



# COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA

## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

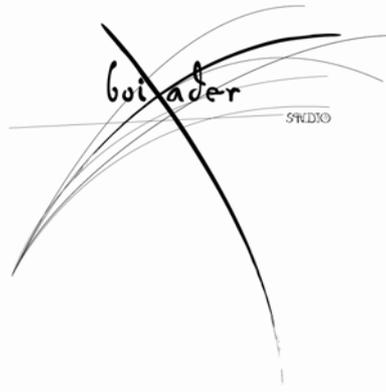
COLEGIO

OTROS

OTROS

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





**PROYECTO:**

**CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL**

**Peticionario: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA**

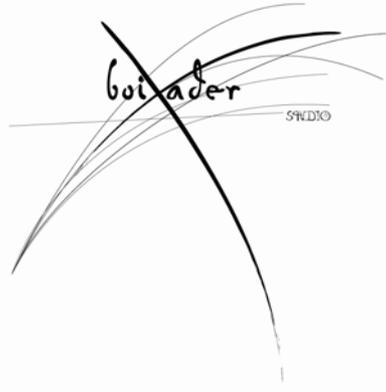
**Situación: AVENIDA LA LIBERTAD S/N  
Jumilla (Murcia)**

**Fecha: Febrero 2010**

**Autor: David Boixader Cambroner  
Ingeniero Industrial.**

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





# MEMORIA





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## INDICE

<b>1.- MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>2</b>
1.1.- AGENTES .....	2
1.2.- ANTECEDENTES .....	2
1.3.- EMPLAZAMIENTO.....	2
<b>2.- OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.- DOCUMENTACIÓN ANALIZADA .....</b>	<b>3</b>
<b>4.- NORMATIVA APLICADA.....</b>	<b>3</b>
<b>5.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. ....</b>	<b>4</b>
5.1.- CIMENTACIÓN .....	4
5.2.- ESTRUCTURA METÁLICA.....	5
5.3.- CUBIERTA .....	8
<b>6.- SEGURIDAD E HIGIENE .....</b>	<b>9</b>
<b>7.- INICIO Y DURACIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>9</b>
<b>8.- CONCLUSION.....</b>	<b>10</b>
<b>9.- PRESUPUESTO.....</b>	<b>10</b>
<b>10.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1.- AGENTES

A petición de la Consejería de Deportes del Excelentísimo Ayuntamiento de Jumilla y a través del Concejal D. José Luis Monreal Tomás, se solicita a David Boixader Cambronero con DNI 34798053-L y número 499 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia, la realización del Proyecto de Construcción de Cubierta para las gradas del campo de fútbol, situado en Avenida Libertad s/n, Jumilla (Murcia).

PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

CIF/NIF: P-3002200-H

DOMICILIO: C/Cánovas del Castillo, 31, Jumilla (Murcia).

### 1.2.- ANTECEDENTES

Tras la realización de algunas visitas a obra en los meses de Octubre a Diciembre/09, se decide solicitar al Instituto Técnico de la Construcción que, como laboratorio acreditado, realice los siguientes trabajos:

-Extracción de tres testigos de hormigón endurecido para caracterizar el hormigón.

-Localización de armaduras en puntos estadísticos mediante pachómetro y apertura de catas para su definición de calidad resistente y diámetro.

A la vista de los resultados obtenidos, se opta por realizar una cimentación propia a la estructura del voladizo, en lugar de apoyarla sobre la estructura existente (Ver anejo 1 con resultados obtenidos y evaluación de la estructura existente).

### 1.3.- EMPLAZAMIENTO

Las gradas del campo de fútbol se encuentran situadas en Avenida Libertad s/n, Jumilla (Murcia).

Las coordenadas UTM (x,y) son (646325,4259650).

La situación se puede apreciar en el documento Planos.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## 2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto es establecer las condiciones generales que deben reunir las obras a realizar, así como solicitar de los organismos competentes las autorizaciones correspondientes para poder llevar a cabo la construcción que se pretende realizar.

Se realizará la construcción de una cubierta ligera de panel sándwich de 55x8,0 m de dimensiones en planta. Dicha cubierta se sustenta sobre correas de perfilaría metálica conformada en frío. La estructura principal se resuelve con un voladizo con perfiles metálicos laminados en caliente de sección variable de 8,00 m de luz (a cara de pilar) y pilares de sección constante.

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas, a partir de los resultados obtenidos en el Estudio Geotécnico.

Los pórticos se arriostran a la estructura existente mediante placas de anclaje y tornillería mecánica, siendo éste el único punto de contacto entre la cubierta nueva y la estructura existente, no existiendo actuaciones adicionales. Las uniones se diseñan de forma que el entramado metálico no induzca momentos de relevancia a las gradadas, así como esfuerzos adicionales debidos a asientos de la nueva cimentación (no se coarta el movimiento vertical).

## 3.- DOCUMENTACIÓN ANALIZADA

- Estudio Geotécnico realizado por Esfera, Consultores de Construcción, S.L., redactado por los técnicos D. Pedro Robles Marín y D. Jesús Teban Fernández, fechado en Febrero de 2010.
- Resultados obtenidos por el Instituto Técnico de la Construcción para caracterización de gradadas existentes.

## 4.- NORMATIVA APLICADA

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
  - Seguridad de utilización
  - Accesibilidad
  - Seguridad Estructural



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- Acciones en la edificación
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02 (Parte General y Edificación).
- Ordenanzas Municipales en vigor.

## 5.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

### 5.1.- CIMENTACIÓN

A partir del Estudio Geotécnico, los niveles detectados en los sondeos realizados son los siguientes:

- a) Inicialmente un paquete de rellenos, que presenta un espesor que oscila entre 0,40 y 0,80 m.
- b) Seguidamente aparecen limos arenosos de color marrón rojizo algo oscuro, que previsiblemente se correspondan con antiguas tierras de labor.
- c) Superando aproximadamente el metro de profundidad nos encontramos con limos, arenas y en menor medida arcillas (con niveles donde predominan unos u otros). También se aprecian algunas gravas dispersas.
- d) Superados los 6,0 m aproximadamente, los materiales tienen ligero aspecto calcáreo y algunos niveles de costra calcárea pobremente cementada, lo que redundará en una compacidad más elevada que a techo, donde esta es media.

No se ha detectado presencia de nivel freático, durante el tiempo de ejecución de los trabajos de campo y hasta la profundidad alcanzada.

A la vista de las características de la obra y de las propiedades del terreno, la cimentación se podrá resolver mediante zapatas aisladas, que transmitan las cargas a una profundidad de 2,00 m (para evitar empujes sobre el muro de la edificación existente) por debajo de la cota actual del terreno. La tensión admisible que se considera es de 1,50 Kp/cm<sup>2</sup>.

Por lo que respecta a la excavabilidad del terreno, a la vista de la compacidad se podrá llevar a cabo mediante retroexcavadora, debiendo tener especial cuidado con los servicios (Ej. Tuberías, cables, etc.), en caso de que existieran.

No será preciso el uso de cemento sulfuresistente.

La cimentación consiste por tanto en 12 zapatas aisladas de hormigón armado de 1 metro de canto y dimensiones acotadas en planos, con armado superior #Ø12c25



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

armado inferior #Ø16c25, las cuales apoyan sobre pozos de hormigón ciclópeo de 1 m de canto, resultando por tanto una profundidad total de excavación de 2,00 m (ver planos).

## 5.2.- ESTRUCTURA METÁLICA

La ejecución en taller y montaje de las estructuras metálicas se ajustará a lo prescrito en el correspondiente Pliego de condiciones.

La formación de la estructura para la cubierta que se proyecta, consistirá en pilares HEB-400 de 9,20 m de longitud y vigas en voladizo de canto variable de 8,00 m de longitud obtenidas a partir del corte longitudinal del HEB-400, con un canto inicial en empotramiento en pilar de 700 mm y un canto final de 200 mm a los 6,80 m de longitud. El extremo de vuelo se remata con un HEB-140 de sección constante y pendiente aproximada del 80% (quiebra la pendiente principal del vuelo del 6%).

Para arriostramiento de los pilares se emplea HEB-120 y en cubierta 4 cruces de San Andrés con redondo de Ø16 mm.

Placas de anclaje para base de pilares, construidas con chapa de acero laminado S275JR de dimensiones indicadas en los planos, con redondos de 20 mm. de diámetro y 65 cm. de longitud (en patilla).

Arriostramiento a estructura existente 4 anclajes químicos HILTI HIT-HY 150 M20x400.

Las condiciones de recepción se regirán por el Código Técnico de la Edificación.

Las soldaduras en estructuras de acero laminado se realizarán según el Código Técnico de la Edificación y atenderán a la simbología de la UNE 36003.

Los tornillos para estructuras estarán de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación.

La estructura se levantará con exactitud y aplomada, y en los puntos que fueran previstos se introducirán arriostramientos provisionales que aseguren la estabilidad transitoria, mientras no se levanten las partes siguientes, pudiendo colocarse aquellas uniones provisionales que estime la Dirección Técnica para evitar que se introduzcan tensiones adicionales imprevistas.

Se cuidará no introducir esfuerzos residuales por mal ajuste o replanteo de las partes de la estructura, no admitiéndose (si no es con la previa autorización expresa de la Dirección



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Técnica), oscilaciones de dimensiones superiores al 0,05% de las originarias, desplomes totales de la estructura que excedan de 1/1.000 de la longitud .

El Taller contratado para la ejecución de está estructura metálica demostrar que tiene capacidad para acometer los trabajos.

La empresa constructora facilitará a la dirección técnica el programa de fabricación y montaje correspondiente, así como planos de taller.

En todos los perfiles laminados que se utilicen en la construcción de la estructura se eliminarán todas las rebabas de laminación y las marcas de relieve de todas aquellas zonas que hayan de encontrar contacto con otro perfil en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y enderezado de chapas planas y perfiles se ejecutará con prensa o máquina de rodillos. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o el martillo se tomará las medidas necesarias para evitar el endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores como las de encurvadura o conformación de los perfiles cuando sean necesarias, se realizará en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0°C.

Se procurará no dejar huella de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

#### **Corte:**

El corte podrá efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, eliminándose posteriormente las rebabas con piedra de esmeril.

El corte con cizalla se permitirá hasta un espesor máximo de 15 mm.

En el oxicorte se tomarán las medidas necesarias para no introducir en las piezas tensiones residuales no previstas.

Todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos o en su omisión seguirán la práctica de la buena ejecución. Las chapas o perfiles de las estructuras no se cortarán nunca de forma que queden ángulos entrantes con aristas vivas. Los ángulos cuando no se puedan eludir se redondearán siempre en su arista el mayor radio posible.

#### **Soldadura:**

Los operarios que realicen las soldaduras deberán ser homologados con la categoría correspondiente al tipo de soldadura a emplear.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Las distintas partes en que hay que fraccionar la estructura para ser transportada a obra, deberán presentarse en taller para comprobar que su acoplamiento es perfecto y que tanto su alineación como sus contraflechas son las correspondientes.

Para las soldaduras y su cálculo se utilizarán las normas UNE correspondientes, en las que se detallan las disposiciones constructivas y su cálculo, como así el Código Técnico de la Edificación.

La preparación de las piezas que vayan a unirse por soldadura, se ajustará estrictamente en su forma y dimensiones a lo establecido por las normas. La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se harán en taller.

Las piezas que hayan de unirse por soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin coacción segura excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y de la secuencia del soldeo en cada uno de ellos y del conjunto se elegirán con vistas a conseguir que después de unidas las piezas obtengan su forma y dimensión relativa definitivas, sin necesidad de enderezado o rectificación posterior, y al mismo tiempo se mantengan dentro de los límites aceptables las tensiones residuales. Se procurará que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe en posición horizontal, debiendo con este fin proporcionar el contratista los dispositivos necesarios para voltear las piezas, orientarlas convenientemente en la posición adecuada.

Como medio de fijación provisional, podrán utilizarse puntos de soldadura depositados en los bordes de las piezas a unir. El número e importancia de estos nudos se limitará al mínimo compatible con la inmovilidad de las piezas. Se permitirá englobar estos puntos en la soldadura definitiva con tal de que no presenten fisuras ni otros defectos y que hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Antes del soldeo se eliminarán del borde de la costura toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, muy especialmente las manchas de grasa y pintura.

Durante el soldeo y salvo se utilicen electrodos especiales, se mantendrán bien secos y protegidos de la humedad.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y especialmente contra el frío.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

De ningún modo se acelerará el enfriamiento de las soldaduras por métodos artificiales.

En todas las costuras soldadas se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

### **Montaje de la estructura metálica:**

La empresa constructora no podrá introducir por si solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto sin recabar la propia Dirección Técnica.

Las manipulaciones necesarias para la carga, transporte o descarga se realizarán con el cuidado suficiente de no provocar sollicitaciones excesivas en los elementos estructurales ni dañar la pintura.

Se corregirá cuidadosamente antes de proceder al montaje cualquier abolladura que haya podido provocarse y si el defecto no puede ser corregido o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, el elemento en cuestión será rechazado marcándose debidamente para dejar constancia de ello.

Los elementos provisionales que por razones del montaje u otras, es necesario soldar a la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete y no a golpes, procurando no dañar la propia estructura repasándose posteriormente con piedra de esmeril o lima.

En caso de duda sobre la calidad o tipo de acero el técnico director podrá exigir los documentos acreditativos de su idoneidad, así como ordenar que se realicen los ensayos de laboratorio oportunos.

### **5.3.- CUBIERTA**

La cubierta se resuelve a base de panel sándwich de 40 mm. de espesor, formado por dos chapas nervadas de acero de 0,5 mm. de espesor, la cara exterior prelacada. Entre ambas planchas se dispondrá una capa de espuma de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup>.

La cubierta se sustenta mediante perfiles conformados en frío CF-225.3 (separados 1,33 m - 8 unidades).

Para la evacuación de pluviales se considera una pendiente en cubierta del 6%, que descarga a un canalón de chapa galvanizada de 2 mm de espesor, de sección rectangular y anchura mínima de 25 cm. Dicho canalón evacúa en 2 bajantes de PVC de Ø90 mm, una de las (más cercana a Avd. Libertad) se conecta al colector de pluviales de Ø125 mm que conducirá las aguas hasta el pozo de bombeo. La otra se deja prevista para conexión de futura ampliación.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## 6.- SEGURIDAD E HIGIENE

Para el presente proyecto sí es de aplicación el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, por lo que se incluye un estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo en el presente proyecto.

