL SUBCAPÍTULO 1.8 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA		4,430.18
SUBCAPÍTULO 1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS									
APARTADO 1.9.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS									
UO20CT060	ud TRANSP. PLAN.<50KM.CONTENEDOR RNP 3M3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuos no peligrosos por gestor autorizado de 3 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor pero sí canon de gestión en planta. Se considera una recogida media de un contenedor mensual para plásticos, ladrillos y papel y cartón, y dos recogidas mensuales para inertes mezclados y asimilables a urbanos. Contenedor inertes mezclados	4	0.196				0.784		
							0.784	93.63	73.41
UO20C0010	mesALQUILER CONTENEDOR RNP 3M3 Coste del alquiler de contenedor de 3 m3 de capacidad para residuos no peligrosos, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia).	5	4.000	0.196			3.920		
							3.920	49.17	192.75
UOM0258	mesMANTENIMIENTO ZONA DE RESIDUOS Mantenimiento de la zona de residuos, por operario cualificado, considerando el reetiquetado de contenedores si se encuentra defectuoso, el mantenimiento de la limpieza de la zona y el orden de los contenedores y zonas de acopio.	4	0.196				0.784		
							0.784	90.00	70.56
							TOTAL APARTADO 1.9.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO		336.72

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.9.2 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS									
UO20PA030	ud ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS. 6X1,5M CON SOLERA								
	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Se incluye el desmantelamiento de dicho almacén una vez finalizada la obra.								
		1	0.196						
							0.196	1,396.19	273.65
UO20PT010	ud TRANSPORTE DE RPS								
	Retirada y transporte por transportista autorizado de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras).El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa de referencia. Se considera como mínimo una retirada cada 6 meses.								
	Retirada cada 6 meses	1	0.196						
							0.196	36.82	7.22
UO20PR090	ud TRATAM. BIDON 60 L.								
	Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia) de bidón con residuos peligrosos clasificados en función de su tipología, almacenados en la instalación en bidones de 60 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por bidón) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente.								
	Tres tipos de Residuos peligrosos								
	Considerando tres retiradas	1	3.000	0.196					
							0.588	59.33	34.89
TOTAL APARTADO 1.9.2 GESTIÓN DE RESIDUOS									315.76
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS									652.48
TOTAL CAPÍTULO 1 OBRA CIVIL									437,422.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PLANTA DE SECADO									
SUBCAPÍTULO 2.1 EQUIPOS									
APARTADO 2.1.1 EQUIPAMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO									
UOSL001	ud EQUIPAMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO								
	Equipamiento mecánico y eléctrico correspondiente a la Fase II planta de secado de lodos, que incluirá por cada uno de los cuatro túneles los siguientes equipos:								
	<ul style="list-style-type: none"> • Robot de mezclado (Topo eléctrico). 1ud • Ventiladores de recirculación de aire. 12ud. • Ventiladores de extracción. 6ud. • Intercambiadores de calor. 12ud. 								
	Incluyendo el sistema de tuberías de aporte extra de calor, sistema de ventilación, instrumentación y control de toda la planta.								
							1.000	677,500.00	677,500.00
	TOTAL APARTADO 2.1.1 EQUIPAMIENTO MECÁNICO Y								677,500.00
APARTADO 2.1.2 CALDERA BIOGAS									
UOSL008	ud CALDERA PRODUCCION AGUA CALIENTE								
	Grupo térmico para producción de agua caliente marca SINCAL, modelo EM-AC-3000 ó similar. Las características principales de funcionamiento del equipo son:								
	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia : 3.200 Kw (2.752.000 Kcal/h). • Presión de diseño: 6 bar. • Presión máxima de servicio: 4 bar. • Categoría: Primera. • Temperatura máxima de servicio: 110°C. • Temperatura de trabajo: 90°C. • Rendimiento (al 100% de producción): 91%. • Combustible: Biogás. 								
	Siendo sus dimensiones:								
	<ul style="list-style-type: none"> • Largo (con quemador): 5,000 m. • Alto: 2,095 m. • Ancho: 1,79 m. • Peso : 5.920 Kg. • Chimenea: Ø 500 mm. 								
	La caldera contará con un quemador mono-bloque con el ventilador de aportación del aire de combustión insertado en el cuerpo del quemador y equipado con los elementos correspondientes a la rampa de gas del quemador en acero inoxidable, siendo estos los siguientes:								
	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de interrupción de gas DN 80. • Junta antivibrante DN 80 • Filtro de gas DN 80 • Dos electroválvulas principales clase A, con estabilizador de presión DN 65. • Presostato de mínima. • Presostato de máxima. • Dos manómetros con sus correspondientes liras para gas. • Control de cierre de válvulas. • Presostato de control de estanqueidad. 								
	Incluso cuadro eléctrico, sistema de regulación y control. Puesta en marcha, transporte e instalación incluida.								
							1.000	156,000.00	156,000.00
UOSL006	ud ADAPTACIÓN CENTRAL DE ASPIRACIÓN								
	Adaptación de la central de aspiración y combustión para alimentación del quemador de biogás.								

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1.000	30,000.00	30,000.00
	TOTAL APARTADO 2.1.2 CALDERA BIOGAS.....								186,000.00
APARTADO 2.1.3 MONTAJE DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA									
UOSL001.1	ud MONTAJE DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA								
	Montaje de equipamiento mecánico y eléctrico de la Fase II planta de secado de lodos, incluso sistema de tuberías, ventilación, iluminación y control, totalmente instalado incluso puesta en marcha.								
							1.000	279,700.00	279,700.00
	TOTAL APARTADO 2.1.3 MONTAJE DE EQUIPOS Y PUESTA EN								279,700.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 EQUIPOS.....								1,143,200.00
SUBCAPÍTULO 2.2 EDIFICACION INDUSTRIAL									
APARTADO 2.2.1 ESTRUCTURA PREFABRICADA Y CERRAMIENTOS									
UOTSL007	ud CAMARAS DE SECADO								
	Suministro y montaje de cámaras de secado, incluyendo estructura de acero y cerramiento paneles de policarbonato celular de triple pared de 16mm, incluso puertas seccionales, soportes necesarios y arcos para ventiladores, compuertas de ventilación, accesos, puertas seccionales, soportes de líneas de cableado, sensores y raias de conductores eléctricos en las máquinas de volteo.								
							4.000	146,250.00	585,000.00
	TOTAL APARTADO 2.2.1 ESTRUCTURA PREFABRICADA Y								585,000.00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 EDIFICACION INDUSTRIAL								585,000.00
SUBCAPÍTULO 2.3 INSTALACIONES AUXILIARES									
APARTADO 2.3.1 AGUA POTABLE ALIMENTACIÓN A CALDERA									
U001EZ010	m3 EXCAV. ZANJA TIERRA								
	Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.								
	Medición s/planos	1	139.260	0.400	0.600		33.422		
							33.422	9.00	300.80
U00219	m3 MATERIAL GRANULAR O ARENA COLOCADA EN LECHO Y PROTECCIÓN								
	Material granular tipo gravin o arena, a determinar por la D.O., procedente de cantera colocada en capa de asiento y/o protección de tuberías en zanja, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y relacado mediante medios mecánicos.								
	Medición s/planos	1	139.2600	0.4000	0.2300		12.8119		
	A deducir tubería	-1	139.2600	3.1400	0.0002		-0.0875		
							12.724	8.57	109.04
U09801	m COLOCACIÓN DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN DE SERVICIOS								
	Colocación de banda de señalización de servicios, con los colores distintivos del servicio del que se trate, totalmente terminada.								
	Medición s/planos	1	139.2600				139.2600		
							139.260	0.32	44.56
UOPEBD32	m TUBERÍA DE PEAD DN 32 16ATM								
	Tubería de PE de alta densidad con junta soldada, de diámetro exterior 32 mm., para una presión nominal de 16 atm. según norma UNE 13244, para uso alimentario. Incluye parte proporcional de piezas especiales (juntas, codos, topes, tes, anclajes de hormigón armado s/planos, reducciones, curretes, bridas, contrabridas y bridas ciegas, etc.). Totalmente instalada, colocada en zanja.								
	Medición s/planos	1	139.260				139.260		
							139.260	1.85	
U004881	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN TAPADO DE ZANJA								
	Zahorra artificial ZA-25 S/PG-3 100% P.M. extendida y compactada por capas de 20 cm, en tapado de zanjas, medido sobre perfil.								

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Medición s/planos	1	139.260	0.400	0.170	9.470			
							9.470	9.53	90.25
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.								
	Medición s/planos	1	139.260	0.400	0.200	11.141			
							11.141	59.20	659.55
U099026	m LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y PRUEBA FINAL Limpieza, desinfección y prueba final de funcionamiento de toda la red de agua potable, consistente la limpieza en la introducción de agua a presión a la red para provocar el arrastre de los materiales que puedan estar alojados en el interior de los conductos consiguiendo una velocidad no inferior a 0,9 m/s y posterior vaciado de la red, la desinfección de la tubería de agua potable se realizará mediante cloro, hipoclorito, o bien otro compuesto que sea admisible sanitariamente, siguiendo las pautas que marca la legislación vigente hasta garantizar la total ausencia de materia orgánica, comprobada mediante sucesivos análisis del cloro residual, así como la posterior eliminación del mismo y la puesta en funcionamiento de la conducción. Pruebas conforme a lo establecidos en el RD 865/2003 y 140/2003.								
	Medición s/planos	1	139.2600			139.2600			
							139.260	2.31	321.69
U0191F330	m PRUEBA DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA RED Prueba para comprobación de la resistencia a la presión interior y la estanqueidad de tramos montados de la red de abastecimiento, considerando una presión de 12 bar o a la que determine la Dirección de Obra. Totalmente ejecutada, incluso informe de resultados de dicha prueba y parte proporcional de equipos de detección de gases.								
	Medición s/planos	1	139.260			139.260			
							139.260	2.30	320.30
UOA000001	Pa ENTRONQUE A LA RED EXISTENTE Partida alzada a justificar para el entronque de la red interior de abastecimiento con la red existente de agua, incluso demoliciones, reposiciones y autorizaciones, totalmente ejecutada.								
	Medición s/planos	1				1.000			
							1.000	500.00	500.00
U007AHR050	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.								
	Medición s/planos	1				1.000			
							1.000	74.19	74.19
U006VAV091	ud VÁLV.ACOMET.FUNDIC.D=32 mm. Válvula de cuadradillo para acometida, de fundición, de 32 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.								
	Medición s/planos	1				1.000			
							1.000	45.12	45.12
TOTAL APARTADO 2.3.1 AGUA POTABLE ALIMENTACIÓN A									2,723.13

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 2.3.2 CONDUCCIÓN DE GAS ALIMENTACIÓN A CALDERA									
U008TP060.1	m TUBERÍA GAS PEAD D=110 mm.SDR 11 Tubería enterrada, en polietileno alta densidad de D=110 mm. SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, té, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja. Acometida de gas a caldera	1	478.000				478.000		
							478.000	50.00	23,900.00
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero. Acometida gas	1	478.000	1.000	0.200		95.600		
							95.600	22.41	2,142.40
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado. Hormigón reposición zanja	1	478.000	1.000	0.200		95.600		
							95.600	59.20	5,659.52
TOTAL APARTADO 2.3.2 CONDUCCIÓN DE GAS									31,701.92
APARTADO 2.3.3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS									
U026FAB200	ud CENTRAL DET.INC. MODULAR 8 ZONAS Central de detección automática de incendios, con ocho zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V C.C. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmutador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.	1					1.000		
							1.000	679.07	679.07
U026FAM100	ud PULS. ALARMA DE FUEGO Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada. Medición s/planos	19					19.000		
							19.000	39.06	742.14
U018GNA050	ud BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA Bloque autónomo de alumbrado de emergencia mediante lámpara de 8W para superficie (convertible en empotrable mediante accesorio) de 95 lm, 1 hora de autonomía, IP 42 e IK 04 y medidas 325x134x26 mm. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93. Medición s/planos	57					57.000		
							57.000	65.09	3,710.13
U026FAN010	ud SIRENA ELÉCTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. INT. Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 93A 103dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada. Medición s/planos	9					9.000		
							9.000	40.43	363.87
U026FAN030	ud SIRENA ELECTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. EXT. Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 99 a 105 dB de potencia a 1 m, para uso exterior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada. Medición s/planos	3					3.000		