Por todo lo anterior, en el ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (anexo a la Memoria), se incluyen las actuaciones necesarias, en materia de seguridad y salud, para la correcta ejecución de las obras, según se indica en la siguiente normativa de obligado cumplimiento:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de 1971) y Disposiciones Complementarias vigentes.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

## 7.- INICIO Y DURACIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras es de 1 mes.

La redacción por parte del Ingeniero Técnico Industrial, autor del presente proyecto, visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia, no implica que la obligación asumida formalmente de llevar a cabo la dirección técnica, se produzca de forma automática, o sea, que para que la ejecución material del trabajo se verifique bajo la supervisión y dirección efectiva del técnico autor del proyecto es necesario que se cumplan por parte del promotor los siguientes requisitos:



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

a) Que el promotor notifique por escrito al técnico autor del proyecto que ha obtenido la correspondiente licencia administrativa que ampara la licitud de las obras proyectadas.

b) Que el promotor notifique por escrito la fecha de inicio de las obras.

c) Que se levante la correspondiente acta de inicio firmada por el promotor y el técnico que asume la efectiva dirección de las obras.

En caso de no cumplirse los requisitos antes indicados, el técnico autor del presente proyecto declina cualquier responsabilidad administrativa urbanística, civil o penal que se puede derivar como consecuencia del inicio de ejecución de las obras sin su conocimiento o intervención efectiva.

## 8.- CONCLUSION

Se considera finalizada esta memoria descriptiva, estimándose haber proporcionado los datos suficiente para que se pueda formar un buen juicio de lo que se pretende, quedando el técnico que suscribe a disposición para las aclaraciones que se estimen oportunas a fin de que tenga lugar las correspondientes autorizaciones para la correcta ejecución de este proyecto.

## 9.- PRESUPUESTO

Según se desprende del Documento nº 3, el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto de construcción asciende a SETENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS DE EURO (75.998,10 €).

Aplicando el Beneficio Industrial, Gastos Generales y el tipo de IVA vigente (16%) se obtiene el Presupuesto Total que asciende a CIENTO CINCO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO (105.789,36 €).





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## 10.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS:

MEMORIA DESCRIPTIVA.

ANEJOS:

ANEJO Nº 1: RESULTADOS OBTENIDOS POR EL LABORATORIO Y EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.

ANEJO Nº 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO.

ANEJO Nº 3: JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULO.

ANEJO Nº 4: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº 5: GESTIÓN DE RESIDUOS.

**DOCUMENTO Nº 2: PLIEGO DE CONDICIONES.**

**DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO.**

**DOCUMENTO Nº 4: PLANOS.**

PLANO Nº 1: SITUACIÓN.

PLANO Nº 2: EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 3: PLANTA UBICACIÓN.

PLANO Nº 4: ESTADO ACTUAL GRADAS.

PLANO Nº 5: CUBIERTA Y SECCIÓN ESTADO MODIFICADO.

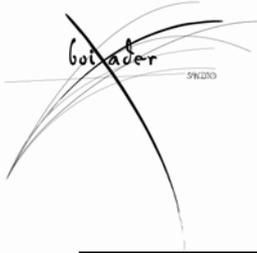
PLANO Nº 6: CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.

PLANO Nº 7: DETALLES CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.

PLANOS Nº 8 A 11: SEGURIDAD Y SALUD.

PLANO Nº 12: FOTOS ESTADO ACTUAL.

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



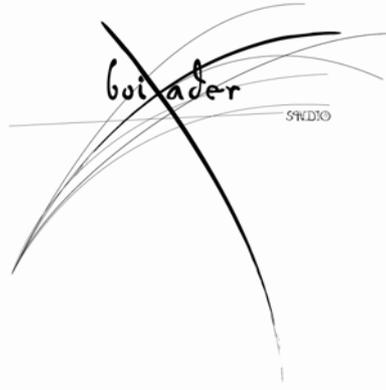
Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

**Murcia a 18 de Febrero de 2.010**  
**EL INGENIERO INDUSTRIAL**

**DAVID BOIXADER CAMBRONERO COL. N° 499**

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





**ANEJO 1**  
**ENSAYOS DE LABORATORIO Y**  
**EVALUACION ESTRUCTURA EXISTENTE**





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## EVALUACIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE

Se indican a continuación las envolventes de esfuerzos obtenidas teniendo en cuenta las reacciones que provoca el entramado metálico sobre las gradas y la consideración de  $10 \text{ kN/m}^2$  de cargas muertas sobre la grada y  $5 \text{ kN/m}^2$  de sobrecargas de uso.

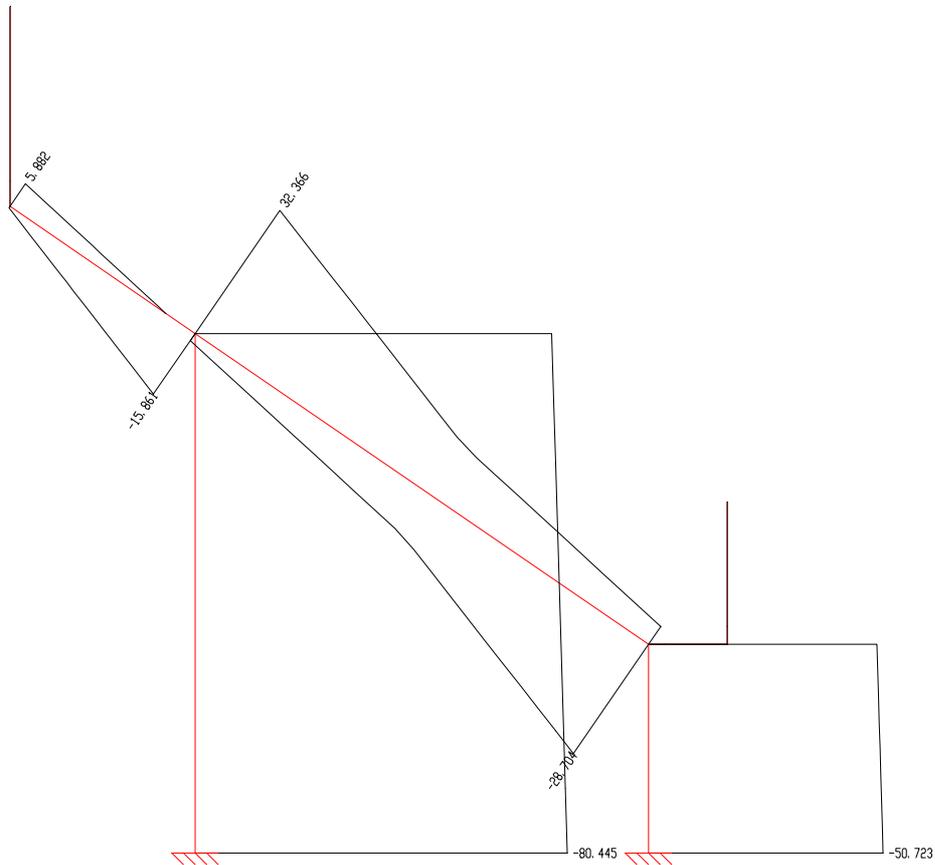


Diagrama de axiles (Tm)



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

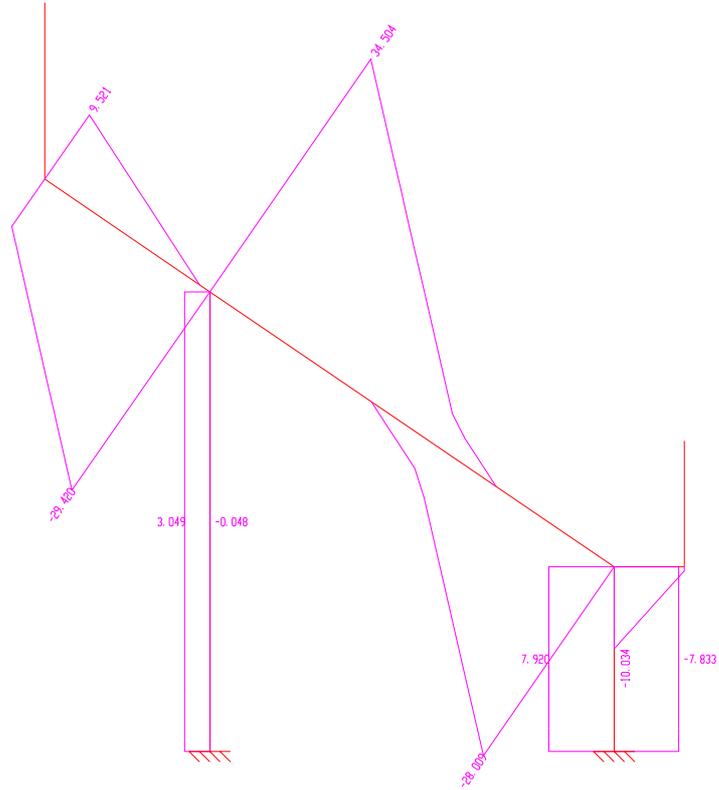


Diagrama de cortantes (Tm)

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

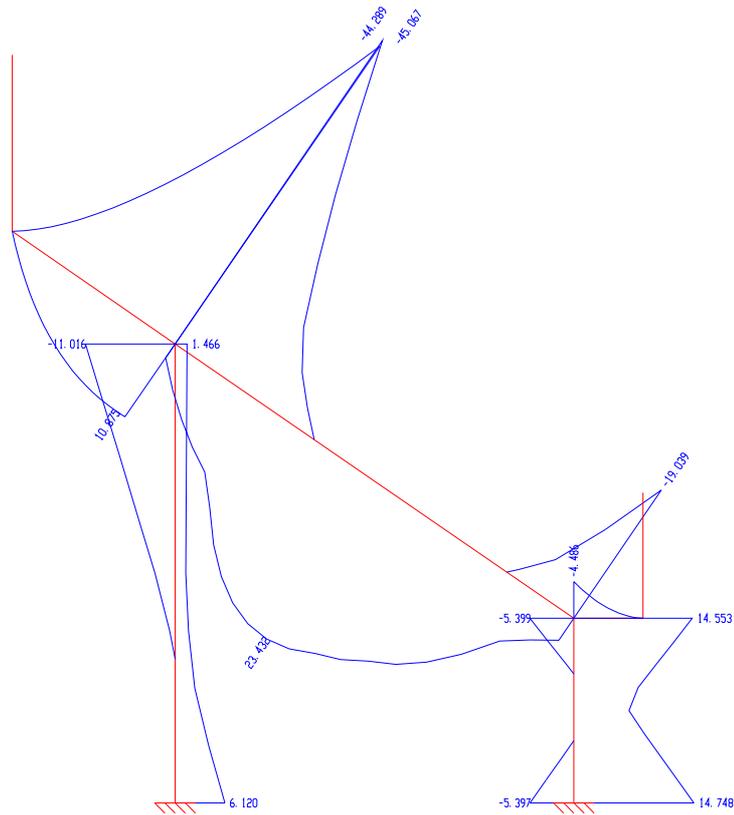


Diagrama de flectores (Tm m)

Chequeo pilar más desfavorable.

El pilar más desfavorable (en el esquema el de más altura), se evalúa con la resistencia de hormigón más baja obtenida en el laboratorio (18.3 Mpa) y con los esfuerzos obtenidos a flexión compuesta ( $N_d=77$  Tm (compresión) y  $M_d=11$  Tm m. Para la sección de 40x40 cm con 4Ø20, se obtiene un coeficiente de seguridad de **C=1.29** (sobre la unidad), por lo que se considera aceptable.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Chequeo de la viga principal.

Se chequea la zona central de la viga (máximos positivos) con la misma resistencia de hormigón (18.3 Mpa) y con los esfuerzos obtenidos a flexión simple (el axil en la zona de máxima flexión prácticamente es nulo)  $M_d=23.4$  Tm m. Para la sección de 40x50 cm con 5Ø20 (inferiores), se obtiene un coeficiente de seguridad de **C=1.05** (sobre la unidad), por lo que se considera aceptable.

No se dispone de más armados, dada la imposibilidad de acceder a la zona; no obstante el diseño de la estructura metálica se realiza de forma que no induzca esfuerzos importantes sobre la estructura principal, teniendo ésta únicamente funciones de arriostramiento. Las comprobaciones realizadas con los esfuerzos generados por la cubierta o sin ellos apenas inducen esfuerzos adicionales en el entramado de hormigón.

Se adjuntan resultados obtenidos por el laboratorio (6 hojas).

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



C/RÍO PLIEGO,14  
TLF. 968 35 04 41  
FAX 968 26 24 56  
30010 MURCIA  
murcia@itcsa.es

INSTITUTO TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN, S.A.

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ACREDITADOS

Nº ORDEN: 1

CÓDIGO ACTA: 994/2010

**ENSAYOS DE HORMIGÓN.**  
**EXTRACCIÓN, CONSERVACIÓN, REFRENTADO Y ROTURA POR COMPRESIÓN DE**  
**PROBETAS TESTIGO CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN, S/ UNE 83302/84, 83303/84 y 83304/84**

PETICIONARIO: (6245) EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

CIF : P3002200H

CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35. 30520.JUMILLA

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ( ): Cubierta metálica en gradas de campo de fútbol - - 30520 Jumilla (Murcia)

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

REFERENCIA: MU-304000/P EXPEDIENTE: 4591

CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35

CÓDIGO ENSAYO: 10309001 Nº ENSAYO: 140115

30520 JUMILLA

CÓDIGO MUESTRA: 496/2010 FECHA MUESTREO: 17/02/10

Murcia

MODALIDAD DE MUESTRO: ML, Muestreado por laboratorio NORMA DE MUESTREO: ---

MUESTREADO POR: Juan Antonio Navarro

PROCEDENCIA: GRADAS DEL CAMPO DE FÚTBOL

ALBARÁN Nº: 73521

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL: TESTIGOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO Ø70 mm.

CANTIDAD: 3 Uds.

DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA MUESTRA:

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 01/12/2009

FECHA DE FIN DE ENSAYO: 09/12/2009

RESULTADOS DE ENSAYO:

<p><b>EXTRACCIÓN</b></p> <p>DETECCIÓN DE ARMADURAS: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>DETECTOR: MICRO COVERMETER SONDA: HILTI</p> <p>FECHA: 01/12/2009</p>		<p><b>RELLENO DE TALADROS</b></p> <p>ITC <input checked="" type="checkbox"/> OTROS: <input type="checkbox"/></p> <p>MATERIAL DE RELLENO: SIKA GROUT</p>	
<p><b>TALLADO</b></p> <p>ITC <input checked="" type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/></p> <p>DISCO DIAMANTE <input checked="" type="checkbox"/> OTRO PROCEDIMIENTO <input type="checkbox"/></p> <p>FECHA: 03/12/2009</p>		<p><b>CONSERVACIÓN</b></p> <p>AMBIENTE LABORATORIO <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>EN AGUA A 20° ± 2° <input type="checkbox"/></p> <p>TIEMPO: &gt; 48 HORAS.</p>	
		<p><b>REFRENTADO</b></p> <p>MORTERO DE AZUFRE <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>PASTA PURA <input type="checkbox"/></p>	

Designación de la probeta	Zona de obra y elemento donde se efectúa la extracción	T. máx. árido (mm)	Diámetro (mm)	Long. después refrentado (mm)	Dirección carga resp. dirección hormigonado	Densidad (g/cm³)	Carga de rotura (KN)	Tensión de rotura (N/mm²)	Tensión de rotura corregida por esbeltez (N/mm²)	Forma de rotura			Defectos de la probeta			
										Vertical	Truncada	Inclinada	Segregación	Coqueas	Fisuras	Armaduras
T-1	PILAR ENANO GRADAS.	---	68.4	133.5	90°	2.26	67.1	18.3	18.3					X		
T-2	PILAR ENANO GRADAS.	---	68.4	135.0	90°	2.30	98.8	26.9	26.9					X		
T-3	PILAR VESTUARIOS.	---	68.4	96.0	90°	2.25	100.5	27.4	26.0					X		

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO: Ver la localización de los testigos ensayados en el plano adjunto del ANEXO GRÁFICO.

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA -



EL DIRECTOR DEL ÁREA EHA

Mº Desamparados Candel Cano  
Ingeniero Técnico Industrial

Vº Bº DIRECTOR DE LABORATORIO COII

Francisco José Tenza Hurtado  
Arquitecto Técnico



ACREDITADO R.D. 1230/1989. RESOLUCIÓN DE 3 DE FEBRERO 2005 (B.O.R.M. Nº 95 DE 27 DE ABRIL DE 2005):

AREA DE CONTROL DEL HORMIGÓN, SUS COMPONENTES Y DE LAS ARMADURAS DE ACERO ( ENSAYOS BASICOS Y COMPLEMENTARIOS EN CEMENTOS, ÁRIDOS, AGUAS, ARMADURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y HORMIGÓN ARMADO EN BARRAS)

Esta 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: MU1000555

**ANEXO GRÁFICO**

PETICIONARIO: (6245) EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA.

CIF : P3002200H

CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº 35. 30520. JUMILLA.



Vista general de las gradas del campo de fútbol de Jumilla.



**CAMPO DE FÚTBOL**

Esquema de localización de los testigos y catas realizadas en las gradas estudiadas.



OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA.

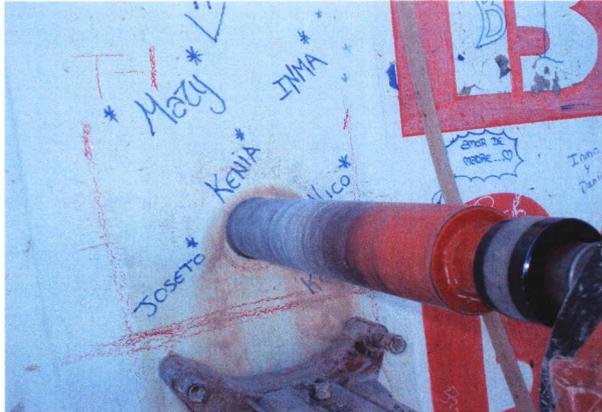


# REPORTAJE FOTOGRÁFICO

PETICIONARIO: (6245) EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA.

CIF : P3002200H

CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº 35. 30520. JUMILLA.



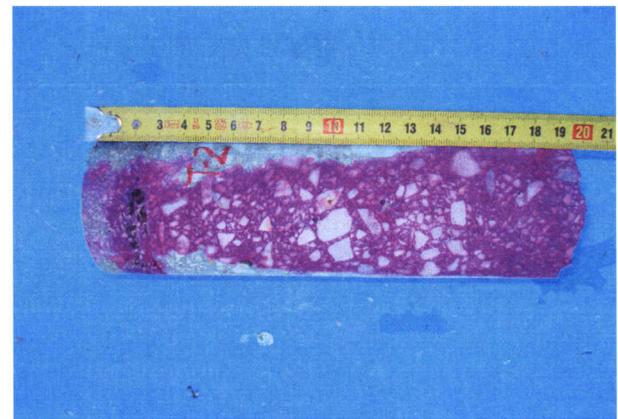
**Fotografía nº 1:** Vista de la zona de extracción del Testigo 1.



**Fotografía nº 2:** Vista del Testigo 1.



**Fotografía nº 3:** Vista de la zona de extracción del Testigo 2.



**Fotografía nº 4:** Vista del Testigo 2.



**Fotografía nº 5:** Vista de la zona de extracción del Testigo 3.



**Fotografía nº 6:** Vista del Testigo 3.

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA.

**APERTURA DE CATAS EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO  
PARA DEFINICIÓN DE SU ARMADURA.**

**PETICIONARIO: (6245) EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA**

CIF : P3002200H

**CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35. 30520.JUMILLA**

**MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ( ): Cubierta metálica  
en gradas de campo de fútbol - - 30520 Jumilla (Murcia)**

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

REFERENCIA: MU-304000/P

EXPEDIENTE: 4591

CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35

CÓDIGO ENSAYO: 10309200

Nº ENSAYO: 140116

30520 JUMILLA

CÓDIGO MUESTRA: 496/2010

FECHA MUESTREO: 17/02/10

Murcia

MODALIDAD DE MUESTRO: ML, Muestreado por laboratorio

NORMA DE MUESTREO: ---

MUESTREADO POR: Juan Antonio Navarro

PROCEDENCIA: GRADAS DEL CAMPO DE FÚTBOL

ALBARÁN Nº: 73521

MUESTRA: **APERTURA DE CATA EN VIGA INCLINADA DESCOLGADA EXTERIOR.**

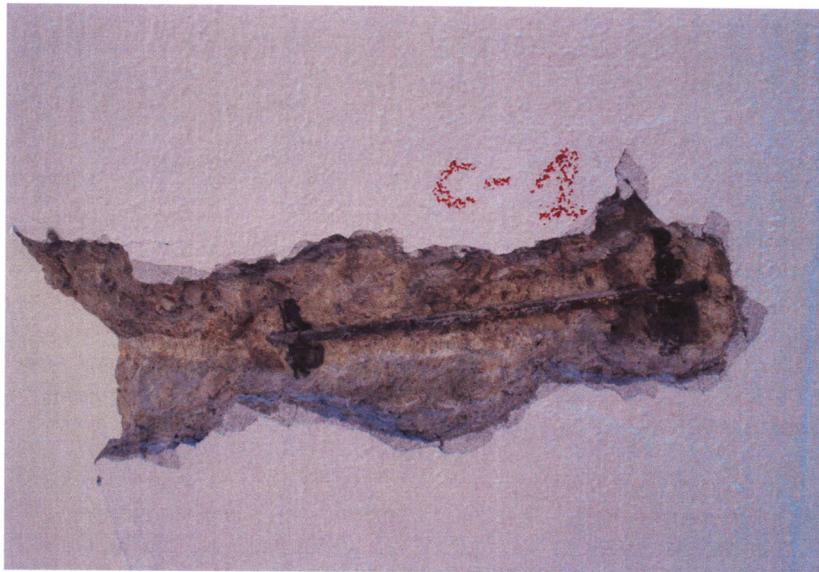
CANTIDAD: 1 Ud.

DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA MUESTRA:

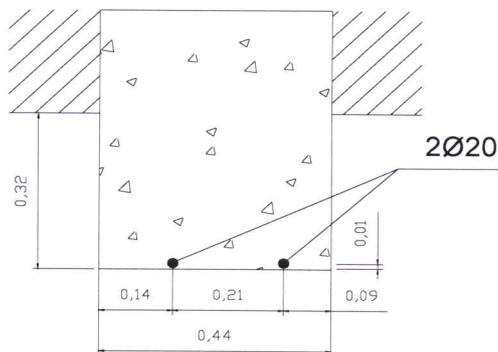
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 01/12/2009

FECHA DE FIN DE ENSAYO: 02/12/2009

**RESULTADOS DE ENSAYO:**



**Fotografía nº 1:** Vista de la CATA 1, realizada en la cara inferior de una viga inclinada exterior.



**VIGA INCLINADA DESCOLGADA EXTERIOR**

Armadura longitudinal: 2Ø20 (B-400-SD).

Armadura transversal: 1Ø6/20 cm (B-400-SD).

Espesor mínimo de recubrimiento:

- Armadura longitudinal: 12 mm.

- Armadura transversal: 8 mm.

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA -

HOJA Nº 1 DE 3

FECHA DE ACTA:

En Murcia, a 18/02/2010

EL DIRECTOR DEL ÁREA

Mº Desaparados Candel Cano  
Ingeniero Técnico Industrial

Vº Bº DIRECTOR DE LABORATORIO

Francisco José Tenza Hurtado  
Arquitecto Técnico



**APERTURA DE CATAS EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO  
PARA DEFINICIÓN DE SU ARMADURA.**

PETICIONARIO: (6245) EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

CIF : P3002200H

CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35. 30520.JUMILLA

MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ( ): Cubierta metálica  
en gradas de campo de fútbol - - 30520 Jumilla (Murcia)

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

REFERENCIA: MU-304000/P

EXPEDIENTE: 4591

CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35  
30520 JUMILLA

CÓDIGO ENSAYO: 10309200

Nº ENSAYO: 140116

Murcia

CÓDIGO MUESTRA: 496/2010

FECHA MUESTREO: 17/02/10

Murcia

MODALIDAD DE MUESTRO: ML, Muestreado por laboratorio

NORMA DE MUESTREO: ---

MUESTREADO POR: Juan Antonio Navarro

PROCEDENCIA: GRADAS DEL CAMPO DE FÚTBOL

ALBARÁN Nº: 73521

MUESTRA: APERTURA DE CATA EN PILAR ENANO DE 40 x 30 cm.

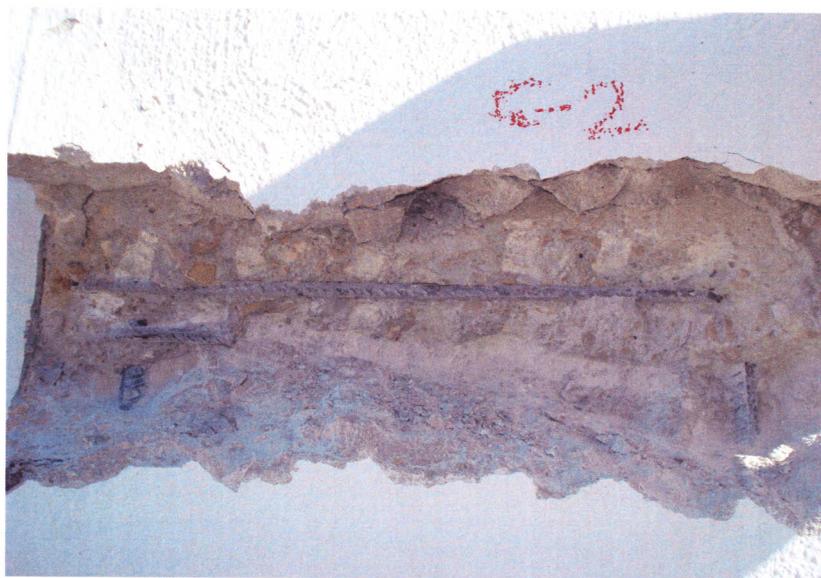
CANTIDAD: 1 Ud.

DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA MUESTRA:

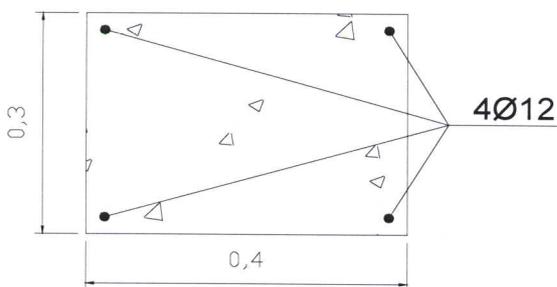
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 01/12/2009

FECHA DE FIN DE ENSAYO: 02/12/2009

**RESULTADOS DE ENSAYO:**



**Fotografía nº 2:** Vista de la CATA 2, realizada en la cara exterior del pilar enano.



**PILAR ENANO DE 40X30 cm**

Armadura longitudinal: 4Ø12 (B-400-SD).

Armadura transversal: 1Ø8/20 cm (B-400-SD).

Espesor mínimo de recubrimiento:

- Armadura longitudinal: 23 mm.

- Armadura transversal: 14 mm.

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:

OBSERVACIONES:

COPIAS ENVIADAS A: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA -

HOJA Nº 2 DE 3

FECHA DE ACTA:

En Murcia, a 18/02/2010

EL DIRECTOR DEL ÁREA

Mª Desamparados Candel Cano  
Ingeniero Técnico Industrial

Vº Bº DIRECTOR DE LABORATORIO

Francisco José Tenza Hurtado  
Arquitecto Técnico

VISADO  
011



REGION DE MURCIA

MU1000555

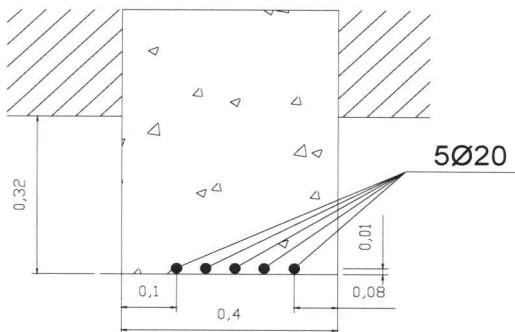
**APERTURA DE CATAS EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO  
PARA DEFINICIÓN DE SU ARMADURA.**

<b>PETICIONARIO: (6245) EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA</b> <b>CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35. 30520.JUMILLA</b>		<b>CIF : P3002200H</b>
<b>MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: ( ): Cubierta metálica en gradas de campo de fútbol - - 30520 Jumilla (Murcia)</b>		<b>EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA</b>  <b>CONCJ. DEPORTES - C/ CANOVAS DEL CASTILLO, Nº.35 30520 JUMILLA</b>  <b>Murcia</b>
<b>REFERENCIA: MU-304000/P</b>	<b>EXPEDIENTE: 4591</b>	
<b>CÓDIGO ENSAYO: 10309200</b>	<b>Nº ENSAYO: 140116</b>	
<b>CÓDIGO MUESTRA: 496/2010</b>	<b>FECHA MUESTREO: 17/02/10</b>	
<b>MODALIDAD DE MUESTRO: ML, Muestreado por laboratorio</b>		<b>NORMA DE MUESTREO: ---</b>
<b>PROCEDENCIA: GRADAS DEL CAMPO DE FÚTBOL</b>		<b>MUESTREADO POR: Juan Antonio Navarro</b>
<b>MUESTRA: APERTURA DE CATA EN VIGA INCLINADA DESCOLGADA INTERIOR.</b>		<b>ALBARÁN Nº: 73521</b>
<b>DATOS COMPLEMENTARIOS DE LA MUESTRA:</b>		<b>CANTIDAD: 1 Ud.</b>

<b>FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 01/12/2009</b>	<b>FECHA DE FIN DE ENSAYO: 02/12/2009</b>	<b>RESULTADOS DE ENSAYO:</b>
--	---	------------------------------



**Fotografía nº 3:** Vista de la CATA 3, realizada en la cara inferior de una viga inclinada interior.



**VIGA INCLINADA DESCOLGADA INTERIOR**

Armadura longitudinal: 5Ø20 (B-400-SD).