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3.000	143.13	429.39
UO26FEA030	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Medición s/planos					30		30.000	
	A deducir existentes Fase 1ª					-4		-4.000	
							26.000	52.83	1,373.58
UO26FEE200	ud EXTINTOR CO2 6 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 6 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.								
	Medición s/planos					2		2.000	
	A deducir existentes Fase 1ª					-1		-1.000	
							1.000	131.17	131.17
UO26FJ420	ud SEÑAL PVC 420x420mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 420x420 mm. Medida la unidad instalada.								
	Medición s/planos								
	Salida de emergencia					12		12.000	
	A deducir existente Fase 1ª					-1		-1.000	
	Extintores					27		27.000	
	Pulsadores					19		19.000	
							57.000	13.74	783.18
UO26FJ422	Pa PARTIDA ALZADA PARA RECOLOCACIÓN DE EXTINTORES Y SEÑALES Partida alzada de abono integro para desmontaje, y recolocación de extintores y señales existentes de la 1ª Fase.								
							1.000	100.00	100.00
TOTAL APARTADO 2.3.3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS									8,312.53
APARTADO 2.3.4 RED DE TIERRAS ESTRUCTURA									
UO17BD050.1	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 50 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.								
	Puesta a tierra estructura	1	260.000					260.000	
							260.000	8.07	2,098.20
UO29IEI030	ud PRUEBA CONTINUIDAD, CIRCUITO TOMA TIERRA Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.								
							1.000	65.00	65.00
TOTAL APARTADO 2.3.4 RED DE TIERRAS ESTRUCTURA.....									2,163.20

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 2.3.5 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN SALA DE CALDERA									
U017MWS020.1	ud CUADRO DE TOMAS NAVE Cuadro de tomas de corriente para nave con protecciones según esquema unifilar y que incluya: toma de corriente trifásica 32A, toma trifásica 16A, 2 tomas monofásicas 16A, incluso cableado interior, instalada en montaje de superficie. Sala de caldera	1					1.000		
							1.000	205.68	205.68
U017RAA040.12	m LÍN.BAJA TENSIÓN 4x(1x10mm2))+T Cu, 0,6/1KV Línea de baja tensión para instalación interior, realizada con cables conductores de 4x(1x10mm2)+T Cu, 0,6/1KV, formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y, en instalación enterrada y bandeja; incluso suministro y montaje de cables conductores y cable de tierra, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Acometida a sala de caldera	1	100.000				100.000		
							100.000	18.11	1,811.00
U017CC020.1	m LÍN.BAJA TENSIÓN 2x2,5mm2 Cu, RV 0,6/1KV Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Sala de caldera	1	100.000				100.000		
							100.000	8.66	866.00
U009BCC030.2	m CANALIZACIÓN B.T. Canalización para distribución en baja tensión, desde trenzado existente hasta cuadro general de baja tensión, enterrada bajo acera entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de dos tubos de material termoplástico de 250 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación. a sala de caldera	1	20.000				20.000		
							20.000	51.53	1,030.60
U018IEA030	ud REGLETA ESTANCA 1x36W. AF Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 1x36 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. sala caldera	1	3.000				3.000		
							3.000	44.71	134.13
TOTAL APARTADO 2.3.5 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN SALA									4,047.41
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 INSTALACIONES AUXILIARES.....									48,948.19

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2.4 SEGURIDAD Y SALUD EN PLANTA DE SECADO									
UOSYS	ud SEGURIDAD Y SALUD SEGURIDAD Y SALUD						0.804	15,047.94	12,098.54
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 SEGURIDAD Y SALUD EN PLANTA									12,098.54
SUBCAPÍTULO 2.5 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA DE SECADO									
UOCONT2	ud CONTROL DE CALIDAD PLANTA DE SECADO CONTROL DE CALIDAD PLANTA DE SECADO						1.000	3,076.83	3,076.83
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA									3,076.83
SUBCAPÍTULO 2.6 GESTIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA DE SECADO									
APARTADO 2.6.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS									
UO20CT060	ud TRANSP. PLAN.<50KM.CONTENEDOR RNP 3M3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuos no peligrosos por gestor autorizado de 3 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor pero sí canon de gestión en planta. Se considera una recogida media de un contenedor mensual para plásticos, ladrillos y papel y cartón, y dos recogidas mensuales para inertes mezclados y asimilables a urbanos. Contenedor inertes mezclados	4	0.804				3.216		
							3.216	93.63	301.11
UO20C0010	mesALQUILER CONTENEDOR RNP 3M3 Coste del alquiler de contenedor de 3 m3 de capacidad para residuos no peligrosos, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia).	5	4.000	0.804			16.080		
							16.080	49.17	790.65
UOM0258	mesMANTENIMIENTO ZONA DE RESIDUOS Mantenimiento de la zona de residuos, por operario cualificado, considerando el reetiquetado de contenedores si se encuentra defectuoso, el mantenimiento de la limpieza de la zona y el orden de los contenedores y zonas de acopio.	4	0.804				3.216		
							3.216	90.00	289.44
TOTAL APARTADO 2.6.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO									1,381.20

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 2.6.2 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS									
UO20PA030	ud ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS. 6X1,5M CON SOLERA								
	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Se incluye el desmantelamiento de dicho almacén una vez finalizada la obra.								
		1	0.804			0.804			
							0.804	1,396.19	1,122.54
UO20PT010	ud TRANSPORTE DE RPS								
	Retirada y transporte por transportista autorizado de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras).El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa de referencia. Se considera como mínimo una retirada cada 6 meses.								
	Retirada cada 6 meses	1	0.804			0.804			
							0.804	36.82	29.60
UO20PR090	ud TRATAM. BIDON 60 L.								
	Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia) de bidón con residuos peligrosos clasificados en función de su tipología, almacenados en la instalación en bidones de 60 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por bidón) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente.								
	Tres tipos de Residuos peligrosos								
	Considerando tres retiradas	1	3.000	0.804		2.412			
							2.412	59.33	143.10
	TOTAL APARTADO 2.6.2 GESTIÓN DE RESIDUOS								1,295.24
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.6 GESTIÓN DE RESIDUOS EN								2,676.44
	TOTAL CAPÍTULO 2 PLANTA DE SECADO.....								1,795,000.00
	TOTAL.....								2,232,422.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

CUADROS DE PRECIOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	10CEE00005	m2	Enfoscado sin maestrear ni fratar en paramentos verticales con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.		9.34
				NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0002	E002	pa	Instalación de luminarias, mecanismos y enchufes en la caseta. Totalmente instalada y puesta en funcionamiento		962.50
				NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0003	E0053	ud	Instalación de equipo de aire acondicionado tipo ventana de 2400 frigorías. Totalmente instalado		449.66
				CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0004	E01	pa	Grua para descarga y montaje		311.35
				TRESCIENTOS ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0005	PA00010	Pa	Partida alzada a justificar por el desmontaje de bomba sumergible, así como tuberías, conexiones eléctricas e instalaciones auxiliares i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.		200.00
				DOSCIENTOS EUROS	
0006	PA00011	Pa	Partida alzada para el desmontaje de tolvas, cinta transportadora, plataforma de apoyo y cerramiento, y demás elementos ubicados al pie del talud de la planta de biogás, i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.		500.00
				QUINIENTOS EUROS	
0007	PA00012	Pa	Partida alzada para el talado de pinos existentes con motosierra, incluyendo el arranque y destocoado posterior, y la retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.		250.00
				DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
0008	UO0009.10	m	Zanja para distribución de alumbrado público bajo calzada, compuesta por dos tubos de PVC D= 100 mm, colocados en fondo de zanja de 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad según plano de detalles, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso excavación, relleno con una capa de hormigón HM-20/P20, hasta pavimento, relleno de zahorra, montaje de tubos, sin reposición de acera o calzada, i/retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado, según resto de documentos del proyecto.		24.17
				VEINTICUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0009	UO0009.3	ud	Luminaria LED hermética, tipo AMPERA o similar, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico 5102, (IP66), compuesto por 64 LED de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, Futureproof. Diseño compacto de tecnología LED para alturas de montaje de 4 a 10m, según versión y corriente de funcionamiento, tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Óptica 5102, Sistema de protección contra sobretensiones de hasta 10kV. y con programación horaria CUS-DIM. Para regulación de la cantidad de flujo.		518.91
				QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	UO0009.4	ud	Columna de chapa de acero galvanizado, tipo POST-TOP", o similar, 10-60-4, con brazo de 0,5 metros, o conexión directa de la luminaria, pernos de anclaje y su tornillería cincados y pasivados, puerta de registro con altura mínima de 300 mm del suelo. Hermeticidad Ip44, grado de resistencia al impacto IK10, y acabados con pintura en polvo en RAL, color a definir por la D.O. Incluso ejecución de elemento de cimentación e instalación de toma de tierra y conexiones de cableado. Totalmente instalada.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	451.70
0011	UO0009.7	m	Arqueta para canalización eléctrica con o sin fondo, de medidas interiores 40x40x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral exterior.	CIENTO DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	102.06
0012	UO01AF206	m3	Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	22.41
0013	UO01EZ010	m3	Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	NUEVE EUROS	9.00
0014	UO0219	m3	Material granular tipo gravin o arena, a determinar por la D.O., procedente de cantera colocada en capa de asiento y/o protección de tuberías en zanja, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.	OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8.57
0015	UO02PMM4	m3	Excavación, en pozos, de roca blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes, perfilado de fondos y laterales y p.p. de empleo de compresor. Medida en perfil natural.	VEINTISEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	26.18
0016	UO02TMM6	m3	Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 1 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.	DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	2.08
0017	UO0300.001	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos y retirada de tierra vegetal de 40 cm de espesor, incluso retirada de tocones, y relleno de huecos, talado, retirada y limpieza de raíces, con carga y transporte a lugar de acopio temporal hasta su reutilización en obra.	CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	0.23
0018	UO0301.006	m2	Demolición de firmes de espesor variable, incluso replanteo y corte con radial en zonas de solape con pavimento existente, carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos de la construcción y demolición.	CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4.75
0019	UO03H30	m3	Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	SESENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	62.16

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	UO03HL1	m3	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	52.44
0021	UO03HM2	m3	Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	59.20
0022	UO03HM201	m3	Hormigón ciclópeo realizado con hormigón HNE-15/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de pozo de cimentación.	CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	45.07
0023	UO04881	m3	Zahorra artificial ZA-25 S/PG-3 100% P.M. extendida y compactada por capas de 20 cm, en tapado de zanjas, medido sobre perfil.	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	9.53
0024	UO04AM100	m2	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2.78
0025	UO04BH051	m	Bordillo recto de piezas de hormigón bicapa, de 17 cm. de base y 28 cm. de altura, con sección normalizada peatonal tipo C3, clase R7, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 18 cm. de espesor, rejuntado con mortero y llagueado, incluso limpieza.	DIEZ EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	10.88
0026	UO05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	1.83
0027	UO05HA5	kg	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	1.04
0028	UO05HZN020.1	m2	Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor con acabado de árido normal, para colocar en naves.	SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	67.56
0029	UO06VAV091	ud	Válvula de cuadradillo para acometida, de fundición, de 32 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	CUARENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	45.12

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0030	U007AHR050	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	74.19
0031	U008TP060.1	m	Tubería enterrada, en polietileno alta densidad de D=110 mm. SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, tés, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.	CINCUENTA EUROS	50.00
0032	U009BCC030.2	m	Canalización para distribución en baja tensión, desde trenzado existente hasta cuadro general de baja tensión, enterrada bajo acera entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de dos tubos de material termoplástico de 250 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación.	CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	51.53
0033	U009IMS010	m2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	20.76
0034	U015CPL030	ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	98.05
0035	U015PCC90005	m2	Mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf S con árido de procedencia caliza y riego de imprimación con emulsión tipo ECI, incluso nivelación, extendido y compactación, medida la superficie ejecutada.	OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	8.49
0036	U015PSS00010	m2	Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.	VEINTIUN EUROS con DOS CÉNTIMOS	21.02

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0037	UO15WW040.1	ud	Rejilla para ventilación de sala de caldera 0,30x1,50 m. ejecutada con perfiles de acero laminado en frío, galvanizados, doble agrafado y construida con tubular 50x15x1,5 en bastidor, lamas fijas de espesor mínimo 0,8 mm., patillas de fijación, i/recibido de albañilería.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	133.64
0038	UO17BD050.1	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 50 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	8.07
0039	UO17CC020.1	m	Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8.66
0040	UO17MWS020.1	ud	Cuadro de tomas de corriente para nave con protecciones según esquema unifilar y que incluya: toma de corriente trifásica 32A, toma trifásica 16A, 2 tomas monofásicas 16A, incluso cableado interior, instalada en montaje de superficie.	DOSCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	205.68
0041	UO17RAA040.12	m	Línea de baja tensión para instalación interior, realizada con cables conductores de 4x(1x10mm2)+T Cu, 0,6/1KV, formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y, en instalación enterrada y bandeja; incluso suministro y montaje de cables conductores y cable de tierra, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	DIECIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	18.11
0042	UO17RBB010.1	m	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=100 mm. en montaje enterrado y hormigonado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 40 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad. Sin excavación, tubo de reserva, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	DOCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	12.80
0043	UO18GNA050	ud	Bloque autónomo de alumbrado de emergencia mediante lámpara de 8W para superficie (convertible en empotrable mediante accesorio) de 95 lm, 1 hora de autonomía, IP 42 e IK 04 y medidas 325x134x26 mm. Según norma C/EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.	SESENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	65.09
0044	UO18IEA030	ud	Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 1x36 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	44.71