Armadura transversal: 1Ø8/20 cm (B-400-SD).

Espesor mínimo de recubrimiento:

- Armadura longitudinal: 12 mm.
- Armadura transversal: 2 mm.

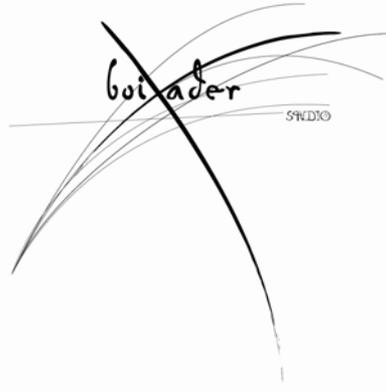
**DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:**

**OBSERVACIONES:** COPIAS ENVIADAS A: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA -

HOJA Nº 3 DE 3 	<b>EL DIRECTOR DEL ÁREA</b>   Mª Desamparados Candel Cano Ingeniero Técnico Industrial	<b>Vº Bº DIRECTOR DE LABORATORIO</b> COII  Francisco José Tenza Hurtado Arquitecto Técnico	<b>VISADO</b>  REGION DE MURCIA <b>MU1000555</b>
--------------------	--	--	---

Esta 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: MU1000555



**ANEJO 2**  
**ESTUDIO GEOTECNICO**

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



estudios geotécnicos  
control de calidad  
patología de obras  
cálculo de estructuras  
asistencias técnicas

**INFORME**  
**DE**  
**ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**OBRA: 074/09 – CUBIERTA EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL “LA HOYA” DE JUMILLA (MURCIA).**

**PETICIONARIO: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA.**

**MURCIA, FEBRERO DE 2010**



## SUMARIO

	<i>PÁGINA</i>
<b>1.- MEMORIA</b>	
1.1.- DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN .....	4
1.2.- ANTECEDENTES .....	5
1.3.- TRABAJOS REALIZADOS.....	6
1.4.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL .....	10
1.5.- ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO .....	12
<b>2.- INFORME</b>	
2.1.- EVALUACIÓN DE PROPIEDADES GEOTÉCNICAS .....	14
2.2.- RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN .....	16
2.3.- OTRAS RECOMENDACIONES .....	17
<b>ANEJOS</b>	
A.1.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	
A.2.- PLANOS	
A.3.- ACTAS DE RESULTADOS DE ENSAYOS “IN SITU” Y TOMA DE MUESTRAS	
A.4.- ACTAS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	
A.5.- GRÁFICO DE SONDEOS	
A.6.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO	

Murcia, febrero de 2010



## **1.- MEMORIA**



## **1.1.- DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN.**

La zona de obras investigada en el presente Estudio Geotécnico está situada al Oeste del campo de fútbol del polideportivo “La Hoya”, que se encuentra junto a la avenida la Libertad de Jumilla (Murcia).

La obra en proyecto tiene por objeto la construcción de una cubierta ligera sobre un graderío existente junto al campo de fútbol, con unas dimensiones en planta de aproximadamente 55 x 10 m<sup>2</sup>.

En el momento de comenzar los trabajos de campo, la zona de estudio se encontraba expedita en su mayoría, por lo que nuestro equipo de sondeos no tuvo problemas de acceso a los puntos de reconocimiento, que fueron replanteados en obra por técnicos especialistas de nuestra organización. No obstante la existencia de servicios (tuberías de agua, luz, etc.), así como el voladizo del graderío (hacia el Oeste) condicionó ligeramente la ubicación de los puntos de investigación.

La superficie de la zona estudiada no presentaba desniveles importantes, estando los puntos de reconocimiento aproximadamente sobre la misma cota horizontal.



## **1.2.- ANTECEDENTES.**

Tras los primeros contactos mantenidos a principios de diciembre de 2009 con Don David Boixader en representación de nuestro cliente el EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA, se nos solicitó presupuesto para la realización de un Estudio Geotécnico en la obra antes citada.

Con fecha 09.12.2009 comunicamos nuestra oferta, que nos fue aceptada posteriormente. El comienzo de nuestros trabajos en obra (sondeos mecánicos con recuperación continua de testigo y penetración dinámica tipo DPSH) fue el día 17.12.09.

El objeto del presente informe, que consta de 19 hojas mecanografiadas sin incluir anejos y que está redactado por los técnicos, Pedro Robles Marín (Ingeniero Geólogo e Ingeniero Técnico de Minas, colegiado nº 946) y Jesús Teban Fernández (Ingeniero Técnico de Minas), es la exposición de los trabajos realizados, resultados obtenidos y conclusiones a que nos conducen los mismos.



### **1.3.- TRABAJOS REALIZADOS.**

#### **1.3.1.- Trabajos de Campo.**

Se han realizado *dos sondeos* mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo con una sonda ROLATEC modelo RL-400 accionada por un motor Deuz diesel de 88 CV refrigerado por aire y apoyada por una bomba de lodos Abella con accionamiento hidráulico y 3 pistones de efecto simple.

Los sondeos se realizaron en seco con el tren de perforación provisto de una batería simple de tipo B-101, en cuyo interior se alojaba el testigo, estando equipada con corona de prismas de widia como elemento de corte.

Al alcanzar el tren de perforación las cotas prefijadas para la realización de ensayos "in situ" o toma de muestras, se retiraba sustituyéndose por el tomamuestras correspondiente.

El ensayo de penetración estándar (SPT) consiste en la hincada de la cuchara tomamuestras normalizada, con expresión del número de golpes ( $N_{30}$ ) necesarios para introducir en el terreno sus 30 cm centrales, ya que este valor está relacionado con la resistencia del mismo. La energía para ello utilizada es la que proporciona una maza de golpeo de 63,5 Kg de peso que cae libremente desde una altura de 76 cm. Para la realización de los ensayos SPT se sigue la norma UNE 103.800/92.

La toma de muestras inalteradas se realiza de forma análoga con la diferencia de que el tomamuestras lleva incorporado un tubo de PVC donde se aloja la muestra que posteriormente se ensaya en laboratorio. Si la consistencia del suelo lo permite, se toman muestras inalteradas a presión, con el sistema de empuje de la sonda a una velocidad de avance muy lenta, en un tomamuestras de pared delgada (tipo Shelby, de 1,6 mm de espesor de pared), obteniendo de esta forma muestras de mayor calidad por su menor grado de perturbación. No obstante lo anterior no se tomaron muestras inalteradas.



Para la toma de muestras inalteradas en el interior de los sondeos se siguen las normas ASTM D-1587/83 y ASTM D-3550/84.

Igualmente hemos realizado *una penetración dinámica* DPSH con un penetrómetro incorporado a la sonda.

El ensayo de penetración dinámica consiste en la hincada de una puntaza normalizada, con expresión del nº de golpes ( $N_{20}$ ) necesarios para introducir en el terreno tramos sucesivos de 20 cm de longitud, ya que este valor está relacionado con la resistencia del mismo.

La energía para ello utilizada es la que proporciona una maza de golpeo de 63,5 Kg de peso que cae libremente desde una altura de 75 cm. Las características técnicas del equipo son las que exponemos a continuación:

Altura de caída de la machina: 76 cm

Peso de la machina: 63,5 Kg

Tipo de varillaje: macizo de 32 mm de diámetro

Peso del varillaje: 6,3 Kg/ml

Tipo de puntaza: DPSH

Para la realización de las pruebas de penetración dinámica continua se siguieron en todo momento las especificaciones de la norma UNE 103.801/94.

En conjunto hemos realizado los trabajos siguientes en obra:

- 10,20 metros lineales de sondeo mecánico en el SM-1
- 10,20 metros lineales de sondeo mecánico en el SM-2
- 1 Uds. Prueba Continua de Penetración Dinámica (DPSH) s/UNE 103.801/94
- 8 Uds. Ensayo de penetración estándar (SPT) s/UNE 103.800/92

La totalidad de los trabajos de campo han sido realizados por SONDEOS ROBLES, S.L. empresa oficialmente acreditada como laboratorio de ensayos para el control de calidad en



la edificación, en el *área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC)* por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Los resultados y situación de los ensayos "in situ" realizados vienen reflejados en las actas correspondientes adjuntas en los anejos aunque a continuación incluimos una tabla resumen de los mismos:

Sondeo (Nº)	Profundidad (m)	Tipo de Ensayo	Resultado (nº golpes / tramo)			
			1º	2º	3º	4º
1	1,80 a 2,40	SPT	5	5	10	9
1	3,60 a 4,20	SPT	5	6	8	8
1	6,60 a 7,20	SPT	13	21	18	20
1	9,60 a 10,20	SPT	20	18	10	8
2	1,20 a 1,80	SPT	4	8	6	7
2	3,00 a 3,60	SPT	5	8	8	9
2	6,00 a 6,60	SPT	5	7	10	15
2	9,60 a 10,20	SPT	22	15	7	12



### **1.3.2.-Trabajos de Laboratorio.**

Tanto las muestras tomadas como los testigos recuperados en los sondeos, se colocan guardando el orden que tenían en el terreno, en cajas compartimentadas y convenientemente etiquetadas.

Estas cajas se fotografían y de ellas se extraen las muestras más representativas para realizar los ensayos, que han sido efectuados por un laboratorio oficialmente acreditado en el *área de ensayos de laboratorio de geotecnia (GTL)*.

Una vez las muestras en el laboratorio, se procedió a realizar los siguientes ensayos:

- 6 Uds. Preparación de muestras s/UNE 103.100/95
- 6 Uds. Determinaciones de la humedad natural mediante secado en estufa s/UNE 103.300/93
- 2 Uds. Determinación de los límites de Atterberg s/UNE 103.103/94 y UNE 103.104/93
- 2 Uds. Análisis granulométrico por tamizado s/UNE 103.101/95
- 2 Uds. Determinación de sulfatos solubles s/UNE 103.201/96



## 1.4.-MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.

Desde el punto de vista geológico, el solar en estudio se encuentra ubicado en las zonas externas de las Cordilleras Béticas, y dentro de ellas en lo más externo y cercano a la meseta (Prebético Externo), con un carácter para-autóctono y proximal de los materiales que configuran la comarca.

Dentro del Prebético, paleogeográficamente, se distinguen varios dominios, en función de la cercanía al zócalo paleozoico aflorante en la meseta. Estos dominios son, de Norte a Sur:

- Prebético Externo.
- Prebético Interno.
- Prebético Meridional.

Las características diferenciadoras del Prebético Externo con respecto al Interno están relacionadas fundamentalmente con la potencia, la litología y la facies, ya que en el primero, las series sedimentarias son poco potentes, detríticas, dolomíticas y propias de un ambiente costero-nerítico, mientras que en el segundo, las series son mucho más importantes, calizas y margosas y de facies neríticas.

Dentro de este Prebético Externo, de forma clásica, se engloba un conjunto de depósitos autóctonos que constituyen una cobertura de poco espesor y que vergen hacia el antepaís.

Tectónicamente, la región se caracteriza por pliegues de dirección NE-SW con longitudes de ejes importantes, en general isópacos, con vergencias al NW aunque en ocasiones opuestas, motivadas por efectos diapíricos favorecidos por el escaso espesor de cobertura.

Existen una serie de discontinuidades, alineadas en dirección NE-SW, entre las que cabe destacar el accidente Jumilla-Yecla-Caudete y la Falla de Gargantones, que vienen probadas por los afloramientos del Keuper, la desaparición de materiales Jurásicos al sur de esta alineación así como por la presencia de rocas volcánicas extrusivas en Cancarix y la existencia de epicentros sísmicos próximos a Yecla. Los notables cambios sedimentarios a ambos la-



dos de las fracturas, han llevado a diversos autores a proponer subdivisiones diferentes en el dominio Prebético.

Dentro de los dominios tectosedimentarios citados, se diferencian distintos sectores en virtud del estilo de pliegues y fracturación, que en general se observan con dirección predominantemente bética (NE-SW) y que se ven interrumpidos por una discontinuidad importante que afecta fundamentalmente a la falla de Gargantones, de dirección NW-SE, muy próxima a Jumilla, que parece estar asociada a un accidente del zócalo y por la que se inyecta Keuper en forma diapírica (El Morrón - La Rosa).

En detalle y a escala local existen direcciones anómalas, a veces ortogonales a las primeras, que están motivadas por la tectónica tangencial y por el comportamiento mecánico del Trías Keuper (de gran importancia en la región), que como elemento plástico motiva una serie de despegues al nivel de zócalo, con inyección de forma diapírica a favor de las discontinuidades más importantes.



## **1.5.- ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO.**

Los materiales detectados en los sondeos realizados son los siguientes:

- 1) En primer lugar aparece un nivel de suelo vegetal y rellenos, que presenta un espesor de 0,40 a 0,80 m para el sondeo 1 y 2 respectivamente.
- 2) Seguidamente y hasta una cota media de 6,45 m, encontramos distintos horizontes de limos y arenas, con cotas donde predominan unos u otros, siendo por lo general algo más granular el sondeo 2. También se aprecian de forma dispersa algunas gravas y contaminaciones arcillosas.
- 3) Finalmente tenemos limos arenosos de aspecto algo calcáreo con algunas gravas dispersas. A muro del nivel aparecen tramos encostrados.

Se trata de depósitos continentales de edad cuaternario y origen fluvial en cauces no definidos, acumulados en un ambiente de energía mayoritariamente baja-media con periodos de mayor energía denunciados por la presencia de niveles con mayor tamaño de grano.

Debido a su origen, la distribución espacial de los depósitos de estos ambientes eventualmente puede ser algo caótica, no observándose siempre unas pautas de estratificación totalmente definidas. También pueden presentar con cierta frecuencia lentejones, acñamientos y cambios laterales de facies.

Respecto al nivel freático indicar que no ha sido detectado durante la ejecución de los puntos de reconocimiento y hasta la profundidad investigada.