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0045	UO19IF330	m	Prueba para comprobación de la resistencia a la presión interior y la estanqueidad de tramos montados de la red de abastecimiento, considerando una presión de 12 bar o a la que determine la Dirección de Obra. Totalmente ejecutada, incluso informe de resultados de dicha prueba y parte proporcional de equipos de detección de gases.	DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	2.30
0046	UO20CO010	mes	Coste del alquiler de contenedor de 3 m3 de capacidad para residuos no peligrosos, sólo permitido este tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia).	CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	49.17
0047	UO20CT060	ud	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuos no peligrosos por gestor autorizado de 3 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor pero sí canon de gestión en planta. Se considera una recogida media de un contenedor mensual para plásticos, ladrillos y papel y cartón, y dos recogidas mensuales para inertes mezclados y asimilables a urbanos.	NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	93.63
0048	UO20PA030	ud	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Se incluye el desmantelamiento de dicho almacén una vez finalizada la obra.	MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	1,396.19
0049	UO20PR090	ud	Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia) de bidón con residuos peligrosos clasificados en función de su tipología, almacenados en la instalación en bidones de 60 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por bidón) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	59.33

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0050	UO20PT010	ud	Retirada y transporte por transportista autorizado de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa de referencia. Se considera como mínimo una retirada cada 6 meses.	TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	36.82
0051	UO225	m3	Arena procedente de cantera colocada en capa para relleno, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.	NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	9.11
0052	UO226	m2	Muro de fabrica de bloque hueco de hormigón para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM M-10, con plastificante; construida según CTE. Sin armado	VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	26.78
0053	UO227	m2	Pintura elastómera acrílica rugosa en dispersión acuosa, en paramentos verticales y horizontales de ladrillo o cemento, formada por: limpieza de soporte, mano de fondo y mano de acabado. Medida la superficie ejecutada.	TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	3.38
0054	UO228	m2	Instalación de rejilla tipo tramex	CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	57.77
0055	UO26FAB200	ud	Central de detección automática de incendios, con ocho zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V C.C. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmutador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.	SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	679.07
0056	UO26FAM100	ud	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	39.06
0057	UO26FAN010	ud	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 93A 103dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.	CUARENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	40.43
0058	UO26FAN030	ud	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 99 a 105 dB de potencia a 1 m, para uso exterior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	143.13

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0059	UO26FEA030	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	52.83
0060	UO26FEE200	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 6 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	CIENTO TREINTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	131.17
0061	UO26FJ420	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 420x420 mm. Medida la unidad instalada.	TRECE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	13.74
0062	UO26FJ422	Pa	Partida alzada de abono integro para desmontaje, y recolocación de extintores y señales existentes de la 1ª Fase.	CIEN EUROS	100.00
0063	UO29IEI030	ud	Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	SESENTA Y CINCO EUROS	65.00
0064	UO9801	m	Colocación de banda de señalización de servicios, con los colores distintivos del servicio del que se trate, totalmente terminada.	CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	0.32
0065	UO99026	m	Limpieza, desinfección y prueba final de funcionamiento de toda la red de agua potable, consistente la limpieza en la introducción de agua a presión a la red para provocar el arrastre de los materiales que puedan estar alojados en el interior de los conductos consiguiendo una velocidad no inferior a 0,9 m/s y posterior vaciado de la red, la desinfección de la tubería de agua potable se realizará mediante cloro, hipoclorito, o bien otro compuesto que sea admisible sanitariamente, siguiendo las pautas que marca la legislación vigente hasta garantizar la total ausencia de materia orgánica, comprobada mediante sucesivos análisis del cloro residual, así como la posterior eliminación del mismo y la puesta en funcionamiento de la conducción. Pruebas conforme a lo establecidos en el RD 865/2003 y 140/2003.	DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	2.31
0066	UOA000001	Pa	Partida alzada a justificar para el entronque de la red interior de abastecimiento con la red existente de agua, incluso demoliciones, reposiciones y autorizaciones, totalmente ejecutada.	QUINIENTOS EUROS	500.00
0067	UOAMC010	m3	Relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tandem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	9.58

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0068	UOC003	m3	Demolición de muros hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.	SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	78.77
0069	UOC004	m2	Adecuación de zona verde previa preparación de superficie de plantación, instalación de geotextil antihierbas, plantaciones de especies arbustivas a definir por la D.O. y/ red de riego con programador y conexiones a la red general. Totalmente instalada y funcionando.	SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	6.51
0070	UOC005	m2	Revestimiento de piedra lajosa plana caliza a base de mortero, sobre base de 10 cm de hormigón incluyendo el rejuntado.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	44.28
0071	UOC006	pa	<p>Instalación de caseta prefabricada de hormigón, incluyendo arena en la base de apoyo, hormigón de limpieza, muro de bloque, enfoscado ext, pintura, rejas, puertas, ventanas, instalación eléctrica, iluminación y medios de elevación y auxiliares para el montaje de la misma.</p> <p>Caseta prefabricada construida mediante perfiles metalicos de medidas totales 6,4x4,2 con altura libre 2,30m Cubierta - mediante chapa de acero con aislante de 80mm Cerramientos y tabique intermedio - mediante panel sandwich de 40mm acabado en color gris claro estandar Falso techo - mediante chapa metalica Incluye - 3ud ventana de aluminio con rejas y vidrio 4mm - 1 ud puerta exterior de panel sandwich y aluminio de 0,82x2,06 - instalacion electrica, mecanismos, enchufes y luminarias - transporte y montaje en obra</p>	OCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS	8,825.00
0072	UOC101	m3	Desmante en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, canon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.	UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1.81
0073	UOC1021	m3	Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.	TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	3.14
0074	UOCE001	m3	Gavión empleado en recubrimiento para protección cauces en zona urbana, ejecutado con malla galvanizada de 2,70 mm. de 8x10-16 y medidas 3x2x0,30 m., relleno de piedra con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.	CIENTO SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	107.66

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0075	UOCONT1	ud	CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL		4,430.18
				CUATRO MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0076	UOCONT2	ud	CONTROL DE CALIDAD PLANTA DE SECADO		3,076.83
				TRES MIL SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0077	UOIC04	m3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado, pasos de tuberías, reservas necesarias y ejecución de juntas;construido según i EHE y NCSE-02. Medido el volumen teórico ejecutado, descontando huecos mayores de 0,25 m2.		68.97
				SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0078	UOIDOC7	m2	Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.		12.95
				DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0079	UOLABT38	ud	Suministro e instalación de puesta a tierra, con pica Cu 2 mts. grapa de conexión y conductor Cu		20.31
				VEINTE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0080	UOLABT41	m	Suministro y colocación de trenzado de conductores aislados (Polietileno reticulado) reunidos en haz con neutro de Almelec. (fiador) 0,6/1 KV. de 3x 150+1x80 mm2. Totalmente instalado		11.14
				ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0081	UOLABT67	ud	Conjunto de ángulo, totalmente colocado		68.66
				SESENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0082	UOLAMT10	ud	Suministro y colocación de apoyo metálico galvanizado (de los tipos aceptados por Iberdrola) de 16 m. tipo C-2000, con placa señalización de riesgo eléctrico.		990.18
				NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0083	UOLAMT34	ud	Suministro y colocación de antiescalo a base de chapa y angulares, de los tipos aceptados, para apoyos hasta C-4500.		200.16
				DOSCIENTOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0084	UOLAMT42	ud	Cimentación de hormigón HM-20 de dimensiones 1,25x1,25x2,25 m. con terminación superior según plano de detalle.		958.89
				NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0085	UOM0258	mes	Mantenimiento de la zona de residuos, por operario cualificado, considerando el reetiquetado de contenedores si se encuentra defectuoso, el mantenimiento de la limpieza de la zona y el orden de los contenedores y zonas de acopio.		90.00
				NOVENTA EUROS	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0086	UOPEBD32	m	Tubería de PE de alta densidad con junta soldada, de diámetro exterior 32 mm., para una presión nominal de 16 atm. según norma UNE 13244, para uso alimentario. Incluye parte proporcional de piezas especiales (juntas, codos, topes, tes, anclajes de hormigón armado s/planos, reducciones, carretes, bridas, contrabridas y bridas ciegas, etc.). Totalmente instalada, colocada en zanja.		1.85
				UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0087	UOSL001	ud	Equipamiento mecánico y eléctrico correspondiente a la Fase II planta de secado de lodos, que incluirá por cada uno de los cuatro túneles los siguientes equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Robot de mezclado (Topo eléctrico). 1ud • Ventiladores de recirculación de aire. 12ud. • Ventiladores de extracción. 6ud. • Intercambiadores de calor. 12ud. Incluyendo el sistema de tuberías de aporte extra de calor, sistema de ventilación, instrumentación y control de toda la planta.		677,500.00
				SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	
0088	UOSL001.1	ud	Montaje de equipamiento mecánico y eléctrico de la Fase II planta de secado de lodos, incluso sistema de tuberías, ventilación, iluminación y control, totalmente instalado incluso puesta en marcha.		279,700.00
				DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS EUROS	
0089	UOSL006	ud	Adaptación de la central de aspiración y combustión para alimentación del quemador de biogás.		30,000.00
				TREINTA MIL EUROS	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0090	UOSL008	ud	<p>Grupo térmico para producción de agua caliente marca SINCAL, modelo EM-AC-3000 ó similar. Las características principales de funcionamiento del equipo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia : 3.200 Kw (2.752.000 Kcal/h). • Presión de diseño: 6 bar. • Presión máxima de servicio: 4 bar. • Categoría: Primera. • Temperatura máxima de servicio: 110°C. • Temperatura de trabajo: 90°C. • Rendimiento (al 100% de producción): 91% . • Combustible: Biogás. <p>Siendo sus dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo (con quemador): 5,000 m. • Alto: 2,095 m. • Ancho: 1,79 m. • Peso : 5.920 Kg. • Chimenea: Ø 500 mm. <p>La caldera contará con un quemador mono-bloque con el ventilador de aportación del aire de combustión insertado en el cuerpo del quemador y equipado con los elementos correspondientes a la rampa de gas del quemador en acero inoxidable, siendo estos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvula de interrupción de gas DN 80. • Junta antivibrante DN 80 • Filtro de gas DN 80 • Dos electroválvulas principales clase A, con estabilizador de presión DN 65. • Presostato de mínima. • Presostato de máxima. • Dos manómetros con sus correspondientes liras para gas. • Control de cierre de válvulas. • Presostato de control de estanqueidad. <p>Incluso cuadro eléctrico, sistema de regulación y control. Puesta en marcha, transporte e instalación incluida.</p>	<p>CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL EUROS</p>	156,000.00
0091	UOSL012	ud	Desconexión y desmontaje de línea aerea de baja tensión existente.	<p>NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS</p>	950.00
0092	UOSYS	ud	SEGURIDAD Y SALUD	<p>QUINCE MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>	15,047.94
0093	UOTSL007	ud	<p>Suministro y montaje de cámaras de secado, incluyendo estructura de acero y cerramiento paneles de policarbonato celular de triple pared de 16mm, incluso puertas seccionales, soportes necesarios y arcos para ventiladores, compuertas de ventilación, accesos, puertas seccionales, soportes de líneas de cableado, sensores y railes de conductores eléctricos en las máquinas de volteo.</p>	<p>CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS</p>	146,250.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 1

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
----	--------	----	---------	-----------------	---------

Murcia, octubre de 2017
Los Ingenieros Autores del Proyecto

Francisco José López Vera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Col. 9.295

Alejandro Coll López
Ingeniero Industrial
Nº Col. 799

Manuel A. Martínez Bernal
Ingeniero Industrial
Nº Col. 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	10CEE00005	m2	Enfoscado sin maestrear ni fratasar en paramentos verticales con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.	
			Mano de obra.....	8.33
			Resto de obra y materiales.....	1.01
			TOTAL PARTIDA.....	9.34
0002	E002	pa	Instalación de luminarias, mecanismos y enchufes en la caseta. Totalmente instalada y puesta en funcionamiento	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	962.50
0003	E0053	ud	Instalación de equipo de aire acondicionado tipo ventana de 2400 frigorías. Totalmente instalado	
			Mano de obra.....	37.97
			Resto de obra y materiales.....	411.69
			TOTAL PARTIDA.....	449.66
0004	E01	pa	Grua para descarga y montaje	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	311.35
0005	PA00010	Pa	Partida alzada a justificar por el desmontaje de bomba sumergible, así como tuberías, conexiones eléctricas e instalaciones auxiliares i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	200.00
0006	PA00011	Pa	Partida alzada para el desmontaje de tolvas, cinta transportadora, plataforma de apoyo y cerramiento, y demás elementos ubicados al pie del talud de la planta de biogás, i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	500.00
0007	PA00012	Pa	Partida alzada para el talado de pinos existentes con motosierra, incluyendo el arranque y destoconado posterior, y la retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	250.00
0008	UO0009.10	m	Zanja para distribución de alumbrado público bajo calzada, compuesta por dos tubos de PVC D= 100 mm, colocados en fondo de zanja de 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad según plano de detalles, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso excavación, relleno con una capa de hormigón HM-20/P20, hasta pavimento, relleno de zahorra, montaje de tubos, sin reposición de acera o calzada, i/retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado, según resto de documentos del proyecto.	
			Mano de obra.....	6.75
			Maquinaria.....	0.74
			Resto de obra y materiales.....	16.68
			TOTAL PARTIDA.....	24.17