En el capítulo de anejos del presente informe se adjuntan las columnas estratigráficas, en donde se puede observar de forma gráfica la información suministrada en este apartado.



## 2.-INFORME



## 2.1.-EVALUACIÓN DE PROPIEDADES GEOTÉCNICAS.

Basándonos en las características estratigráficas de los terrenos atravesados en los sondeos efectuados, en los resultados de los ensayos realizados "in situ" y en laboratorio sobre las muestras tomadas, podemos apuntar las siguientes características geotécnicas de los materiales:

Hemos englobados los materiales del nivel 2 y 3 del apartado anterior en un único grupo geotécnico. Se trata de un suelo de propiedades mixtas (cohesivas-granulares), pudiendo imperar unas u otras en función del horizonte, aunque por regla general el comportamiento granular es predominante. Los valores de  $N_{30}$  obtenidos en los ensayos SPT oscilan entre 14 y 39, lo que revela una compacidad media a densa. La compacidad es algo mayor en el nivel 3, especialmente en los tramos encostrados.

La muestra ensayada en los horizontes con mayor contenido en finos, presenta una plasticidad media con un límite líquido de 31 y un índice de plasticidad de 16, la otra muestra estudiada no presenta plasticidad. El contenido en finos (material que pasa por el tamiz 0,080 UNE) varía entre el 69 y 34%, respectivamente. Los anteriores parámetros hacen que este suelo esté incluido en los grupos CL (limos, arcillas y arenas) y SM (arenas, limos y gravas) según la Clasificación Unificada de Suelos de Casagrande.

La humedad natural oscila entre 7,6 y 12,6%.

Otros parámetros estimados (s/Grundbau Taschenbuch y anejo D del CTE) a partir de los ensayos realizados son:

- Angulo de rozamiento interno: 28-32°
- Cohesión efectiva: 0,0-1,0 T/m<sup>2</sup>
- Densidad aparente: 1,9-2,0 T/m<sup>3</sup>
- Permeabilidad:  $1 \cdot 10^{-5}$  -  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s



Por lo que respecta a la penetración dinámica realizada, decir que presenta valores de  $N_{20}$  bajos-medios hasta los 5 m. Superada esta cota los golpes aumentan, aunque los resultados obtenidos son bastante dispares, con marcados picos y valles en la curva de golpeo, con un nivel entre aproximadamente los 6,5 y 8,0 m algo más desfavorable. A partir de unos 8,0 m, los golpes ascienden marcadamente (previsiblemente debido a los niveles encostrados), aunque nuevamente marcados por la disparidad de resultados. La penetración se da por finalizada a los 10,58 m.

## 2.2.-RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN.

A la vista de las características de la obra y de las propiedades del terreno, la cimentación se podrá resolver mediante **zapatas aisladas**, que transmitan las cargas a una profundidad de 2,0 m (para evitar empujes sobre el muro de la edificación existente) por debajo de la cota actual del terreno. Si la distancia del borde de la cimentación al muro existente es mayor de 2,0 m, la cota de apoyo de la cimentación puede ser de -1,0 m (con respecto a la cota actual), atravesando tanto en este caso como en el anterior el nivel de rellenos.

A continuación se exponen resumidos en forma de tabla los resultados de los cálculos efectuados, cuyo desarrollo y justificación vienen adjuntos en el anejo A.1.

<b>RESULTADOS</b>	
<b>TIPO DE CIMENTACIÓN</b>	<b>Zapatas Aisladas</b>
<b>DIMENSIONES DE ZAPATA CONSIDERADAS (m)</b>	<b>1,0-2,5 x 1,0-2,5</b>
<b>TENSIÓN ADMISIBLE (T/m<sup>2</sup>)</b>	<b>15</b>
<b>ASIENTO MÁXIMO PREVISIBLE (cm)</b>	<b>1,4</b>

A la vista de estos resultados podemos concluir que el modelo de cimentación propuesto es perfectamente viable y que los asentamientos máximos que cabe esperar en el centro de las zapatas son admisibles para la estructura proyectada.



### 2.3.-OTRAS RECOMENDACIONES.

- Según señala la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la aceleración sísmica básica a considerar en la localidad de Jumilla es de 0,07 g (siendo "g" la aceleración de la gravedad). Así pues a efectos de aplicación de esta norma se deberán adoptar los siguientes parámetros:

<b>Aceleración sísmica básica, <math>a_b</math></b>	0,07 g
<b>Coefficiente de contribución, k</b>	1,0
<b>Coefficiente del terreno, C</b>	1,44
<b>Coefficiente de riesgo, <math>\rho</math></b>	1,0
<b>Coefficiente de amplificación del terreno, S</b>	1,15
<b>ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO, <math>a_c</math></b>	0,08 g

- A continuación adjuntamos en forma de tabla los resultados de los análisis químicos realizados y su calificación según la tabla 8.2.3.b de clasificación de la agresividad química incluida en el artículo 8 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE:

SONDEO (Nº)	COTA (m)	CONCENTRACIÓN $SO_4^{2-}$		CALIFICACIÓN (S/TABLA 8.2.3.b - ARTÍCULO 8 - EHE)	
		%	mg $SO_4^{2-}$ / Kg suelo seco	AGRESIVIDAD DEL MEDIO	TIPO DE EXPOSICIÓN
SM-1	1,80 a 2,40	0,03	313	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO
SM-2	1,20 a 1,80	0,04	412	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO

A la vista de estos resultados podemos concluir que el suelo en contacto con la cimentación no es agresivo y que por lo tanto no es necesaria la utilización de cementos especiales resistentes a los sulfatos para la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.



3. La excavación necesaria para la cimentación, a la vista de las características del terreno investigado, no planteará demasiados problemas por compacidad/consistencia, pudiendo llevarse a cabo mediante retroexcavadora. No obstante se prestará especial atención a los servicios (Ej. Tuberías, cables, etc.), que pueden discurrir por la zona, así como a la cimentación del actual graderío.
4. Teniendo en cuenta que previsiblemente la cimentación apoyará a 2,0 m de profundidad, se recomienda excavar hasta la cota indicada y realizar la zapata, posteriormente rellenar con material de acreditada calidad hasta la cota precisa. Otra opción, es recurrir a pozos de cimentación que se rellenarán con hormigón ciclópeo y sobre estos apoyar la cimentación. Si la cimentación está sometida a momentos de cierta magnitud en profundidad, puede ser más recomendable la primera opción.
5. Otras recomendaciones debido a la susceptibilidad de los materiales detectados al agua, serán:
  - i. Impermeabilizar en superficie, con objeto de evitar que las aguas de escorrentía e infiltración afecten al entorno de la cimentación y relleno. Esta impermeabilización se puede conseguir mediante acerado, pavimentación, láminas de PVC etc., realizada en una banda perimetral alrededor de la edificación de al menos 1,50 m de ancho.
  - ii. Se deberán diseñar de forma adecuada las redes de abastecimiento, saneamiento y pluviales, empleando materiales flexibles (PVC o similar) capaces de absorber pequeños movimientos del terreno sin romper y basada en una máxima accesibilidad para su inspección y reparación, con el objeto de evitar pérdidas de agua de las propias conducciones que pudiesen pasar al terreno. Igualmente se comprobarán que los servicios (tuberías, etc.) existentes se encuentran en buen estado y no presentan fugas.



6. En cuanto al nivel freático recordar que no ha sido detectado durante el tiempo de ejecución de los reconocimientos y hasta la profundidad investigada, por lo que no se prevé necesario tomar medidas relacionadas con el mismo.

Para acabar queremos subrayar que esta, como la mayor parte de las campañas de reconocimiento geotécnico, es de carácter puntual, lo que ineludiblemente implica cierto grado de incertidumbre en la extrapolación de los datos a la totalidad del área de estudio y al tiempo de vida útil de la obra, aún cuando esta extrapolación se realice siguiendo las más estrictas directrices de la buena práctica geotécnica. Por este motivo entendemos que cualquier desviación que se observe durante el trabajo de movimiento de tierras previsto, respecto a lo aquí indicado, se nos debería comunicar con el fin de evaluar su importancia y trascendencia para el proyecto.

No obstante lo aquí expuesto, corresponderá a la propiedad y a la dirección facultativa de la obra el tomar las medidas que estime oportunas en cada momento.

Murcia, febrero de 2010



**esfera**  
consultores de construcción, s.l.p.  
Fdo. JESÚS TESAN FERNÁNDEZ  
Ingeniero T. de Minas  
Departamento de Geotecnia



**esfera**  
consultores de construcción, s.l.p.  
Fdo. PEDRO ROBLES MARÍN  
Ingeniero Geólogo  
Ingeniero T. de Minas  
Parente

COLEGIO OFICIAL DE LA INGENIERIA TECNICA MINERA  
Y DE FACULTATIVOS Y PERITOS DE MINAS DE CARTAGENA  
Delegación de MURCIA

**VISADO**  
Folio..... 41 ..... Asiento..... 9457  
Murcia..... 5 ..... de..... 2 ..... de..... 2010  
El Delegado.



**ANEJOS**



## A.1.-CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### Calculo de la tensión admisible

La tensión admisible del nivel a la cota de apoyo de la cimentación, ha sido calculada a partir de la expresión de Terzaghi y Peck y fundamentada en el valor de N obtenido de los ensayos de penetración, para un empotramiento mínimo de  $\frac{1}{4}$  el ancho B de la zapatas.

Para zapatas de  $B > 1,20$  m:

$$Q_{adm} = \frac{N_{30} s}{12} \left( \frac{B + 0,3}{B} \right)^2$$

Para zapatas de  $B < 1,20$  m:

$$Q_{adm} = \frac{N_{30} s}{8}$$

donde s es el asiento tolerable en pulgadas (una), B es el ancho de cimentación considerado (1,0; 1,5; 2,0 y 2,5 m) y  $N_{30}$  el valor medio de penetración en la zona de influencia de la cimentación (14,75).

Operando con los valores indicados en la expresión de Terzaghi y Peck, las tensiones admisibles obtenidas son de: 1,8 kp/cm<sup>2</sup> (B = 1,00); 1,7 kp/cm<sup>2</sup> (B = 1,50 m); 1,6 kp/cm<sup>2</sup> (B = 2,00 m) y 1,5 kp/cm<sup>2</sup> (B = 2,50 m). Finalmente nos quedamos con el valor más desfavorable para las distintas dimensiones de zapatas consideradas: **1,5 kp/cm<sup>2</sup>**.

### Estimación de asientos

Seguidamente hemos realizado una estimación de asientos por métodos elásticos para las distintas dimensiones de zapatas consideradas. El método empleado para el cálculo de asientos ha sido el método aproximado de Steinbrenner para carga rectangular sobre base rígida, que consiste en restar del asiento ( $s_c$ ) en la superficie de la carga y en el supuesto de que el estrato compresible fuese de profundidad indefinida, el asiento ( $s_z$ ) a profundidad z en la capa compresible y en el mismo supuesto de que esta fuese de espesor indefinido.



nido. Este método lo hemos aplicado a un sistema de distintas capas, que permite obtener el asiento de cada una individualmente asignándole sus parámetros elásticos correspondientes.

La profundidad  $z$  considerada en los cálculos para cada capa corresponde al espesor de la misma salvo en el caso de la última que hemos considerado de espesor indefinido. El acortamiento de cada capa ( $s_t$ ) es la diferencia entre los dos valores  $s_c$  y  $s_z$  y el asiento total de la cimentación la suma de los acortamientos de las distintas capas.

Tanto  $s_c$  como  $s_z$  se determinan mediante las siguientes expresiones, la primera de ellas debida a Schleicher:

$$s_c = 2kqb \frac{(1 - \nu^2)}{E'}$$

$$s_z = \frac{qb}{2E'} (A \phi_1 - B \phi_2)$$

donde:

- $k$  es un coeficiente de forma que depende de  $a$  y  $b$
- $q$  es el incremento de tensión efectiva
- $a$  es la longitud de la carga considerada
- $b$  es el ancho de la carga considerada
- $z$  es la profundidad bajo el plano de cimentación a la que está la base rígida
- $\nu$  es el coeficiente de Poisson
- $E'$  es el módulo de elasticidad del terreno
- $A$  tiene por valor  $1 - \nu^2$
- $B$  tiene por valor  $1 - \nu - 2\nu^2$
- $\phi_1$  y  $\phi_2$  son parámetros que dependen de  $a$ ,  $b$  y  $z$ .

La distinción tanto geométrica como de parámetros elásticos de cada capa se ha llevado a cabo a partir de las distintas capas observadas en el gráfico de sondeos, siendo los valores utilizados los indicados a continuación en forma de tabla:



CAPA (Nº)	INTERVALO DE PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR (m)	MÓDULO DE ELASTICIDAD (kp/cm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE DE POISON
1	1,00-2,00 a 6,45	4,45/5,45	180	0,35
2	>6,45	indefinido	330	0,35

Los parámetros elásticos del terreno han sido deducidos de los resultados de los ensayos realizados siguiendo las indicaciones del anejo D del CTE.