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0009	UO0009.3	ud	Luminaria LED hermética, tipo AMPERA o similar, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico 5102, (IP66), compuesto por 64 LED de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, Futureproof. Diseño compacto de tecnología LED para alturas de montaje de 4 a 10m, según versión y corriente de funcionamiento, tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Óptica 5102, Sistema de protección contra sobretensiones de hasta 10kV. y con programación horaria CUS-DIM. Para regulación de la cantidad de flujo.	
			Mano de obra.....	7.51
			Maquinaria.....	8.49
			Resto de obra y materiales.....	502.91
			TOTAL PARTIDA.....	518.91
0010	UO0009.4	ud	Columna de chapa de acero galvanizado, tipo POST-TOP", o similar, 10-60-4, con brazo de 0,5 metros, o conexión directa de la luminaria, pernos de anclaje y su tornillería cincados y pasivados, puerta de registro con altura mínima de 300 mm del suelo. Hermeticidad Ip44, grado de resistencia al impacto IK10, y acabados con pintura en polvo en RAL, color a definir por la D.O. Incluso ejecución de elemento de cimentación e instalación de toma de tierra y conexiones de cableado. Totalmente instalada.	
			Mano de obra.....	37.51
			Maquinaria.....	9.67
			Resto de obra y materiales.....	404.52
			TOTAL PARTIDA.....	451.70
0011	UO0009.7	m	Arqueta para canalización eléctrica con o sin fondo, de medidas interiores 40x40x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral exterior.	
			Mano de obra.....	13.95
			Maquinaria.....	0.62
			Resto de obra y materiales.....	87.49
			TOTAL PARTIDA.....	102.06
0012	UO01AF206	m3	Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	
			Mano de obra.....	18.28
			Maquinaria.....	4.13
			TOTAL PARTIDA.....	22.41
0013	UO01EZ010	m3	Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	0.39
			Maquinaria.....	2.64
			Resto de obra y materiales.....	5.97
			TOTAL PARTIDA.....	9.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0014	U00219	m3	Material granular tipo gravin o arena, a determinar por la D.O., procedente de cantera colocada en capa de asiento y/o protección de tuberías en zanja, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.	
			Mano de obra.....	0.36
			Maquinaria.....	2.11
			Resto de obra y materiales.....	6.10
			TOTAL PARTIDA.....	8.57
0015	U002PMM4	m3	Excavación, en pozos, de roca blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes, perfilado de fondos y laterales y p.p. de empleo de compresor. Medida en perfil natural.	
			Mano de obra.....	9.14
			Maquinaria.....	17.04
			TOTAL PARTIDA.....	26.18
0016	U002TMM6	m3	Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 1 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.	
			Maquinaria.....	2.08
			TOTAL PARTIDA.....	2.08
0017	U00300.001	m2	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos y retirada de tierra vegetal de 40 cm de espesor, incluso retirada de tocones, y relleno de huecos, talado, retirada y limpieza de raíces, con carga y transporte a lugar de acopio temporal hasta su reutilización en obra.	
			Mano de obra.....	0.02
			Maquinaria.....	0.21
			TOTAL PARTIDA.....	0.23
0018	U00301.006	m2	Demolición de firmes de espesor variable, incluso replanteo y corte con radial en zonas de solape con pavimento existente, carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos de la construcción y demolición.	
			Mano de obra.....	1.64
			Maquinaria.....	2.58
			Resto de obra y materiales.....	0.53
			TOTAL PARTIDA.....	4.75
0019	U003H30	m3	Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	
			Mano de obra.....	8.25
			Maquinaria.....	1.57
			Resto de obra y materiales.....	52.34
			TOTAL PARTIDA.....	62.16
0020	U003HL1	m3	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	
			Mano de obra.....	7.31
			Maquinaria.....	1.20
			Resto de obra y materiales.....	43.93
			TOTAL PARTIDA.....	52.44

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0021	U003HM2	m3	Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	
			Mano de obra.....	8.23
			Maquinaria.....	1.57
			Resto de obra y materiales.....	49.40
			TOTAL PARTIDA.....	59.20
0022	U003HM201	m3	Hormigón ciclópeo realizado con hormigón HNE-15/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de pozo de cimentación.	
			Mano de obra.....	8.23
			Maquinaria.....	1.57
			Resto de obra y materiales.....	35.27
			TOTAL PARTIDA.....	45.07
0023	U004881	m3	Zahorra artificial ZA-25 S/PG-3 100% P.M. extendida y compactada por capas de 20 cm, en tapado de zanjas, medido sobre perfil.	
			Mano de obra.....	0.18
			Maquinaria.....	1.10
			Resto de obra y materiales.....	8.25
			TOTAL PARTIDA.....	9.53
0024	U004AM100	m2	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	
			Mano de obra.....	0.41
			Resto de obra y materiales.....	2.37
			TOTAL PARTIDA.....	2.78
0025	U004BH051	m	Bordillo recto de piezas de hormigón bicapa, de 17 cm. de base y 28 cm. de altura, con sección normalizada peatonal tipo C3, clase R7, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 18 cm. de espesor, rejuntado con mortero y llagueado, incluso limpieza.	
			Mano de obra.....	1.57
			Resto de obra y materiales.....	9.31
			TOTAL PARTIDA.....	10.88
0026	U005AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	
			Mano de obra.....	0.57
			Maquinaria.....	0.20
			Resto de obra y materiales.....	1.06
			TOTAL PARTIDA.....	1.83
0027	U005HA5	kg	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	
			Mano de obra.....	0.79
			Resto de obra y materiales.....	0.39
			TOTAL PARTIDA.....	1.18

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0028	U005HZN020.1	m2	Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor con acabado de árido normal, para colocar en naves.	
			Mano de obra.....	17.01
			Maquinaria.....	14.21
			Resto de obra y materiales.....	36.34
			TOTAL PARTIDA.....	67.56
0029	U006VAV091	ud	Válvula de cuadradillo para acometida, de fundición, de 32 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	
			Mano de obra.....	7.60
			Resto de obra y materiales.....	37.52
			TOTAL PARTIDA.....	45.12
0030	U007AHR050	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
			Mano de obra.....	27.90
			Maquinaria.....	3.95
			Resto de obra y materiales.....	42.34
			TOTAL PARTIDA.....	74.19
0031	U008TP060.1	m	Tubería enterrada, en polietileno alta densidad de D=110 mm. SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, tés, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.	
			Mano de obra.....	24.20
			Maquinaria.....	2.83
			Resto de obra y materiales.....	22.97
			TOTAL PARTIDA.....	50.00
0032	U009BCC030.2	m	Canalización para distribución en baja tensión, desde trenzado existente hasta cuadro general de baja tensión, enterrada bajo acera entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de dos tubos de material termoplástico de 250 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación.	
			Mano de obra.....	7.59
			Maquinaria.....	2.03
			Resto de obra y materiales.....	41.92
			TOTAL PARTIDA.....	51.53

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0033	U009IMS010	m2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/N TE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	
			Mano de obra.....	8.66
			Resto de obra y materiales.....	12.10
			TOTAL PARTIDA.....	20.76
0034	U015CPL030	ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albanilería).	
			Mano de obra.....	15.06
			Resto de obra y materiales.....	82.99
			TOTAL PARTIDA.....	98.05
0035	U015PCC90005	m2	Mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf S con árido de procedencia caliza y riego de imprimación con emulsión tipo EC1, incluso nivelación, extendido y compactación, medida la superficie ejecutada.	
			Mano de obra.....	2.10
			Maquinaria.....	2.56
			Resto de obra y materiales.....	3.83
			TOTAL PARTIDA.....	8.49
0036	U015PSS00010	m2	Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.	
			Mano de obra.....	7.50
			Resto de obra y materiales.....	13.52
			TOTAL PARTIDA.....	21.02
0037	U015WW040.1	ud	Rejilla para ventilación de sala de caldera 0,30x1,50 m. ejecutada con perfiles de acero laminado en frío, galvanizados, doble agrafado y construida con tubular 50x15x1,5 en bastidor, lamas fijas de espesor mínimo 0,8 mm., patillas de fijación, i/recibido de albanilería.	
			Mano de obra.....	7.37
			Resto de obra y materiales.....	126.27
			TOTAL PARTIDA.....	133.64
0038	U017BD050.1	m	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 50 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
			Mano de obra.....	3.76
			Resto de obra y materiales.....	4.31
			TOTAL PARTIDA.....	8.07

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0039	U017CC020.1	m	Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
			Mano de obra.....	5.69
			Resto de obra y materiales.....	2.97
			TOTAL PARTIDA.....	8.66
0040	U017MWS020.1	ud	Cuadro de tomas de corriente para nave con protecciones según esquema unifilar y que incluya: toma de corriente trifásica 32A, toma trifilar 16A, 2 tomas monofásicas 16A, incluso cableado interior, instalada en montaje de superficie.	
			Mano de obra.....	9.62
			Resto de obra y materiales.....	196.06
			TOTAL PARTIDA.....	205.68
0041	U017RAA040.12	m	Línea de baja tensión para instalación interior, realizada con cables conductores de 4x(1x10mm ²)+T Cu, 0,6/1KV, formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y, en instalación enterrada y bandeja; incluso suministro y montaje de cables conductores y cable de tierra, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
			Mano de obra.....	7.60
			Resto de obra y materiales.....	10.51
			TOTAL PARTIDA.....	18.11
0042	U017RBB010.1	m	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm ² con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=100 mm. en montaje enterrado y hormigonado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 40 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad. Sin excavación, tubo de reserva, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
			Mano de obra.....	5.69
			Resto de obra y materiales.....	7.11
			TOTAL PARTIDA.....	12.80
0043	U018GNA050	ud	Bloque autónomo de alumbrado de emergencia mediante lámpara de 8W para superficie (convertible en empotrable mediante accesorio) de 95 lm, 1 hora de autonomía, IP 42 e IK 04 y medidas 325x134x26 mm. Según norma CEE EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.	
			Mano de obra.....	11.54
			Resto de obra y materiales.....	53.55
			TOTAL PARTIDA.....	65.09
0044	U018IEA030	ud	Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 1x36 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Mano de obra.....	11.30
			Resto de obra y materiales.....	33.41
			TOTAL PARTIDA.....	44.71

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0045	UO19IF330	m	Prueba para comprobación de la resistencia a la presión interior y la estanqueidad de tramos montados de la red de abastecimiento, considerando una presión de 12 bar o a la que determine la Dirección de Obra. Totalmente ejecutada, incluso informe de resultados de dicha prueba y parte proporcional de equipos de detección de gases.	
			Mano de obra.....	1.95
			Resto de obra y materiales.....	0.35
			TOTAL PARTIDA.....	2.30
0046	UO20CO010	mes	Coste del alquiler de contenedor de 3 m3 de capacidad para residuos no peligrosos, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia).	
			Resto de obra y materiales.....	49.17
			TOTAL PARTIDA.....	49.17
0047	UO20CT060	ud	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuos no peligrosos por gestor autorizado de 3 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor pero si canon de gestión en planta. Se considera una recogida media de un contenedor mensual para plásticos, ladrillos y papel y cartón, y dos recogidas mensuales para inertes mezclados y asimilables a urbanos.	
			Maquinaria.....	70.78
			Resto de obra y materiales.....	22.85
			TOTAL PARTIDA.....	93.63
0048	UO20PA030	ud	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Se incluye el desmantelamiento de dicho almacén una vez finalizada la obra.	
			Mano de obra.....	9.00
			Resto de obra y materiales.....	1,387.19
			TOTAL PARTIDA.....	1,396.19
0049	UO20PR090	ud	Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia) de bidón con residuos peligrosos clasificados en función de su tipología, almacenados en la instalación en bidones de 60 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por bidón) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente.	
			Mano de obra.....	9.00
			Resto de obra y materiales.....	30.33
			TOTAL PARTIDA.....	39.33

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0050	UO20PT010	ud	Retirada y transporte por transportista autorizado de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa de referencia. Se considera como mínimo una retirada cada 6 meses.	
			Mano de obra.....	9.37
			Maquinaria.....	27.45
			TOTAL PARTIDA.....	36.82
0051	UO225	m3	Arena procedente de cantera colocada en capa para relleno, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.	
			Mano de obra.....	0.90
			Maquinaria.....	2.11
			Resto de obra y materiales.....	6.10
			TOTAL PARTIDA.....	9.11
0052	UO226	m2	Muro de fabrica de bloque hueco de hormigón para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM M-10, con plastificante; construida según CTE. Sin armado	
			Mano de obra.....	19.88
			Resto de obra y materiales.....	6.90
			TOTAL PARTIDA.....	26.78
0053	UO227	m2	Pintura elastómera acrílica rugosa en dispersión acuosa, en paramentos verticales y horizontales de ladrillo o cemento, formada por: limpieza de soporte, mano de fondo y mano de acabado. Medida la superficie ejecutada.	
			Mano de obra.....	1.92
			Resto de obra y materiales.....	1.46
			TOTAL PARTIDA.....	3.38
0054	UO228	m2	Instalación de rejilla tipo tramex	
			Mano de obra.....	18.28
			Resto de obra y materiales.....	39.49
			TOTAL PARTIDA.....	57.77
0055	UO26FAB200	ud	Central de detección automática de incendios, con ocho zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V C.C. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmutador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	131.78
			Resto de obra y materiales.....	547.29
			TOTAL PARTIDA.....	679.07