Con estos valores y aplicando a los resultados finales el coeficiente de 0,75 para pasar de carga flexible a rígida, según indicaciones de la norma DIN 4019, hemos obtenido los siguientes asientos:

Dimensiones de zapatas consideradas (m)	Asientos estimados (cm)
1,0 x 1,0	0,6
1,5 x 1,5	0,9
2,0 x 2,0	1,1
2,5 x 2,5	1,4

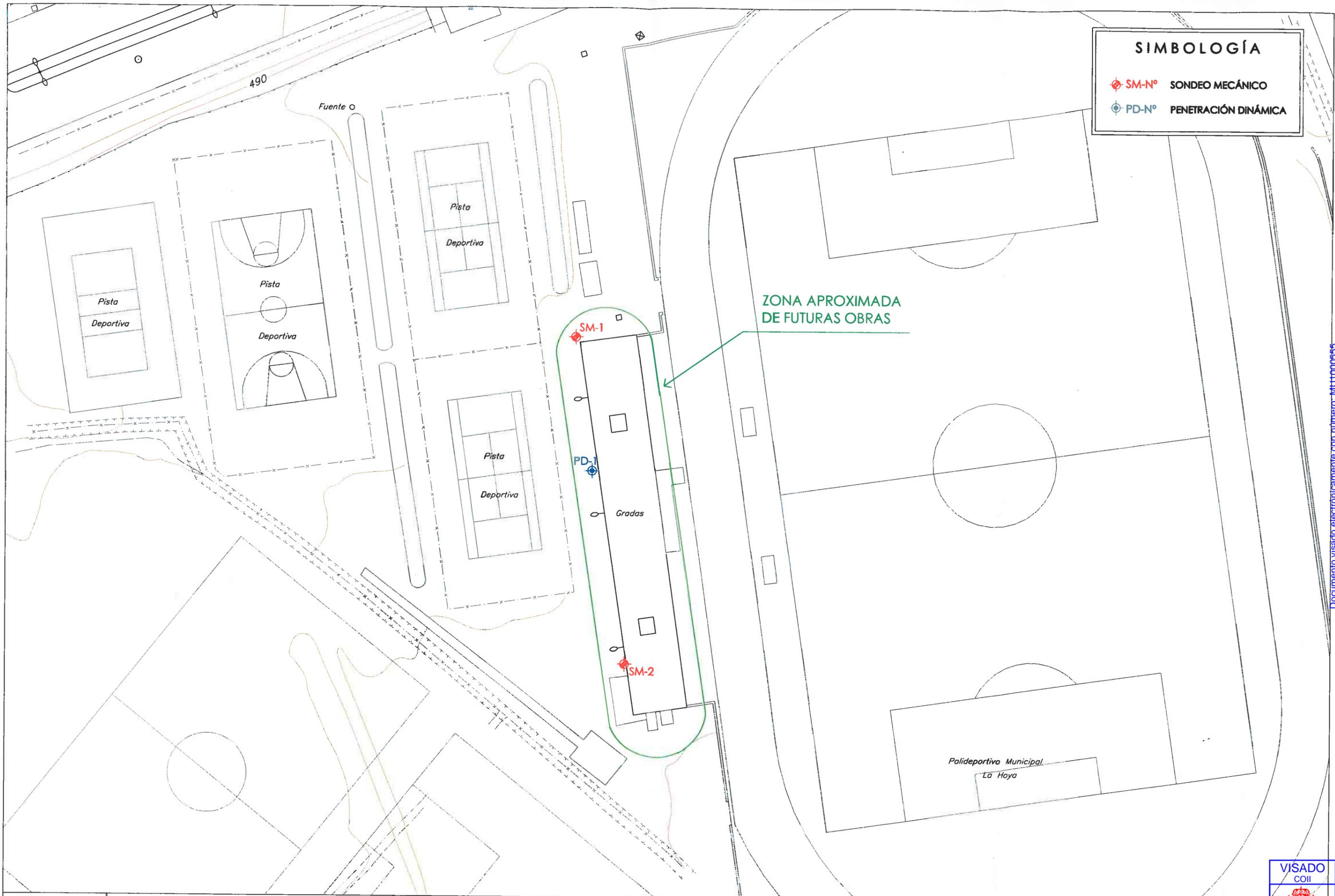


## A.2.- PLANOS

- Plano de Situación de Sondeos
- Plano Geológico y Leyenda

# SIMBOLOGÍA

- SM-Nº SONDEO MECÁNICO
- PD-Nº PENETRACIÓN DINÁMICA



EXPEDIENTE: **074/09**  
CUBIERTA EN POLIDEPORTIVO MUNICIPAL "LA HOYA" DE JUMILLA (MURCIA)

PETICIONARIO  
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

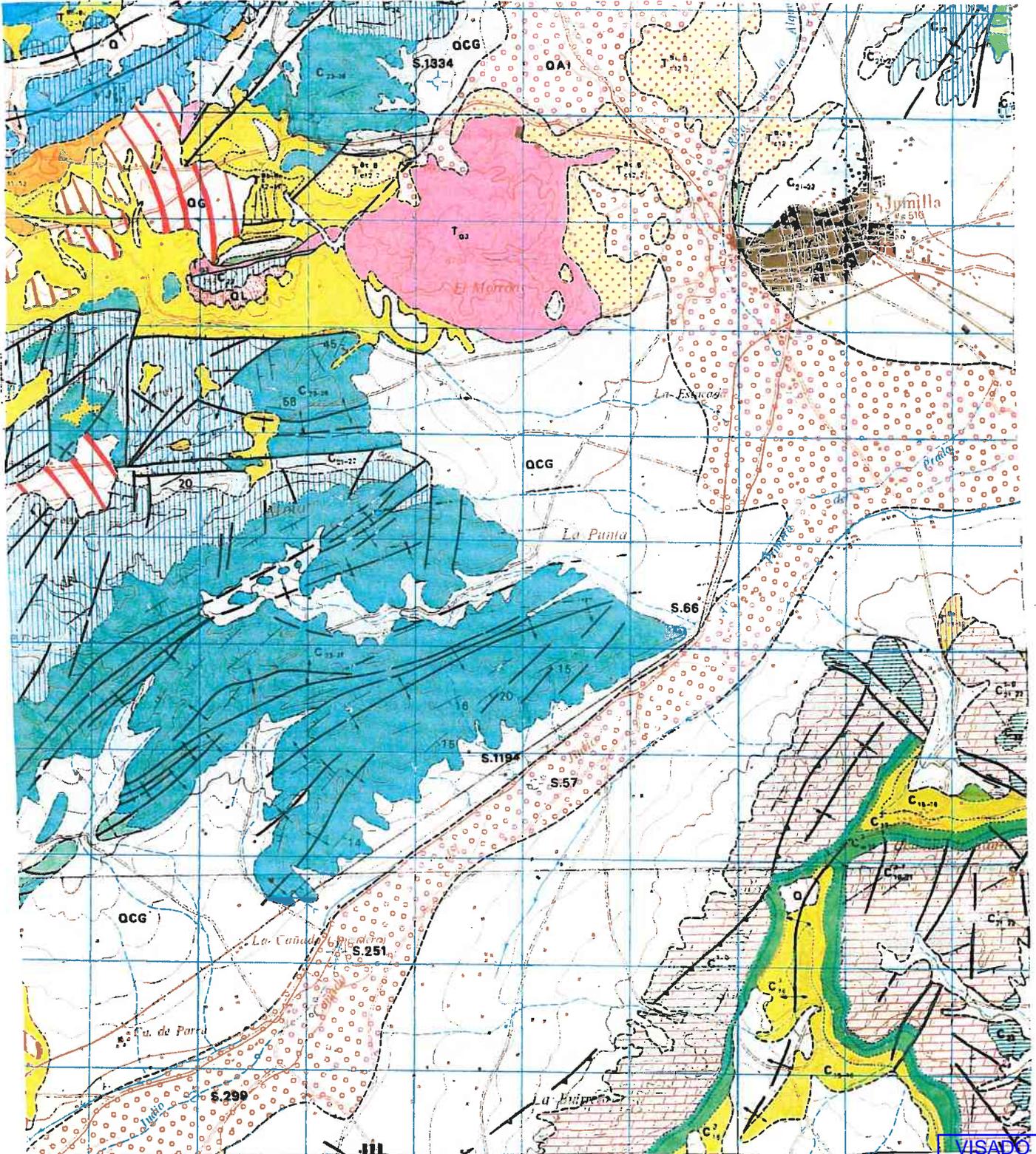
TÉCNICOS:  
PEDRO ROBLES MARÍN  
JESÚS TEBAN FERNÁNDEZ

ESCALA:  
1/500

PLANO DE:  
SITUACIÓN DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO



Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



## LEYENDA

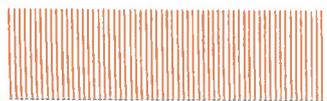
### FORMACIONES POST-OROGENICAS

		CUATERNARIO					
		QG	QCG	QL	QAb	QAI	Q
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO					
		AND.-MESS.		T <sub>2</sub> <sup>a</sup>			
		TORTONIENSE		T <sub>2</sub> <sup>b</sup>			
		SERRAVALIENSE		T <sub>2</sub> <sup>c</sup>			

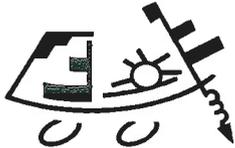
Q	Indiferenciado
QA <sup>1</sup>	Aluviones
QAI	Aluviales abanicos
QL	Derivados de ladera
QCG	Coluvial y glacia reciente
QG	Glacia antiguos
T <sub>2</sub> <sup>a</sup>	Arcillas y conglomerados
T <sub>2</sub> <sup>b</sup>	Arcillas, limos y conglomerados
T <sub>2</sub> <sup>c</sup>	Roca volcánica "jumillitas"
T <sub>2</sub> <sup>d</sup>	Calizas Travertínicas
T <sub>2</sub> <sup>e</sup>	Calizas bioclásticas
T <sub>2</sub> <sup>f</sup>	Margas
T <sub>2</sub> <sup>g</sup>	Conglomerados, areniscas y calizas arenosas
T <sub>2</sub> <sup>h</sup>	Calcarenitas y calizas de algas
T <sub>2</sub> <sup>i</sup>	Calcarenitas y calizas de algas
T <sub>2</sub> <sup>j</sup>	Conglomerados de cantos de cuarzo, arenas, arcillas y calizas lacustres
C <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Calizas arenosas rojizas con Orbitoides
C <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Calizas blancas brechoides
C <sub>2</sub> <sup>3</sup>	Dolomías y calizas dolomíticas bien estratifi
C <sub>2</sub> <sup>4</sup>	Dolomías masivas
C <sub>2</sub> <sup>5</sup>	Dolomías y margas dolomíticas alternando
C <sub>2</sub> <sup>6</sup>	Dolomías y calizas amarillentas con grandes Orbitolinas
C <sub>2</sub> <sup>7</sup>	Arenas y arcillas
C <sub>2</sub> <sup>8</sup>	Arenas, arcillas, areniscas y conglomerados
C <sub>2</sub> <sup>9</sup>	Margas, calizas dolomías y arenas
J <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Calizas, micritas, arenas y margas
J <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Calizas plásticas

### CRETACICO EXTERNO

TERCIARIO	NEOGENO	MIOCENO	MEDIO	LANGHIENSE		T <sub>2</sub> <sup>a</sup>
				BURDIGALIENSE	ACQUITANIENSE	
CRETACICO	PAL	OLIGOCENO				T <sub>2</sub> <sup>b</sup>
		SUPERIOR	SENONIENSE	MAESTR.	C <sub>2</sub> <sup>10</sup>	C <sub>2</sub> <sup>11-12</sup>
	CAMPANIEN.					
	TURONIENSE		C <sub>2</sub> <sup>13</sup>	C <sub>2</sub> <sup>14</sup>		
	INFERIOR		CENOMAN.	INFERIOR	C <sub>2</sub> <sup>15</sup>	C <sub>2</sub> <sup>16-21</sup>
					ALBIENSE	SUPERIOR
			F. "WEAL-UTRI"		C <sub>2</sub> <sup>24</sup>	C <sub>2</sub> <sup>25-28</sup>
		NEOCOMIENSE		C <sub>2</sub> <sup>29-31</sup>	C <sub>2</sub> <sup>32</sup>	
	JURASICO	MALM	PORTLANDIENSE		J <sub>2</sub> <sup>33</sup>	
			KIMMERIDG.	SUPERIOR	J <sub>2</sub> <sup>34</sup>	
				INFERIOR	J <sub>2</sub> <sup>35</sup>	
			MEDIO	J <sub>2</sub> <sup>36</sup>		
OXFOR		SUPERIOR	J <sub>2</sub> <sup>37</sup>			
DOGGESE		J <sub>2</sub> <sup>38</sup>				
THIAS	KEUPER		T <sub>2</sub> <sup>39</sup>			



**A.3.- ACTAS DE RESULTADOS - ENSAYOS "IN SITU" Y TOMA DE MUESTRAS**



**ACTA 0001 DE ENSAYOS  
ACREDITADOS EN ÁREA GTC**

SONDEOS ROBLES, S.L.  
C/ Alfonso Zamora, 6 - 2ª  
30400 Caravaca de la Cruz  
Murcia  
Tel: 669 38 85 35  
sondeosrobles@gmail.com

Revisión: 4  
Fecha: enero 2008

<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO:</b>			<b>PETICIONARIO:</b>			
074/09 – Jumilla			ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.			
<b>CODIGO Nº</b>	075/T9		AVDA. DON JUAN DE BORBON, 20 ENTRESUELO			
<b>Nº REGISTRO</b>	075/T9 1(1-4)		30007 – MURCIA			
<b>Fecha de Realización</b>	17 de diciembre de 2009					
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS:</b>						
Ensayos "in situ" y toma de muestras de suelo extraídas con equipo de sondeo RL-400.						
<b>ENSAYOS REALIZADOS</b>						
Realización de un sondeo con recuperación de testigo continuo, de <b>10'20 m.</b> según normas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple ASTM D-2113/99 - XP P94-202.</li> <li>• Ensayo SPT con toma de muestras según UNE-103/800-92.</li> </ul>						
<b>RESULTADOS DE ENSAYOS "IN SITU" Y TOMA DE MUESTRAS:</b>						<b>SONDEO Nº 1</b>
Nº	COTA m.	MUESTRA	NORMA	DESCRIPCIÓN	Nº DE GOLPES	N <sub>90</sub>
1,1	1'80 a 2'40	SPT	UNE-103/800-92	Limo arenoso con algunas gravas	5+5+6+9	11
1,2	3'60 a 4'20	SPT	UNE-103/800-92	Limo arenoso con algunas gravas	5+6+8+8	14
1,3	6'60 a 7'20	SPT	UNE-103/800-92	Limo arenoso con algunas gravas	13+21+18+20	39
1,4	9'60 a 10'20	SPT	UNE-103/800-92	Limo arenoso con gravas y niveles cementados	20+18+10+8	28

Observaciones:

Caravaca de la Cruz, 21 de diciembre de 2009

Director del Laboratorio

Fdo. : Ginés Robles Marín



Página 1 de 1

Técnico responsable del Área GTC.

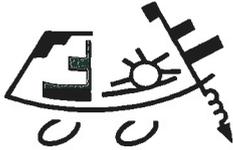
Fdo. : Pedro Robles Marín

Reproducción prohibida sin autorización por escrito del laboratorio. El acta solo afecta a los materiales sometidos a ensayo.

Laboratorio Acreditado en el área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC) por resolución de 18 de diciembre de 2002, de la Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Urbanismo. Publicada en el BORM de 24/01/2003. Con el número de inscripción en el registro de laboratorios L 17 001 GTC. Renovación de Acreditación por Resolución de 5 de diciembre de 2007, de la Dirección General de Vivienda y Arquitectura, Publicada en el BORM de 23/01/2008. Inscrita en el registro mercantil de Murcia, tomo 1.563, general de la sección 8 del libro de sociedades, folio 100, hoja 28.931 inscripción 1ª. CIF B-73034126.



Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



**ACTA 0001 DE ENSAYOS  
ACREDITADOS EN ÁREA GTC**

SONDEOS ROBLES, S.L.  
C/ Alfonso Zamora, 6 - 2º  
30400 Caravaca de la Cruz  
Murcia  
Tel: 669 38 85 35  
sondeosrobles@gmail.com

Revisión: 4  
Fecha: enero 2008

<b>ESTUDIO GEOTÉCNICO:</b>		<b>PETICIONARIO:</b>	
074/09 – Jumilla		ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L.	
<b>CODIGO Nº</b>	075/T9	AVDA. DON JUAN DE BORBON, 20 ENTRESUELO	
<b>Nº REGISTRO</b>	075/T9 2(1-4)	30007 – MURCIA	
<b>Fecha de Realización</b>	18 de diciembre de 2009		

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS:**

Ensayos "in situ" y toma de muestras de suelo extraídas con equipo de sondeo RL-400.

**ENSAYOS REALIZADOS**

Realización de un sondeo con recuperación de testigo continuo, de **10'20 m.** según normas:

- Toma de muestras a rotación con tubo tomamuestras simple ASTM D-2113/99 - XP P94-202.
- Ensayo SPT con toma de muestras según UNE-103/800-92.

**RESULTADOS DE ENSAYOS "IN SITU" Y TOMA DE MUESTRAS:**

**SONDEO Nº 2**

Nº	COTA m.	MUESTRA	NORMA	DESCRIPCIÓN	Nº DE GOLPES	N <sub>30</sub>
2,1	1'20 a 1'80	SPT	UNE-103/800-92	Limo arenoso	4+8+6+7	14
2,2	3'00 a 3'60	SPT	UNE-103/800-92	Arena poco limosa con niveles mas limosos	5+8+8+9	16
2,3	6'00 a 6'60	SPT	UNE-103/800-92	Arena poco limosa con algunas gravas	5+7+10+15	17
2,4	9'60 a 10'20	SPT	UNE-103/800-92	Limo arenoso con gravas y niveles cementados	22+15+7+12	22

Observaciones:

Caravaca de la Cruz, 21 de diciembre de 2009

Director del Laboratorio

Fdo. : Ginés Robles Marín



Técnico responsable del Área GTC.

Fdo. : Pedro Robles Marín

Reproducción prohibida sin autorización por escrito del laboratorio. El acta solo afecta a los materiales sometidos a ensayo.

Laboratorio Acreditado en el área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos (GTC) por resolución de 18 de diciembre de 2002, de la Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Urbanismo. Publicada en el BORM de 24/01/2003. Con el número de inscripción en el registro de laboratorios L 17 001 GTC. Renovación de Acreditación por Resolución de 5 de diciembre de 2007, de la Dirección General de Vivienda y Arquitectura, Publicada en el BORM de 23/01/2008. Inscrita en el registro mercantil de Murcia, tomo 1.563, general de la sección 8 del libro de sociedades, folio 100, hoja 28.931 inscripción 1ª. CIF B-73034126.



Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



**A.4.- ACTAS DE RESULTADOS - ENSAYOS DE LABORATORIO**

# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11624	2090	1573	.2009/5600	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Cliente: 074/09

PETICIONARIO: ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.025 Granulometría de suelos por tamizado + Límites de Atterberg

## DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-3

Nº MUESTRA: 5600

Nº ENSAYO: 33144

INICIO/FIN DE ENSAYO: 28/12/2009, 29/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO: 17/12/2009

HORA MUESTREO: —

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: SM-1 SPT (-1,80 a -2,40)

RECOGIDO EN: Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

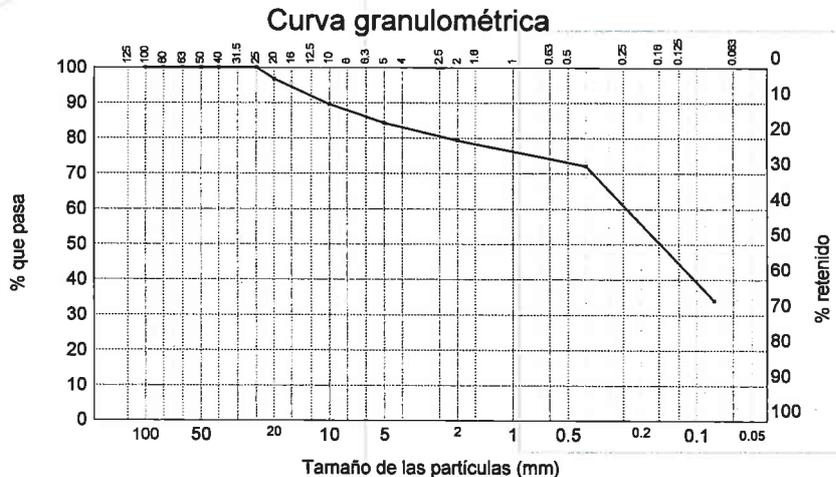
MUESTREO POR: Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA: 074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

### Granulometría de suelos por tamizado S/N UNE 103101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	97
10	90
5	84
2	79
0,4	72
0,08	34,1



### LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103,103:94

Límite líquido	—
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

### Clasificación del suelo

SM : Arena limosa con grava

Página: 1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a: ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11625	2090	1573	.2009/5600	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Cliente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.003. Humedad de un suelo mediante secado en estufa

## DESTINATARIO

**ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L**  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-3

Nº MUESTRA: 5600

Nº ENSAYO:33145

INICIO/FIN DE ENSAYO: 23/12/2009 , 28/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:--

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-1 SPT (-1,80 a -2,40)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

### Ensayo GTL.003. - Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/UNE 103300-93

% Humedad	%	8,01
-----------	---	------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11626	2090	1573	.2009/5600	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Ciente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.026. Determinación de sulfatos de un suelo

## DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-3

Nº MUESTRA: 5600

Nº ENSAYO:33146

INICIO/FIN DE ENSAYO: 28/12/2009 , 29/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:—

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-1 SPT (-1,80 a -2,40)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo GTL.026. - Determinación de sulfatos de un suelo S/Anejo:5 de la EHE

Sulfatos	mg/Kg	312,79
----------	-------	--------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11627	2090	1573	.2009/5601	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Ciente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.003. Humedad de un suelo mediante secado en estufa

## DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-4

Nº MUESTRA: 5601

Nº ENSAYO:33147

INICIO/FIN DE ENSAYO: 23/12/2009 , 28/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-1 SPT (-3,60 a -4,20)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

**Ensayo GTL.003. - Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/UNE 103300-93**

% Humedad	%	8,63
-----------	---	------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/08/08

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2080/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11628	2090	1573	.2009/5602	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Ciente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.003. Humedad de un suelo mediante secado en estufa

## DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-5

Nº MUESTRA: 5602

Nº ENSAYO:33148

INICIO/FIN DE ENSAYO: 24/12/2009 , 28/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-1 SPT (-6,60 a -7,20)

RECOGIDO EN:Laboratorio

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

CANTIDAD DE MUESTRA:

PROCEDENCIA:074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo GTL.003. - Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/UNE 103300-93

% Humedad	%	7,63
-----------	---	------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/06/08

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11629	2090	1573	.2009/5603	29/12/2009

## ACTA DE RESULTADOS

### DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Cliente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.003. Humedad de un suelo mediante secado en estufa

### DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

### IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-7

Nº MUESTRA: 5603

Nº ENSAYO:33149

INICIO/FIN DE ENSAYO: 23/12/2009 , 28/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:—

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-2 SPT (-1,20 a -1,80)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

### RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo GTL.003. - Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/UNE 103300-93

% Humedad	%	12,56
-----------	---	-------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/06/08

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO




Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11630	2090	1573	.2009/5603	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Ciente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.026. Determinación de sulfatos de un suelo

## DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-7

Nº MUESTRA: 5603

Nº ENSAYO:33150

INICIO/FIN DE ENSAYO: 28/12/2009 , 29/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-2 SPT (-1,20 a -1,80)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo GTL.026. - Determinación de sulfatos de un suelo S/Anejo 5 de la EHE

Sulfatos	mg/Kg	412,40
----------	-------	--------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



Sociedad inscrita en el registro Mercantil de Murcia, tomo 2302, Libro 0, Folio 26, Hoja MU-04506, inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S.L. C.I.F. B734U8403

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555

CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

## ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11631	2090	1573	.2009/5604	29/12/2009

### DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Cliente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.003. Humedad de un suelo mediante secado en estufa

### DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

### IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-8

Nº MUESTRA: 5604

Nº ENSAYO:33151

INICIO/FIN DE ENSAYO: 23/12/2009 , 28/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:—

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-2 SPT (-3,00 a -3,60)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

### RESULTADOS DEL ENSAYO

#### Ensayo GTL.003. - Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/UNE 103300-93

% Humedad	%	9,39
-----------	---	------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5.10.1 REV.0 01/08/06

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



Sociedad inscrita en el registro Mercantil de Murcia, tomo 2302, Libro 0, folio 26, Hoja MU-c4596, inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S. L. C.I.F. B734U84U3

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555

CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS

# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11632	2090	1573	.2009/5605	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Ciente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.025 Granulometría de suelos por tamizado + Límites de Atterberg

## DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-9

Nº MUESTRA: 5605

Nº ENSAYO:33152

INICIO/FIN DE ENSAYO: 28/12/2009 , 29/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-2 SPT (-6,00 a -6,60)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

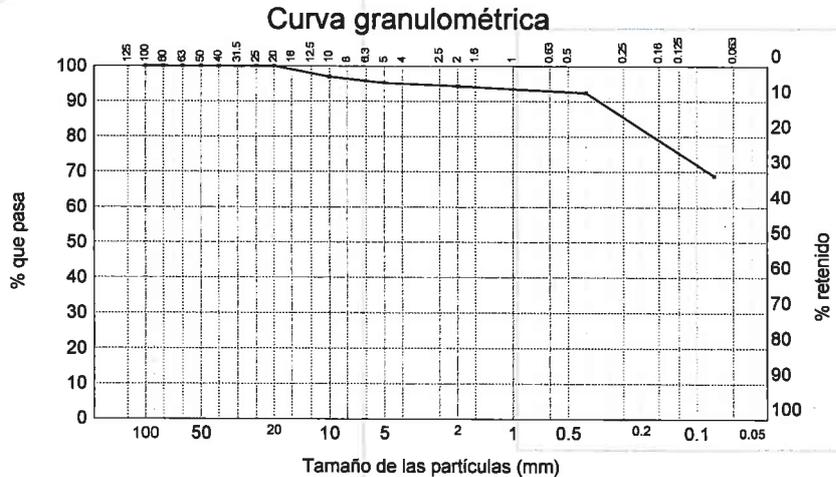
MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

### Granulometría de suelos por tamizado S/N UNE 103101/95

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
10	97
5	95
2	94
0,4	92
0,08	68,9



### LÍMITES POR EL MÉTODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE S/UNE 103,103:94

Límite líquido	31
Límite plástico	15
Índice de plasticidad	16

### Clasificación del suelo

CL : Arcilla arenosa

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5.10.1 REV.0 01/06/06

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



# ACTA DE RESULTADOS

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2009/11633	2090	1573	.2009/5606	29/12/2009

## DATOS GENERALES

OBRA: 074/09

Ref/Cliente: 074/09

PETICIONARIO:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

GTL.003. Humedad de un suelo mediante secado en estufa

## DESTINATARIO

ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L  
Avda. Don Juan de Borbón, 20-Entlo  
30007-Murcia

## IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nº ALBARÁN: 013081-10

Nº MUESTRA: 5606

Nº ENSAYO:33153

INICIO/FIN DE ENSAYO: 18/12/2009 , 21/12/2009

SU ALBARÁN:

FECHA DE MUESTREO:17/12/2009

HORA MUESTREO:---

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:SM-2 SPT (-9,60 a -10,20)

RECOGIDO EN:Laboratorio

CANTIDAD DE MUESTRA:

MUESTREADO POR:Muestreado por peticionario

PROCEDENCIA:074/09

## RESULTADOS DEL ENSAYO

**Ensayo GTL.003. - Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/UNE 103300-93**

% Humedad	%	11,58
-----------	---	-------

Página:1/1

Los resultados contenidos en este acta se refieren unicamente a las muestras sometidos a ensayo

POC.5,10,1 REV.0 01/06/08

Valentín-Cehegín: 29/12/2009

RESPONSABLE DE AREA GTL

DIRECTOR DE LABORATORIO

Encarnación Marín López

Sergio López Marín

OBSERVACIONES:

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Copias enviadas a:ESFERA CONSULTORES DE CONSTRUCCIÓN, S.L

Laboratorio acreditado oficialmente S/Orden FOM/2060/2002 en las áreas: EHA, VSG y GTL. por la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la Región de Murcia.

Prohibida la reproducción parcial sin el consentimiento por escrito de Centro de Ensayos y Medioambiente, S.L., Murcia



Documento visado electrónicamente con número: MU1000555

Sociedad inscrita en el registro Mercantil de Murcia, tomo 2302, Libro 0, folio 26, Hoja MU-04506, Inscripción 1ª - Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S. L. C.I.F. B73408403

**A.5.- GRÁFICOS DE SONDEOS**





### **A.6.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

En las páginas siguientes se acompañan algunas imágenes de la parcela y del equipo de sondeos durante el tiempo de realización de nuestros trabajos en obra, así como de las cajas con los testigos recuperados.



**Fotografías nº 1 y 2:**

Diferentes vistas de la zona objeto de estudio, en las que se observa el actual graderío.





**Fotografías nº 3 y 4:**

Equipo de sondeos Rolatec RL-400 durante la realización de los sondeos SM-1 y SM-2, respectivamente.





**Fotografía n° 5:**  
Ejecución de la penetración dinámica PD-1.



**Sondeo SM-1:**  
Cota 0,00 a 6,00





**Sondeo SM-1:**  
Cota 6,00 a 10,20





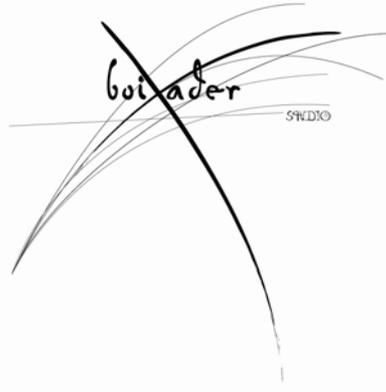
**Sondeo SM-2:**  
Cota 0,00 a 6,00





**Sondeo SM-2:**  
Cota 6,00 a 10,20





**ANEJO 3**  
**CALCULO JUSTIFICATIVOS**



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

## ÍNDICE

<b>1.- DATOS DE OBRA .....</b>	
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	
<b>1.2.- Estados límite .....</b>	
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	
<b>2.- ESTRUCTURA .....</b>	
<b>2.1.- Geometría .....</b>	
2.1.1.- Barras.....	
<b>2.2.- Cargas.....</b>	
2.2.1.- Barras.....	
<b>2.3.- Resultados .....</b>	
2.3.1.- Barras.....	
<b>3.- CIMENTACIÓN .....</b>	
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados.....</b>	
3.1.1.- Comprobación .....	