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0056	UO26FAM100	ud	Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	28.24
			Resto de obra y materiales.....	10.82
			TOTAL PARTIDA.....	39.06
0057	UO26FAN010	ud	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 93A 103dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	18.83
			Resto de obra y materiales.....	21.60
			TOTAL PARTIDA.....	40.43
0058	UO26FAN030	ud	Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 99 a 105 dB de potencia a 1 m, para uso exterior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	75.30
			Resto de obra y materiales.....	67.83
			TOTAL PARTIDA.....	143.13
0059	UO26FEA030	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	9.14
			Resto de obra y materiales.....	43.69
			TOTAL PARTIDA.....	52.83
0060	UO26FEE200	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 6 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	1.83
			Resto de obra y materiales.....	129.34
			TOTAL PARTIDA.....	131.17
0061	UO26FJ420	ud	Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 420x420 mm. Medida la unidad instalada.	
			Mano de obra.....	0.91
			Resto de obra y materiales.....	12.83
			TOTAL PARTIDA.....	13.74
0062	UO26FJ422	Pa	Partida alzada de abono integro para desmontaje, y recolocación de extintores y señales existentes de la 1ª Fase.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	100.00
0063	UO29IEI030	ud	Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
			Mano de obra.....	65.00
			TOTAL PARTIDA.....	65.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0064	UO9801	m	Colocación de banda de señalización de servicios, con los colores distintivos del servicio del que se trate, totalmente terminada.	
			Mano de obra.....	0.18
			Resto de obra y materiales.....	0.14
			TOTAL PARTIDA.....	0.32
0065	UO99026	m	Limpieza, desinfección y prueba final de funcionamiento de toda la red de agua potable, consistente la limpieza en la introducción de agua a presión a la red para provocar el arrastre de los materiales que puedan estar alojados en el interior de los conductos consiguiendo una velocidad no inferior a 0,9 m/s y posterior vaciado de la red, la desinfección de la tubería de agua potable se realizará mediante cloro, hipoclorito, o bien otro compuesto que sea admisible sanitariamente, siguiendo las pautas que marca la legislación vigente hasta garantizar la total ausencia de materia orgánica, comprobada mediante sucesivos análisis del cloro residual, así como la posterior eliminación del mismo y la puesta en funcionamiento de la conducción. Pruebas conforme a lo establecidos en el RD 865/2003 y 140/2003.	
			Mano de obra.....	1.63
			Resto de obra y materiales.....	0.68
			TOTAL PARTIDA.....	2.31
0066	UOA000001	Pa	Partida alzada a justificar para el entronque de la red interior de abastecimiento con la red existente de agua, incluso demoliciones, reposiciones y autorizaciones, totalmente ejecutada.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	500.00
0067	UOAMC010	m3	Relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.	
			Mano de obra.....	0.29
			Maquinaria.....	0.50
			Resto de obra y materiales.....	8.79
			TOTAL PARTIDA.....	9.58
0068	UOC003	m3	Demolición de muros hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.	
			Mano de obra.....	56.30
			Maquinaria.....	22.47
			TOTAL PARTIDA.....	78.77
0069	UOC004	m2	Adecuación de zona verde previa preparación de superficie de plantación, instalación de geotextil antihierbas, plantaciones de especies arbustivas a definir por la D.O. y red de riego con programador y conexiones a la red general. Totalmente instalada y funcionando.	
			Resto de obra y materiales.....	6.51
			TOTAL PARTIDA.....	6.51
0070	UOC005	m2	Revestimiento de piedra lajosa plana caliza a base de mortero, sobre base de 10 cm de hormigón incluyendo el rejuntado.	
			Mano de obra.....	22.84
			Resto de obra y materiales.....	21.34
			TOTAL PARTIDA.....	44.18

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0071	UOC006	pa	<p>Instalación de caseta prefabricada de hormigón, incluyendo arena en la base de apoyo, hormigón de limpieza, muro de bloque, enfoscado ext, pintura, rejas, puertas, ventanas, instalación eléctrica, iluminación y medios de elevación y auxiliares para el montaje de la misma.</p> <p>Caseta prefabricada construida mediante perfiles metalicos de medidas totales 6,4x4,2 con altura libre 2,30m</p> <p>Cubierta</p> <ul style="list-style-type: none"> - mediante chapa de acero con aislante de 80mm <p>Cerramientos y tabique intermedio</p> <ul style="list-style-type: none"> - mediante panel sandwich de 40mm acabado en color gris claro estandar <p>Falso techo</p> <ul style="list-style-type: none"> - mediante chapa metalica <p>Incluye</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3ud ventana de aluminio con rejas y vidrio 4mm - 1 ud puerta exterior de panel sandwich y aluminio de 0,82x2,06 - instalacion electrica, mecanismos, enchufes y luminarias - transporte y montaje en obra 	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				8,825.00
0072	UOC101	m3	<p>Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, canon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.</p>	
Mano de obra.....				0.08
Maquinaria.....				0.53
Resto de obra y materiales.....				1.20
TOTAL PARTIDA.....				1.81
0073	UOC1021	m3	<p>Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.</p>	
Mano de obra.....				0.20
Maquinaria.....				0.40
Resto de obra y materiales.....				2.54
TOTAL PARTIDA.....				3.14
0074	UOCE001	m3	<p>Gavión empleado en recubrimiento para protección cauces en zona urbana, ejecutado con malla galvanizada de 2,70 mm. de 8x10-16 y medidas 3x2x0,30 m., relleno de piedra con paramento exterior careado, atado y atrantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.</p>	
Mano de obra.....				55.11
Maquinaria.....				9.42
Resto de obra y materiales.....				43.13
TOTAL PARTIDA.....				107.66
0075	UOCONT1	ud	CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				4,438.48
0076	UOCONT2	ud	CONTROL DE CALIDAD PLANTA DE SECADO	
Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA.....				076.83

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0077	UOIDC04	m3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado, pasos de tuberías, reservas necesarias y ejecución de juntas; construido según i EHE y NCSE-02. Medido el volumen teórico ejecutado, descontando huecos mayores de 0,25 m2.	
			Mano de obra.....	11.91
			Maquinaria.....	2.41
			Resto de obra y materiales.....	54.65
			TOTAL PARTIDA.....	68.97
0078	UOIDOC7	m2	Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
			Mano de obra.....	10.39
			Resto de obra y materiales.....	2.56
			TOTAL PARTIDA.....	12.95
0079	UOLABT38	ud	Suministro e instalación de puesta a tierra, con pica Cu 2 mts. grapa de conexión y conductor Cu	
			Mano de obra.....	6.56
			Resto de obra y materiales.....	13.75
			TOTAL PARTIDA.....	20.31
0080	UOLABT41	m	Suministro y colocación de trenzado de conductores aislados (Polietileno reticulado) reunidos en haz con neutro de Almelec. (fiador) 0,6/1 KV. de 3x 150+1x80 mm2. Totalmente instalado	
			Mano de obra.....	2.98
			Resto de obra y materiales.....	8.16
			TOTAL PARTIDA.....	11.14
0081	UOLABT67	ud	Conjunto de ángulo, totalmente colocado	
			Mano de obra.....	19.23
			Resto de obra y materiales.....	49.43
			TOTAL PARTIDA.....	68.66
0082	UOLAMT10	ud	Suministro y colocación de apoyo metálico galvanizado (de los tipos aceptados por Iberdrola) de 16 m. tipo C-2000, con placa señalización de riesgo eléctrico.	
			Mano de obra.....	129.16
			Maquinaria.....	37.03
			Resto de obra y materiales.....	823.99
			TOTAL PARTIDA.....	990.18
0083	UOLAMT34	ud	Suministro y colocación de antiescalo a base de chapa y angulares, de los tipos aceptados, para apoyos hasta C-4500.	
			Mano de obra.....	18.74
			Resto de obra y materiales.....	181.42
			TOTAL PARTIDA.....	200.16
0084	UOLAMT42	ud	Cimentación de hormigón HM-20 de dimensiones 1,25x1,25x2,25 m. con terminación superior según plano de detalle.	
			Maquinaria.....	728.85
			Resto de obra y materiales.....	
			TOTAL PARTIDA.....	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0085	UOM0258	mes	Mantenimiento de la zona de residuos, por operario cualificado, considerando el reetiquetado de contenedores si se encuentra defectuoso, el mantenimiento de la limpieza de la zona y el orden de los contenedores y zonas de acopio.	
			Mano de obra.....	90.00
			TOTAL PARTIDA.....	90.00
0086	UOPEBD32	m	Tubería de PE de alta densidad con junta soldada, de diámetro exterior 32 mm., para una presión nominal de 16 atm. según norma UNE 13244, para uso alimentario. Incluye parte proporcional de piezas especiales (juntas, codos, topes, tes, anclajes de hormigón armado s/planos, reducciones, carretes, bridas, contrabridas y bridas ciegas,etc.). Totalmente instalada, colocada en zanja.	
			Mano de obra.....	0.26
			Maquinaria.....	0.61
			Resto de obra y materiales.....	0.98
			TOTAL PARTIDA.....	1.85
0087	UOSL001	ud	Equipamiento mecánico y eléctrico correspondiente a la Fase II planta de secado de lodos, que incluirá por cada uno de los cuatro túneles los siguientes equipos: <ul style="list-style-type: none"> • Robot de mezclado (Topo eléctrico). 1ud • Ventiladores de recirculación de aire. 12ud. • Ventiladores de extracción. 6ud. • Intercambiadores de calor. 12ud. <p>Incluyendo el sistema de tuberías de aporte extra de calor, sistema de ventilación, instrumentación y control de toda la planta.</p>	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	677,500.00
0088	UOSL001.1	ud	Montaje de equipamiento mecánico y eléctrico de la Fase II planta de secado de lodos, incluso sistema de tuberías, ventilación, iluminación y control, totalmente instalado incluso puesta en marcha.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	279,700.00
0089	UOSL006	ud	Adaptación de la central de aspiración y combustión para alimentación del quemador de biogás.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	30,000.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0090	UOSL008	ud	<p>Grupo térmico para producción de agua caliente marca SINCAL, modelo EM-AC-3000 ó similar. Las características principales de funcionamiento del equipo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia : 3.200 Kw (2.752.000 Kcal/h). • Presión de diseño: 6 bar. • Presión máxima de servicio: 4 bar. • Categoría: Primera. • Temperatura máxima de servicio: 110°C. • Temperatura de trabajo: 90°C. • Rendimiento (al 100% de producción): 91% . • Combustible: Biogás. <p>Siendo sus dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo (con quemador): 5,000 m. • Alto: 2,095 m. • Ancho: 1,79 m. • Peso : 5.920 Kg. • Chimenea: Ø 500 mm. <p>La caldera contará con un quemador mono-bloque con el ventilador de aportación del aire de combustión insertado en el cuerpo del quemador y equipado con los elementos correspondientes a la rampa de gas del quemador en acero inoxidable, siendo estos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvula de interrupción de gas DN 80. • Junta antivibrante DN 80 • Filtro de gas DN 80 • Dos electroválvulas principales clase A, con estabilizador de presión DN 65. • Presostato de mínima. • Presostato de máxima. • Dos manómetros con sus correspondientes liras para gas. • Control de cierre de válvulas. • Presostato de control de estanqueidad. <p>Incluso cuadro eléctrico, sistema de regulación y control. Puesta en marcha, transporte e instalación incluida.</p>	<p>Sin descomposición</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 156,000.00</p>
0091	UOSL012	ud	Desconexión y desmontaje de línea aérea de baja tensión existente.	<p>Sin descomposición</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 950.00</p>
0092	UOSYS	ud	SEGURIDAD Y SALUD	<p>Sin descomposición</p> <p>TOTAL PARTIDA..... 15,047.94</p>
0093	UOTSL007	ud	Suministro y montaje de cámaras de secado, incluyendo estructura de acero y cerramiento paneles de policarbonato celular de triple pared de 16mm, incluso puertas seccionales, soportes necesarios y arcos para ventiladores, compuertas de ventilación, accesos, puertas seccionales, soportes de líneas de cableado, sensores y railes de conductores eléctricos en las máquinas de volteo.	<p>Sin descomposición</p> <p>TOTAL PARTIDA.....</p>

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



CUADRO DE PRECIOS 2

Cañada Hermosa

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
----	--------	----	---------	---------

Murcia, octubre de 2017
Los Ingenieros Autores del Proyecto

Francisco José López Vera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Col. 9.295

Alejandro Coll López
Ingeniero Industrial
Nº Col. 799

Manuel A. Martínez Bernal
Ingeniero Industrial
Nº Col. 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

PRESUPUESTOS

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

PRESUPUESTOS PARCIALES

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 OBRA CIVIL				
SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES				
U001AF206	<p>m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN</p> <p>Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.</p>	838.690	22.41	18,795.04
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 DEMOLICIONES.....				18,795.04
SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
UOC101	<p>m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO</p> <p>Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, cañon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.</p>	336.978	1.81	609.93
UOC1021	<p>m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO</p> <p>Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.</p>	216.358	3.14	679.36
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				1,289.29
SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIÓN Y MUROS				
U002PMM4	<p>m3 EXCAVACIÓN EN POZOS DE ROCA BLANDA</p> <p>Excavación, en pozos, de roca blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes, perfilado de fondos y laterales y p.p. de empleo de compresor. Medida en perfil natural.</p>	208.850	26.18	5,467.69
U002TMM6	<p>m3 TRANSPORTE DE TIERRAS DISTANCIA MÁX. 1 KM</p> <p>Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 1 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.</p>	208.850	2.08	434.41
U003HL1	<p>m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA</p> <p>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.</p>	28.945	52.44	1,517.88
U003HM201	<p>m3 HORMIGÓN CICLOPEO HNE-15</p> <p>Hormigón ciclópeo realizado con hormigón HNE-15/C/TM, fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de pozo de cimentación.</p>	51.300	45.07	2,312.09
U003H30	<p>m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ZAPATAS Y ENCEPADOS</p> <p>Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	141.430	62.16	8,791.29
UO1DC04	<p>m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS</p> <p>Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado, pasos de tuberías, reservas necesarias y ejecución de juntas; construido según i EHE y NCSE-02. Medido el volumen teórico ejecutado, descontando huecos mayores de 0,25 m2.</p>			

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		130.411	68.97	8,994.45
U005HA5	kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.			
		16,468.829	1.04	17,127.58
U0IDOC7	m2 ENCOFRADO DE MADERA Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
		866.200	12.95	11,217.29
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 CIMENTACIÓN Y MUROS.....				55,862.68
SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS				
U015PSS00010	m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.			
		3,904.000	21.02	82,062.08
U004AM100	m2 MALLA 20x20 cm. D=8 mm. B 500 T Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
		3,904.000	2.78	10,853.12
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.			
		2.500	59.20	148.00
U0IDOC7	m2 ENCOFRADO DE MADERA Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
		28.600	12.95	370.37
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 PAVIMENTOS.....				93,433.57

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.5 EDIFICIOS AUXILIARES				
APARTADO 1.5.1 EDIFICIO DE CONTROL				
UOC006	<p>pa CAsETA DE CONTROL PREFABRICADA</p> <p>Instalación de caseta prefabricada de hormigón, incluyendo arena en la base de apoyo, hormigón de limpieza, muro de bloque, enfoscado ext, pintura, rejas, puertas, ventanas, instalación eléctrica, iluminación y medios de elevación y auxiliares para el montaje de la misma.</p> <p>Caseta prefabricada construida mediante perfiles metalicos de medidas totales 6,4x4,2 con altura libre 2,30m</p> <p>Cubierta</p> <ul style="list-style-type: none"> - mediante chapa de acero con aislante de 80mm <p>Cerramientos y tabique intermedio</p> <ul style="list-style-type: none"> - mediante panel sandwich de 40mm acabado en color gris claro estandar <p>Falso techo</p> <ul style="list-style-type: none"> - mediante chapa metalica <p>Incluye</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3ud ventana de aluminio con rejas y vidrio 4mm - 1 ud puerta exterior de panel sandwich y aluminio de 0,82x2,06 - instalacion electrica, mecanismos, enchufes y luminarias - transporte y montaje en obra 	1.000	8.825.00	8.825.00
U003HL1	<p>m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA</p> <p>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.</p>	3.000	52.44	157.32
U0225	<p>m3 ARENA DE RELLENO</p> <p>Arena procedente de cantera colocada en capa para relleno, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y relacado mediante medios mecánicos.</p>	14.000	9.11	127.54
U0226	<p>m2 MURO DE HORMIGÓN EN BLOQUE NI HG NI ARMADO</p> <p>Muro de fabrica de bloque hueco de hormigón para revestir, recibido con mortero M5 de cemento CEM M-10, con plastificante; construida según CTE. Sin armado</p>	20.000	26.78	535.60
10CEE00005	<p>m2 ENFOSCADO SIN MAESTREAR NI FRATASAR EN PAREDES</p> <p>Enfoscado sin maestrear ni fratar en paramentos verticales con mortero M5 (1:6). Medido a cinta corrida.</p>	11.100	9.34	103.67
U0227	<p>m2 PINTURA SOBRE ENFOSCADO</p> <p>Pintura elastómera acrílica rugosa en dispersión acuosa, en paramentos verticales y horizontales de ladrillo o cemento, formada por: limpieza de soporte, mano de fondo y mano de acabado. Medida la superficie ejecutada.</p>	11.100	3.38	37.52
U0228	<p>m2 REJILLA TIPO TRAMEX</p> <p>Instalación de rejilla tipo tramex</p>	6.000	57.77	346.62
E01	<p>pa GRUA PARA DESCARGA Y MONTAJE</p> <p>Grua para descarga y montaje</p>	1.000	311.35	311.35
E002	<p>pa INSTALACION DE LUMINARIAS, MECANISMOS Y ENCHUFES EN LA CAsETA</p> <p>Instalación de luminarias, mecanismos y enchufes en la caseta. Totalmente instalada y puesta en funcionamiento</p>	1.000	962.50	962.50

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0053	ud AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA 2400 Instalación de equipo de aire acondicionado tipo ventana de 2400 frigorías. Totalmente instalado	1.000	449.66	449.66
TOTAL APARTADO 1.5.1 EDIFICIO DE CONTROL.....				11,856.78
APARTADO 1.5.2 EDIFICIO DE CALDERA				
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	78.460	22.41	1,758.29
U002PMM4	m3 EXCAVACIÓN EN POZOS DE ROCA BLANDA Excavación, en pozos, de roca blanda realizada con medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 4 m, incluso extracción a los bordes, perfilado de fondos y laterales y p.p. de empleo de compresor. Medida en perfil natural.	18.316	26.18	479.51
U003HL1	m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación.	2.280	52.44	119.56
U003H30	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	16.036	62.16	996.80
U005HA5	kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	594.587	1.04	618.37
U005AAL005	kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	2,463.595	1.83	4,508.38
U009IMS010	m2 CUB.CHAPA GALVANIZ.0,6 I/REMATES Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.	101.775	20.76	2,112.85
U015PSS00010	m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroxexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.	78.460	21.02	1,649.23
U004AM100	m2 MALLA 20x20 cm. D=8 mm. B 500 T Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=8 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	78.460	2.78	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U005HZN020.1	m2 PANEL CERRAMIEN.12cm.ÁRID.NOR Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor con acabado de árido normal, para colocar en naves.	289.366	67.56	19,549.57
U015CPL030	ud PUERTA CHAPA LISA 90x200 GALV. Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	2.000	98.05	196.10
U015WW040.1	ud REJILLA VENTILACIÓN SALA Rejilla para ventilación de sala de caldera 0,30x1,50 m. ejecutada con perfiles de acero laminado en frío, galvanizados, doble agrafado y construida con tubular 50x15x1,5 en bastidor, lamas fijas de espesor mínimo 0,8 mm., patillas de fijación, i/recibido de albañilería.	9.000	133.64	1,202.76
TOTAL APARTADO 1.5.2 EDIFICIO DE CALDERA.....				33,409.54
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.5 EDIFICIOS AUXILIARES.....				45,266.32
SUBCAPÍTULO 1.6 URBANIZACIÓN DE PARCELA				
APARTADO 1.6.1 DEMOLICIONES Y TAREAS PREVIAS				
UOC003	m3 DEMOLICIÓN MUROS HORMIGÓN Demolición de muros hormigón armado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.	601.058	78.77	47,345.34
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	454.442	22.41	10,184.05
U00301.006	m2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS BITUMINOSOS Demolición de firmes de espesor variable, incluso replanteo y corte con radial en zonas de solape con pavimento existente, carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos de la construcción y demolición.	1,145.240	4.75	5,439.89
PA00010	Pa DESMONTAJE DE BOMBA SUMERGIBLE Partida alzada a justificar por el desmontaje de bomba sumergible, así como tuberías, conexiones eléctricas e instalaciones auxiliares i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.	1.000	200.00	200.00
PA00011	Pa DESMONTAJE INSTALACIÓN TOLVAS Partida alzada para el desmontaje de tolvas, cinta transportadora, plataforma de apoyo y cerramiento, y demás elementos ubicados al pié del talud de la planta de biogás, i/ retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.	1.000	500.00	500.00
PA00012	Pa TALA, ARRANQUE Y DESTOCAMIENTO PINOS Partida alzada para el talado de pinos existentes con motosierra, incluyendo el arranque y destocado posterior, y la retirada a vertedero o lugar designado por la Dirección de Obra.	1.000	250.00	250.00
TOTAL APARTADO 1.6.1 DEMOLICIONES Y TAREAS PREVIAS..				63,919.28

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
U00300.001	m2 DESPEJE, DESBROCE Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos y retirada de tierra vegetal de 40 cm de espesor, incluso retirada de tocones, y relleno de huecos, talado, retirada y limpieza de raíces, con carga y transporte a lugar de acopio temporal hasta su reutilización en obra.	463.650	0.23	106.64
UOC101	m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, canon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.	1,570.037	1.81	2,841.77
UOC1021	m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.	176.484	3.14	554.16
TOTAL APARTADO 1.6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....				3,502.57
APARTADO 1.6.3 MUROS DE CONTENCIÓN				
SUBAPARTADO 5.3.1 MUROS DE GAVIONES				
UOC101	m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, canon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.	1,336.944	1.81	2,419.87
UOCE001	m3 GAVIONES Gavión empleado en recubrimiento para protección cauces en zona urbana, ejecutado con malla galvanizada de 2,70 mm. de 8x10-16 y medidas 3x2x0,30 m., relleno de piedra con paramento exterior careado, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.	229.625	107.66	24,721.43
UOC1021	m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.	154.010	3.14	483.59
TOTAL SUBAPARTADO 5.3.1 MUROS DE GAVIONES.....				27,624.89

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 5.3.2 MURO DE HORMIGÓN ARMADO				
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	12.665	22.41	283.82
UOC101	m3 DESMONTE EN TERRENO S/CLASIFICAR TRANSP. VERTED <10KM O EMPLEO Desmonte en terreno sin clasificar con empleo de medios mecánicos y compresor con carga, cañon, transporte y descarga de los productos resultantes de la excavación en el lugar de empleo y/o vertedero, refino y reperfilado, medido sobre perfil.	75.990	1.81	137.54
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	6.333	59.20	374.91
U003H30	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	22.164	62.16	1,377.71
UOIDC04	m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado, pasos de tuberías, reservas necesarias y ejecución de juntas; construido según i EHE y NCSE-02. Medido el volumen teórico ejecutado, descontando huecos mayores de 0,25 m2.	13.298	68.97	917.16
U005HA5	kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos estructurales varios, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	1,847.064	1.04	1,920.95
UOIDOC7	m2 ENCOFRADO DE MADERA Encofrado de madera de pino, incluso limpieza, humedecido, aplicación del desencofrante, berenjenos y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	146.048	12.95	1,891.32
UOC1021	m3 RELLENO C/SUELO SELECCIONADO Relleno con suelo seleccionado tipo 2, según PG-3, procedente de préstamos o cantera, incluyendo la extracción del préstamo, carga, humectación, y el transporte del material al lugar de empleo, así como el extendido por tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 100% del proctor modificado, incluso refino, perfilado de taludes, y rasanteo de la superficie de coronación, medido sobre perfil, totalmente terminado.	26.597	3.14	83.51
U015PSS00010	m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.	25.330	21.02	

TOTAL SUBAPARTADO 5.3.2 MURO DE HORMIGÓN ARMADO...

TOTAL APARTADO 1.6.3 MUROS DE CONTENCIÓN



Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.6.4 PAVIMENTOS				
U015PSS00010	<p>m2 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25 ESPESOR 20 CM</p> <p>Solera de hormigón armado HA-25 con fibras de polipropileno, de 20 cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de juntas y de cordón hidroexpansivo en juntas con muros. Medida la superficie ejecutada.</p>	2,443.680	21.02	51,366.15
U003HM2	<p>m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20</p> <p>Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.</p>	12.297	59.20	727.98
UOAMC010	<p>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL</p> <p>Relleno a cielo abierto con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.</p>	964.399	9.58	9,238.94
U004BH051	<p>m BORDILLO DE HORMIGÓN PREF. C3 17x28x100 cm</p> <p>Bordillo recto de piezas de hormigón bicapa, de 17 cm. de base y 28 cm. de altura, con sección normalizada peatonal tipo C3, clase R7, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 18 cm. de espesor, rejuntado con mortero y llagueado, incluso limpieza.</p>	45.420	10.88	494.17
U015PCC90005	<p>m2 M.B.C. AC16 SURF S</p> <p>Mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf S con árido de procedencia caliza y riego de imprimación con emulsión tipo EC1, incluso nivelación, extendido y compactación, medida la superficie ejecutada.</p>	1,145.240	8.49	9,723.09
UOC005	<p>m2 REVESTIMIENTO DE PIEDRA EN PARAMENTOS</p> <p>Revestimiento de piedra lajosa plana caliza a base de mortero, sobre base de 10 cm de hormigón incluyendo el rejuntado.</p>	463.650	44.28	20,530.42
TOTAL APARTADO 1.6.4 PAVIMENTOS.....				92,080.75

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.6.5 ZONA VERDE				
UOC004	<p>m2 ADECUACION DE ZONA VERDE</p> <p>Adecuación de zona verde previa preparación de superficie de plantación, instalación de geotextil anti-hierbas, plantaciones de especies arbustivas a definir por la D.O. // red de riego con programador y conexiones a la red general. Totalmente instalada y funcionando.</p>	203.840	6.51	1,327.00
TOTAL APARTADO 1.6.5 ZONA VERDE.....				1,327.00
APARTADO 1.6.6 DESVIO L.A.B.T.				
UOLABT41	<p>m CONDUCTOR AL. 3(1X150)+1X80</p> <p>Suministro y colocación de trenzado de conductores aislados (Poliétileno reticulado) reunidos en haz con neutro de Almelec. (fiador) 0,6/1 K.V. de 3x150+1x80 mm2. Totalmente instalado</p>	170.000	11.14	1,893.80
UOLABT67	<p>ud CONJUNTO DE ANGULO</p> <p>Conjunto de ángulo, totalmente colocado</p>	1.000	68.66	68.66
UOLAMT10	<p>ud APOYO TIPO 16C-2000</p> <p>Suministro y colocación de apoyo metálico galvanizado (de los tipos aceptados por Iberdrola) de 16 m. tipo C-2000, con placa señalización de riesgo eléctrico.</p>	1.000	990.18	990.18
UOLAMT42	<p>ud CIMENTACIÓN 16C-2000</p> <p>Cimentación de hormigón HM-20 de dimensiones 1,25x1,25x2,25 m. con terminación superior según plano de detalle.</p>	1.000	958.89	958.89
UOLAMT34	<p>ud PROTECCIÓN ANTIESCALO HASTA C4500</p> <p>Suministro y colocación de antiescalo a base de chapa y angulares, de los tipos aceptados, para apoyos hasta C-4500.</p>	1.000	200.16	200.16
UOSL012	<p>ud DESMONTAJE Y DESCONEXIÓN LÍNEA EXISTENTE</p> <p>Desconexión y desmontaje de línea aérea de baja tensión existente.</p>	1.000	950.00	950.00
UOLABT38	<p>ud PUESTA A TIERRA</p> <p>Suministro e instalación de puesta a tierra, con pica Cu 2 mts. grapa de conexión y conductor Cu</p>	1.000	20.31	20.31
TOTAL APARTADO 1.6.6 DESVIO L.A.B.T.....				5,082.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.6.7 ALUMBRADO EXTERIOR				
UO0009.3	<p>ud LUMINARIA PARA ALUMBRADO EXTERIOR 64 LED 99w</p> <p>Luminaria LED hermética, tipo AMPERA o similar, compuesta por un protector de vidrio extra-claro y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico 5102, (IP66), compuesto por 64 LED de alto flujo luminoso blanco neutro y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ, Futureproof. Diseño compacto de tecnología LED para alturas de montaje de 4 a 10m, según versión y corriente de funcionamiento, tanto en posición vertical como horizontal (ajustable in situ). Óptica 5102, Sistema de protección contra sobretensiones de hasta 10kV. y con programación horaria CUS-DIM. Para regulación de la cantidad de flujo.</p>	5.000	518.91	2,594.55
UO0009.4	<p>ud COLUMNA DE 10 M DE ALTURA</p> <p>Columna de chapa de acero galvanizado, tipo POST-TOP", o similar, 10-60-4, con brazo de 0,5 metros, o conexión directa de la luminaria, pernos de anclaje y su tornillería cincados y pasivados, puerta de registro con altura mínima de 300 mm del suelo. Hermeticidad Ip44, grado de resistencia al impacto IK10, y acabados con pintura en polvo en RAL, color a definir por la D.O.Incluso ejecución de elemento de cimentación e instalación de toma de tierra y conexiones de cableado. Totalmente instalada.</p>	5.000	451.70	2,258.50
UO17RBB010.1	<p>m LÍN.ALUMB.P.4(1x6)+T.16Cu.C/EXC.</p> <p>Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=100 mm. en montaje enterrado y hormigonado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 40 cm. de ancho por 60 cm. de profundidad. Sin excavación, tubo de reserva, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>	219.630	12.80	2,811.26
UO0009.7	<p>m ARQUETA DE ALUMBRADO PÚBLICO</p> <p>Arqueta para canalización eléctrica con o sin fondo, de medidas interiores 40x40x60 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral exterior.</p>	7.000	102.06	714.42
UO0009.10	<p>m ZANJA BAJO CALZADA</p> <p>Zanja para distribución de alumbrado público bajo calzada, compuesta por dos tubos de PVC D= 100 mm, colocados en fondo de zanja de 40 cm. de ancho y 60 cm. de profundidad según plano de detalles, en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso excavación, relleno con una capa de hormigón HM-20/P20, hasta pavimento, relleno de zorra, montaje de tubos, sin reposición de acera o calzada, i/retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado, según resto de documentos del proyecto.</p>	219.630	24.17	5,308.46
TOTAL APARTADO 1.6.7 ALUMBRADO EXTERIOR.....				13,687.19
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.6 URBANIZACIÓN DE PARCELA.....				214,743.04

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.7 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA CIVIL				
UOSYS	ud SEGURIDAD Y SALUD SEGURIDAD Y SALUD	0.196	15,047.94	2,949.40
				2,949.40
SUBCAPÍTULO 1.8 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA CIVIL				
UOCONT1	ud CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL	1.000	4,430.18	4,430.18
				4,430.18
SUBCAPÍTULO 1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS				
APARTADO 1.9.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS				
UO20CT060	ud TRANSP. PLAN.<50KM.CONTENEDOR RNP 3M3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuos no peligrosos por gestor autorizado de 3 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor pero sí canon de gestión en planta. Se considera una recogida media de un contenedor mensual para plásticos, ladrillos y papel y cartón, y dos recogidas mensuales para inertes mezclados y asimilables a urbanos.	0.784	93.63	73.41
UO20CO010	mesALQUILER CONTENEDOR RNP 3M3 Coste del alquiler de contenedor de 3 m3 de capacidad para residuos no peligrosos, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia).	3.920	49.17	192.75
UOM0258	mesMANTENIMIENTO ZONA DE RESIDUOS Mantenimiento de la zona de residuos, por operario cualificado, considerando el reetiquetado de contenedores si se encuentra defectuoso, el mantenimiento de la limpieza de la zona y el orden de los contenedores y zonas de acopio.	0.784	90.00	70.56
				336.72
TOTAL APARTADO 1.9.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO				336.72

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 1.9.2 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS				
UO20PA030	<p>ud ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS. 6X1,5M CON SOLERA</p> <p>Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Se incluye el desmantelamiento de dicho almacén una vez finalizada la obra.</p>	0.196	1,396.19	273.65
UO20PT010	<p>ud TRANSPORTE DE RPS</p> <p>Retirada y transporte por transportista autorizado de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras).El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa de referencia. Se considera como mínimo una retirada cada 6 meses.</p>	0.196	36.82	7.22
UO20PR090	<p>ud TRATAM. BIDON 60 L.</p> <p>Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia) de bidón con residuos peligrosos clasificados en función de su tipología, almacenados en la instalación en bidones de 60 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por bidón) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente.</p>	0.588	59.33	34.89
TOTAL APARTADO 1.9.2 GESTIÓN DE RESIDUOS				315.76
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS				652.48
TOTAL CAPÍTULO 1 OBRA CIVIL				437,422.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PLANTA DE SECADO				
SUBCAPÍTULO 2.1 EQUIPOS				
APARTADO 2.1.1 EQUIPAMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO				
UOSL001	<p>ud EQUIPAMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO</p> <p>Equipamiento mecánico y eléctrico correspondiente a la Fase II planta de secado de lodos, que incluirá por cada uno de los cuatro túneles los siguientes equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robot de mezclado (Topo eléctrico). 1ud • Ventiladores de recirculación de aire. 12ud. • Ventiladores de extracción. 6ud. • Intercambiadores de calor. 12ud. <p>Incluyendo el sistema de tuberías de aporte extra de calor, sistema de ventilación, instrumentación y control de toda la planta.</p>	1.000	677,500.00	677,500.00
TOTAL APARTADO 2.1.1 EQUIPAMIENTO MECÁNICO Y				677,500.00
APARTADO 2.1.2 CALDERA BIOGAS				
UOSL008	<p>ud CALDERA PRODUCCION AGUA CALIENTE</p> <p>Grupo térmico para producción de agua caliente marca SINCAL, modelo EM-AC-3000 ó similar. Las características principales de funcionamiento del equipo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia : 3.200 Kw (2.752.000 Kcal/h). • Presión de diseño: 6 bar. • Presión máxima de servicio: 4 bar. • Categoría: Primera. • Temperatura máxima de servicio: 110°C. • Temperatura de trabajo: 90°C. • Rendimiento (al 100% de producción): 91%. • Combustible: Biogás. <p>Siendo sus dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo (con quemador): 5,000 m. • Alto: 2,095 m. • Ancho: 1,79 m. • Peso : 5.920 Kg. • Chimenea: Ø 500 mm. <p>La caldera contará con un quemador mono-bloque con el ventilador de aportación del aire de combustión insertado en el cuerpo del quemador y equipado con los elementos correspondientes a la rampa de gas del quemador en acero inoxidable, siendo estos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvula de interrupción de gas DN 80. • Junta antivibrante DN 80 • Filtro de gas DN 80 • Dos electroválvulas principales clase A, con estabilizador de presión DN 65. • Presostato de mínima. • Presostato de máxima. • Dos manómetros con sus correspondientes liras para gas. • Control de cierre de válvulas. • Presostato de control de estanqueidad. <p>Incluso cuadro eléctrico, sistema de regulación y control. Puesta en marcha, transporte e instalación incluida.</p>	1.000	156,000.00	156,000.00
UOSL006	<p>ud ADAPTACIÓN CENTRAL DE ASPIRACIÓN</p> <p>Adaptación de la central de aspiración y combustión para alimentación del quemador de biogás.</p>	1.000	30,000.00	30,000.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 2.1.2 CALDERA BIOGAS.....				186,000.00
APARTADO 2.1.3 MONTAJE DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA				
UO01.1	ud MONTAJE DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA Montaje de equipamiento mecánico y eléctrico de la Fase II planta de secado de lodos, incluso sistema de tuberías, ventilación, iluminación y control, totalmente instalado incluso puesta en marcha.	1.000	279,700.00	279,700.00
TOTAL APARTADO 2.1.3 MONTAJE DE EQUIPOS Y PUESTA EN				279,700.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 EQUIPOS.....				1,143,200.00
SUBCAPÍTULO 2.2 EDIFICACION INDUSTRIAL				
APARTADO 2.2.1 ESTRUCTURA PREFABRICADA Y CERRAMIENTOS				
UOTSL007	ud CAMARAS DE SECADO Suministro y montaje de cámaras de secado, incluyendo estructura de acero y cerramiento paneles de policarbonato celular de triple pared de 16mm, incluso puertas seccionales, soportes necesarios y arcos para ventiladores, compuertas de ventilación, accesos, puertas seccionales, soportes de líneas de cableado, sensores y riles de conductores eléctricos en las máquinas de volteo.	4.000	146,250.00	585,000.00
TOTAL APARTADO 2.2.1 ESTRUCTURA PREFABRICADA Y				585,000.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 EDIFICACION INDUSTRIAL				585,000.00
SUBCAPÍTULO 2.3 INSTALACIONES AUXILIARES				
APARTADO 2.3.1 AGUA POTABLE ALIMENTACIÓN A CALDERA				
U001EZ010	m3 EXCAV. ZANJA TIERRA Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	33.422	9.00	300.80
U00219	m3 MATERIAL GRANULAR O ARENA COLOCADA EN LECHO Y PROTECCIÓN Material granular tipo gravín o arena, a determinar por la D.O., procedente de cantera colocada en capa de asiento y/o protección de tuberías en zanja, incluso transporte a cualquier distancia, vertido, colocación, rasanteo y retacado mediante medios mecánicos.	12.724	8.57	109.04
U09801	m COLOCACIÓN DE BANDA DE SEÑALIZACIÓN DE SERVICIOS Colocación de banda de señalización de servicios, con los colores distintivos del servicio del que se trate, totalmente terminada.	139.260	0.32	44.56
UOPEBD32	m TUBERÍA DE PEAD DN 32 16ATM Tubería de PE de alta densidad con junta soldada, de diámetro exterior 32 mm., para una presión nominal de 16 atm. según norma UNE 13244, para uso alimentario. Incluye parte proporcional de piezas especiales (juntas, codos, topes, tes, anclajes de hormigón armado s/planos, reducciones, carretes, bridas, contrabridas y bridas ciegas,etc.). Totalmente instalada, colocada en zanja.	139.260	1.85	257.63
U004881	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN TAPADO DE ZANJA Zahorra artificial ZA-25 S/PG-3 100% P.M. extendida y compactada por capas de 20 cm, en tapado de zanjas, medido sobre perfil.	9.470	9.53	90.25
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	11.141	59.20	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO99026	<p>m LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y PRUEBA FINAL</p> <p>Limpieza, desinfección y prueba final de funcionamiento de toda la red de agua potable, consistente la limpieza en la introducción de agua a presión a la red para provocar el arrastre de los materiales que puedan estar alojados en el interior de los conductos consiguiendo una velocidad no inferior a 0,9 m/s y posterior vaciado de la red, la desinfección de la tubería de agua potable se realizará mediante cloro, hipoclorito, o bien otro compuesto que sea admisible sanitariamente, siguiendo las pautas que marca la legislación vigente hasta garantizar la total ausencia de materia orgánica, comprobada mediante sucesivos análisis del cloro residual, así como la posterior eliminación del mismo y la puesta en funcionamiento de la conducción. Pruebas conforme a lo establecidos en el RD 865/2003 y 140/2003.</p>	139.260	2.31	321.69
UO191F330	<p>m PRUEBA DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA RED</p> <p>Prueba para comprobación de la resistencia a la presión interior y la estanqueidad de tramos montados de la red de abastecimiento, considerando una presión de 12 bar o a la que determine la Dirección de Obra. Totalmente ejecutada, incluso informe de resultados de dicha prueba y parte proporcional de equipos de detección de gases.</p>	139.260	2.30	320.30
UOA000001	<p>Pa ENTRONQUE A LA RED EXISTENTE</p> <p>Partida alzada a justificar para el entronque de la red interior de abastecimiento con la red existente de agua, incluso demoliciones, reposiciones y autorizaciones, totalmente ejecutada.</p>	1.000	500.00	500.00
UO07AHR050	<p>ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm</p> <p>Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</p>	1.000	74.19	74.19
UO06VAV091	<p>ud VÁLV.ACOMET.FUNDIC.D=32 mm.</p> <p>Válvula de cuadradillo para acometida, de fundición, de 32 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</p>	1.000	45.12	45.12
TOTAL APARTADO 2.3.1 AGUA POTABLE ALIMENTACIÓN A				2,723.13

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 2.3.2 CONDUCCIÓN DE GAS ALIMENTACIÓN A CALDERA				
U008TP060.1	m TUBERÍA GAS PEAD D=110 mm.SDR 11 Tubería enterrada, en polietileno alta densidad de D=110 mm. SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, té, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), ex cepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.	478.000	50.00	23,900.00
U001AF206	m3 DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO HORMIGÓN Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable (estimado 20 cm) y posterior reposición, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.	95.600	22.41	2,142.40
U003HM2	m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen teórico ejecutado.	95.600	59.20	5,659.52
TOTAL APARTADO 2.3.2 CONDUCCIÓN DE GAS				31,701.92
APARTADO 2.3.3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS				
U026FAB200	ud CENTRAL DET.INC. MODULAR 8 ZONAS Central de detección automática de incendios, con ocho zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V CC. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmutador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada.	1.000	679.07	679.07
U026FAM100	ud PULS. ALARMA DE FUEGO Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.	19.000	39.06	742.14
U018GNA050	ud BLOQUE AUTÓNOMO EMERGENCIA Bloque autónomo de alumbrado de emergencia mediante lámpara de 8W para superficie (convertible en empotrable mediante accesorio) de 95 lm, 1 hora de autonomía, IP 42 e IK 04 y medidas 325x134x26 mm. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.	57.000	65.09	3,710.13
U026FAN010	ud SIRENA ELÉCTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. INT. Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 93A 103dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.	9.000	40.43	363.87
U026FAN030	ud SIRENA ELECTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. EXT. Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 99 a 105 dB de potencia a 1 m, para uso exterior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.	3.000	143.13	429.39
U026FEA030	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	26.000	52.83	1,373.58

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UO26FEE200	ud EXTINTOR CO2 6 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 6 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	1.000	131.17	131.17
UO26FJ420	ud SEÑAL PVC 420x420mm.FOTOLUM. Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en PVC rígido de 1 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 420x420 mm. Medida la unidad instalada.	57.000	13.74	783.18
UO26FJ422	Pa PARTIDA ALZADA PARA RECOLOCACIÓN DE EXTINTORES Y SEÑALES Partida alzada de abono íntegro para desmontaje, y recolocación de extintores y señales existentes de la 1ª Fase.	1.000	100.00	100.00
TOTAL APARTADO 2.3.3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS				8,312.53
APARTADO 2.3.4 RED DE TIERRAS ESTRUCTURA				
UO17BD050.1	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 50 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	260.000	8.07	2,098.20
UO29IEI030	ud PRUEBA CONTINUIDAD, CIRCUITO TOMA TIERRA Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1.000	65.00	65.00
TOTAL APARTADO 2.3.4 RED DE TIERRAS ESTRUCTURA.....				2,163.20
APARTADO 2.3.5 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN SALA DE CALDERA				
UO17MWS020.1	ud CUADRO DE TOMAS NAVE Cuadro de tomas de corriente para nave con protecciones según esquema unifilar y que incluya: toma de corriente trifásica 32A, toma trifásica 16A, 2 tomas monofásicas 16A, incluso cableado interior, instalada en montaje de superficie.	1.000	205.68	205.68
UO17RAA040.12	m LÍN.BAJA TENSIÓN 4x(1x10mm2))+T Cu, 0,6/1KV Línea de baja tensión para instalación interior, realizada con cables conductores de 4x(1x10mm2)+T Cu, 0,6/1KV, formada por: conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y, en instalación enterrada y bandeja; incluso suministro y montaje de cables conductores y cable de tierra, con parte proporcional de empalmes para cable y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexión.	100.000	18.11	1,811.00
UO17CC020.1	m LÍN.BAJA TENSIÓN 2x2,5mm2 Cu, RV 0,6/1KV Circuito para tomas de uso general, realizado con tubo PVC, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	100.000	8.66	866.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U009BCC030.2	m CANALIZACIÓN B.T. Canalización para distribución en baja tensión, desde trenzado existente hasta cuadro general de baja tensión, enterrada bajo acera entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de dos tubos de material termoplástico de 250 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación.	20.000	51.53	1,030.60
U018IEA030	ud REGLETA ESTANCA 1x36W. AF Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 1x36 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	3.000	44.71	134.13
TOTAL APARTADO 2.3.5 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN SALA				4,047.41
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 INSTALACIONES AUXILIARES.....				48,948.19
SUBCAPÍTULO 2.4 SEGURIDAD Y SALUD EN PLANTA DE SECADO				
UOSYS	ud SEGURIDAD Y SALUD SEGURIDAD Y SALUD	0.804	15,047.94	12,098.54
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 SEGURIDAD Y SALUD EN PLANTA				12,098.54
SUBCAPÍTULO 2.5 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA DE SECADO				
UOCONT2	ud CONTROL DE CALIDAD PLANTA DE SECADO CONTROL DE CALIDAD PLANTA DE SECADO	1.000	3,076.83	3,076.83
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.5 CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA				3,076.83
SUBCAPÍTULO 2.6 GESTIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA DE SECADO				
APARTADO 2.6.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS				
U020CT060	ud TRANSP. PLAN.<50KM.CONTENEDOR RNP 3M3 Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuos no peligrosos por gestor autorizado de 3 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. No incluye alquiler del contenedor pero sí canon de gestión en planta. Se considera una recogida media de un contenedor mensual para plásticos, ladrillos y papel y cartón, y dos recogidas mensuales para inertes mezclados y asimilables a urbanos.	3.216	93.63	301.11
U020C0010	mesALQUILER CONTENEDOR RNP 3M3 Coste del alquiler de contenedor de 3 m3 de capacidad para residuos no peligrosos, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Región de Murcia).	16.080	49.17	790.65
UOM0258	mesMANTENIMIENTO ZONA DE RESIDUOS Mantenimiento de la zona de residuos, por operario cualificado, considerando el reetiquetado de contenedores si se encuentra defectuoso, el mantenimiento de la limpieza de la zona y el orden de los contenedores y zonas de acopio.	3.216	90.00	289.44
TOTAL APARTADO 2.6.1 GESTIÓN DE RESIDUOS NO				1,381.20

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 2.6.2 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS				
UO20PA030	<p>ud ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS. 6X1,5M CON SOLERA</p> <p>Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles...) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón. Se incluye el desmantelamiento de dicho almacén una vez finalizada la obra.</p>	0.804	1,396.19	1,122.54
UO20PT010	<p>ud TRANSPORTE DE RPS</p> <p>Retirada y transporte por transportista autorizado de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras).El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa de referencia. Se considera como mínimo una retirada cada 6 meses.</p>	0.804	36.82	29.60
UO20PR090	<p>ud TRATAM. BIDON 60 L.</p> <p>Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Murcia) de bidón con residuos peligrosos clasificados en función de su tipología, almacenados en la instalación en bidones de 60 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por bidón) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente.</p>	2.412	59.33	143.10
TOTAL APARTADO 2.6.2 GESTIÓN DE RESIDUOS				1,295.24
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.6 GESTIÓN DE RESIDUOS EN				2,676.44
TOTAL CAPÍTULO 2 PLANTA DE SECADO.....				1,795,000.00
TOTAL.....				2,232,422.00

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



PROMOTOR :



PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE SECADO DE LODOS EN EL CTR DE CAÑADA HERMOSA (MURCIA)

PRESUPUESTO GENERAL

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	OBRA CIVIL	437,422.00	19.59
-1.1	-DEMOLICIONES	18,795.04	
-1.2	-MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,289.29	
-1.3	-CIMENTACIÓN Y MUROS	55,862.68	
-1.4	-PAVIMENTOS	93,433.57	
-1.5	-EDIFICIOS AUXILIARES	45,266.32	
-1.5.1	--EDIFICIO DE CONTROL	11,856.78	
-1.5.2	--EDIFICIO DE CALDERA	33,409.54	
-1.6	-URBANIZACIÓN DE PARCELA	214,743.04	
-1.6.1	--DEMOLICIONES Y TAREAS PREVIAS	63,919.28	
-1.6.2	--MOVIMIENTO DE TIERRAS	3,502.57	
-1.6.3	--MUROS DE CONTENCIÓN	35,144.25	
-1.6.4	--PAVIMENTOS	92,080.75	
-1.6.5	--ZONA VERDE	1,327.00	
-1.6.6	--DESvío L.A.B.T	5,082.00	
-1.6.7	--ALUMBRADO EXTERIOR	13,687.19	
-1.7	-SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA CIVIL	2,949.40	
-1.8	-CONTROL DE CALIDAD EN OBRA CIVIL	4,430.18	
-1.9	-GESTIÓN DE RESIDUOS	652.48	
-1.9.1	--GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	336.72	
-1.9.2	--GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	315.76	
2	PLANTA DE SECADO	1,795,000.00	80.41
-2.1	-EQUIPOS	1,143,200.00	
-2.1.1	--EQUIPAMIENTO MECÁNICO Y ELÉCTRICO	677,500.00	
-2.1.2	--CALDERA BIOGAS	186,000.00	
-2.1.3	--MONTAJE DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA	279,700.00	
-2.2	-EDIFICACION INDUSTRIAL	585,000.00	
-2.2.1	--ESTRUCTURA PREFABRICADA Y CERRAMIENTOS	585,000.00	
-2.3	-INSTALACIONES AUXILIARES	48,948.19	
-2.3.1	--AGUA POTABLE ALIMENTACIÓN A CALDERA	2,723.13	
-2.3.2	--CONDUCCIÓN DE GAS ALIMENTACIÓN A CALDERA	31,701.92	
-2.3.3	--PROTECCION CONTRA INCENDIOS	8,312.53	
-2.3.4	--RED DE TIERRAS ESTRUCTURA	2,163.20	
-2.3.5	--INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN SALA DE CALDERA	4,047.41	
-2.4	-SEGURIDAD Y SALUD EN PLANTA DE SECADO	12,098.54	
-2.5	-CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA DE SECADO	3,076.83	
-2.6	-GESTIÓN DE RESIDUOS EN PLANTA DE SECADO	2,676.44	
-2.6.1	--GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	1,381.20	
-2.6.2	--GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	1,295.24	

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Cañada Hermosa

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2,232,422.00	
8.00%	Gastos generales.....	178,593.76	
	SUMA DE G.G. y B.I.	178,593.76	
	VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	2,411,015.76	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2,411,015.76	

Asciende el presupuesto de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS ONCE MIL QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Murcia, octubre de 2017

Los Ingenieros Autores del Proyecto

Francisco José López Vera
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Col. 9.295

Alejandro Coll López
Ingeniero Industrial Nº
Col. 799

Manuel A. Martínez Bernal
Ingeniero Industrial Nº
Col. 492

Documento visado electrónicamente con número: MU1702095