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

## E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

## E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

## E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

### Tensiones sobre el terreno

### Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

## 2.1.1.- Barras

### 2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E(kp/cm <sup>2</sup> )	G(kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_e$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kg/dm <sup>3</sup> )
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85
Notación: E: Módulo de elasticidad G: Módulo de cortadura $\sigma_e$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico						

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ⇒ Cargas puntuales: Tn
- ⇒ Momentos puntuales: Tn·m.
- ⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: Tn/m.
- ⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1(m)	L2(m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N45	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N3	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Carga permanente	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Q	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	V(0°)	Faja	0.704	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

N3/N1	V(0°)	Faja	0.004	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N3/N1	V(0°)	Faja	0.247	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N3/N1	V1(180°)	Faja	0.520	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998
N3/N1	V1(180°)	Faja	0.004	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N3/N1	V1(180°)	Faja	0.186	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N3/N1	V(90°)	Faja	0.202	-	0.000	2.129	Globales	-0.000	0.059	0.998
N3/N1	V(90°)	Faja	0.173	-	2.129	6.386	Globales	-0.000	0.059	0.998
N3/N1	V(90°)	Faja	0.202	-	6.386	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N3/N1	V(90°)	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N3/N1	V(270°)	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N3/N1	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N1	Nieve: redistribución	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N46	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N6	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	V(0°)	Faja	0.576	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(0°)	Faja	0.478	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	V1(180°)	Faja	0.426	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	V1(180°)	Faja	0.442	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N6/N4	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(90°)	Faja	0.019	-	0.000	2.129	Globales	-0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(90°)	Faja	0.016	-	2.129	6.386	Globales	-0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(90°)	Faja	0.019	-	6.386	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(90°)	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(90°)	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N6/N4	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N4	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N47	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N9	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N9/N7	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N9/N7	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N9/N7	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N9/N7	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N9/N7	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N9/N7	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N11/N10	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

N11/N10	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N11/N10	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N11/N10	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N11/N10	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N11/N10	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N13/N12	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N13/N12	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N13/N12	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N13/N12	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N13/N12	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N13/N12	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N12	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N49	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N16	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N16/N14	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N16/N14	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N16/N14	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N16/N14	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N16/N14	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N16/N14	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N44	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N19	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N19/N17	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N19/N17	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N19/N17	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N19/N17	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N19/N17	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N19/N17	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N43	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N22	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



Página 10 DE 10

# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

N22/N20	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N22/N20	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N22/N20	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N22/N20	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N22/N20	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N22/N20	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N20	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N42	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N25	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N25/N23	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N25/N23	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N25/N23	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N25/N23	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N25/N23	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N25/N23	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N23	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N41	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N28	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N28/N26	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N28/N26	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N28/N26	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N28/N26	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N28/N26	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N28/N26	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N40	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N31	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N29	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N29	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N29	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N29	V(0°)	Faja	0.804	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N31/N29	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N31/N29	V1(180°)	Faja	0.742	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N31/N29	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N31/N29	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N31/N29	V(270°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N31/N29	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N29	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N39	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N34	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N32	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

N34/N32	Carga permanente	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N32	Q	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N32	V(0°)	Faja	0.478	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(0°)	Faja	0.576	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(0°)	Faja	0.495	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V1(180°)	Faja	0.442	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N34/N32	V1(180°)	Faja	0.426	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V1(180°)	Faja	0.371	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(90°)	Uniforme	0.309	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(270°)	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(270°)	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(270°)	Faja	0.019	-	6.386	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(270°)	Faja	0.016	-	2.129	6.386	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	V(270°)	Faja	0.019	-	0.000	2.129	Globales	0.000	0.059	0.998
N34/N32	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N32	Nieve: redistribución	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N37	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Carga permanente	Trapezoidal	0.182	0.119	0.000	8.515	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Carga permanente	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Q	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	V(0°)	Faja	0.004	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N37/N35	V(0°)	Faja	0.704	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V(0°)	Faja	0.247	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V1(180°)	Faja	0.004	-	0.000	1.803	Globales	-0.000	0.059	0.998
N37/N35	V1(180°)	Faja	0.520	-	0.000	1.803	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V1(180°)	Faja	0.186	-	1.803	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V(90°)	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V(270°)	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V(270°)	Faja	0.202	-	6.386	8.515	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V(270°)	Faja	0.173	-	2.129	6.386	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	V(270°)	Faja	0.202	-	0.000	2.129	Globales	0.000	0.059	0.998
N37/N35	Nieve: estado inicial	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N35	Nieve: redistribución	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N11	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N6	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N22	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N31	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N34	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N13	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N53	Carga permanente	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

## 2.3.- Resultados

### 2.3.1.- Barras

#### 2.3.1.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (Tn)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (Tn)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (Tn)

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

≡G: Sólo gravitatorias

≡GV: Gravitatorias + viento

≡GS: Gravitatorias + sismo

≡GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N(Tn)	Vy(Tn)	Vz(Tn)	Mt(Tn·m)	My(Tn·m)	Mz(Tn·m)		
N2/N45	21.11	5.400	0.566	0.004	4.227	-0.005	-15.764	-0.015	G	Cumple
N45/N3	19.34	3.100	-3.920	-0.028	-0.002	-0.005	-15.759	0.073	G	Cumple
N3/N1	23.22	0.000	-0.225	0.000	-3.823	0.000	-15.758	0.000	G	Cumple
N5/N46	33.06	5.400	0.566	-0.004	6.618	-0.005	-24.683	0.015	G	Cumple
N46/N6	30.11	3.100	-6.021	0.028	0.002	-0.005	-24.688	-0.072	G	Cumple
N6/N4	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N8/N47	33.07	5.400	0.566	0.000	6.619	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N47/N9	29.98	0.000	-6.581	0.000	0.000	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N9/N7	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N11/N10	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N13/N12	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N15/N49	1.88	0.000	-7.799	-0.014	0.000	0.000	0.000	-0.038	G	Cumple
N49/N16	30.12	0.000	-6.667	-0.014	-0.013	-0.018	-24.730	0.020	G	Cumple
N16/N14	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N18/N44	32.97	5.400	0.566	0.001	6.599	-0.003	-24.615	-0.002	G	Cumple
N44/N19	29.95	0.000	-6.765	0.001	0.024	-0.003	-24.615	-0.002	G	Cumple
N19/N17	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N21/N43	33.12	5.400	0.566	0.001	6.630	0.001	-24.731	-0.004	G	Cumple
N43/N22	30.08	0.000	-6.761	-0.002	-0.013	0.001	-24.731	-0.004	G	Cumple
N22/N20	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



# Listados

Nombre Obra: Dav392

Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

N24/N42	33.06	5.400	0.566	0.001	6.617	0.000	-24.681	-0.005	G	Cumple
N42/N25	30.03	0.000	-6.761	-0.002	0.003	0.000	-24.681	-0.005	G	Cumple
N25/N23	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N27/N41	33.06	5.400	0.566	0.001	6.618	0.000	-24.685	-0.005	G	Cumple
N41/N28	30.03	0.000	-6.761	-0.002	0.001	0.000	-24.685	-0.005	G	Cumple
N28/N26	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N30/N40	33.11	5.400	0.566	0.001	6.627	-0.001	-24.718	-0.005	G	Cumple
N40/N31	30.07	0.000	-6.761	-0.002	-0.009	-0.001	-24.718	-0.005	G	Cumple
N31/N29	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N33/N39	33.01	5.400	0.566	0.002	6.607	0.002	-24.642	-0.006	G	Cumple
N39/N34	29.99	0.000	-6.762	-0.003	0.015	0.002	-24.642	-0.006	G	Cumple
N34/N32	36.38	0.000	-0.348	0.000	-5.921	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N36/N38	21.14	5.400	0.566	-0.002	4.231	0.006	-15.782	0.009	G	Cumple
N38/N37	20.23	0.000	-4.568	0.025	-0.007	0.006	-15.782	0.009	G	Cumple
N37/N35	23.22	0.000	-0.225	0.000	-3.823	0.000	-15.758	0.000	G	Cumple
N50/N11	29.98	0.000	-6.581	0.000	0.000	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N3/N6	2.08	5.000	-0.028	0.002	0.090	-0.001	-0.073	-0.006	GV	Cumple
N16/N19	4.07	5.000	-0.014	-0.013	0.094	0.001	-0.082	0.046	G	Cumple
N19/N22	3.78	0.000	-0.013	0.011	-0.091	0.000	-0.076	0.043	G	Cumple
N22/N25	2.28	0.000	-0.015	-0.003	-0.090	0.000	-0.076	-0.010	G	Cumple
N25/N28	1.91	0.000	-0.017	0.000	-0.090	0.000	-0.076	0.002	G	Cumple
N28/N31	2.35	5.000	-0.020	-0.003	0.090	0.000	-0.074	0.012	GV	Cumple
N31/N34	3.71	5.000	-0.022	0.011	0.090	0.000	-0.074	-0.041	GV	Cumple
N34/N37	3.95	0.000	-0.025	-0.010	-0.092	0.001	-0.079	-0.044	GV	Cumple
N51/N50	28.72	5.400	0.566	0.000	6.619	0.000	-24.689	0.000	G	Cumple
N52/N53	32.36	5.418	-7.208	0.000	7.057	0.000	-26.289	0.000	G	Cumple
N53/N13	31.83	0.000	-6.561	0.000	-0.540	0.000	-26.287	0.000	G	Cumple
N48/N53	3.67	0.255	-7.625	0.000	0.021	0.000	-0.003	0.000	G	Cumple

## 3.- CIMENTACIÓN

### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1.- Comprobación

Referencia: Zapata tipo		
Dimensiones: 150 x 300 x 100		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.705 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 1.875 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 1.875 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.07 Tn·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 10.54 Tn·m	Cumple



# Listados

Nombre Obra: Dav392

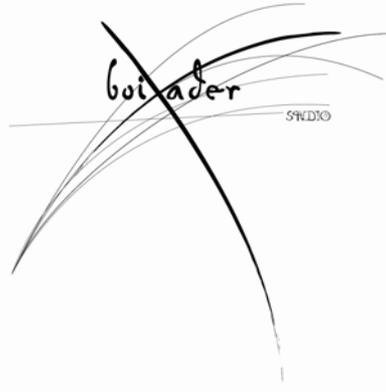
Fecha: 19/02/10

Cubierta Campo Futbol Pabellón Jumilla

<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>-En dirección X: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i></p> <p>-En dirección Y: <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></p>	<p>Sin momento de vuelco</p> <p>Reserva seguridad: 9.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.69 Tn/m<sup>2</sup> Calculado: 0.37 Tn/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 Tn Cortante: 10.04 Tn</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N8:</p>	<p>Mínimo: 57 cm Calculado: 92 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.0009</p> <p>Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0005</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Parrilla inferior:</p> <p>-Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p> <p>Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf.:</p> <p>-Armado sup.:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p> <p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





**ANEJO 4**  
**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## INDICE

<b>1.- INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
1.1.- OBJETO .....	3
1.2.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA .....	3
<b>2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>3</b>
2.1.- LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS .....	3
2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	4
2.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES .....	4
2.4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS A REALIZAR.....	4
<b>3.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>4</b>
3.1.- RELACIÓN DE MEDIOS MECÁNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	4
3.2.- UNIDADES DE OBRA.....	5
<b>4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.....</b>	<b>6</b>
4.1.- PROTECCIONES GENERALES .....	6
4.1.1 SEÑALIZACIÓN .....	7
4.1.2 ILUMINACIÓN (ANEXO IV DEL R.D. 486/97 DE 14/4/97).....	9
4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA.....	9
4.2.1 RELACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS DE APLICACIÓN .....	9
4.2.1.1 ACCESOS Y ZONAS DE PASO DEL PERSONAL, ORDEN Y LIMPIEZA ...	9
4.2.1.2 CABINA DE LA MAQUINARIA.....	10
4.2.1.3 CONDICIONES GENERALES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y ATALUZADO .....	10
4.2.1.4 CUERDA DE RETENIDA.....	12
4.2.1.5 SIRGAS .....	12
4.2.1.6 PREVENCIÓN DE INCENDIOS, ORDEN Y LIMPIEZA .....	12
4.2.1.7 PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA DE PERSONAS U OBJETOS .....	13
4.2.1.8 PASARELAS .....	13





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

4.2.1.9	ESCALERAS PORTÁTILES .....	14
4.2.1.10	DESCARGA DE PERFILES.....	14
4.2.1.11	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA.....	15
4.2.1.12	MONTAJE DE LA CUBIERTA .....	19
4.2.2	ASIGNACIÓN DE PROTECCIONES POR UNIDAD DE OBRA.....	21
4.3.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).....	22
4.4.-	PROTECCIONES ESPECIALES .....	22
4.4.1	CIRCULACIÓN Y ACCESOS EN OBRA .....	22
4.4.2	PROTECCIONES Y RESGUARDOS EN MÁQUINAS:.....	23
4.4.3	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS.....	23
4.4.3.1	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS.....	23
4.4.3.2	PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS: ...	24
<b>5.-</b>	<b>INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.....</b>	<b>24</b>
5.1.-	SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	24
5.2.-	LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO .....	25
<b>6.-</b>	<b>VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA .....</b>	<b>25</b>
<b>7.-</b>	<b>FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES .....</b>	<b>28</b>

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## 1.- INTRODUCCION

### 1.1.- OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

### 1.2.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Estudio Básico de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

### 2.1.- LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

La localización de las obras se muestra en la imagen siguiente:



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es



## **2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución para la Obra objeto del Proyecto es de 3 semanas.

## **2.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES**

El número de Trabajadores presentes en la obra serán en un número próximo a 4.

## **2.4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS A REALIZAR**

La descripción de las obras objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud quedan descritas en la Memoria del presente Proyecto.

## **3.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

### **3.1.- RELACIÓN DE MEDIOS MECÁNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

Se describen, a continuación, los medios mecánicos que se prevé utilizar para el desarrollo de la ejecución de este proyecto.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
 30157 – Algezares (Murcia)  
 Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
 e-mail: calculo@estudioboixader.es

En el siguiente cuadro se relacionan estos medios con los riesgos que se les identifican:

RIESGOS	MAQUINARIA				
	Camión Grúa	Camión hormigonera	Hormigonera	Camión con caja basculante	Compactadora Neumática
Afecciones en la piel.	X	X	X	X	
Ambiente pulverígeno.			X	X	
Aplastamientos.	X	X	X	X	X
Atrapamientos.	X	X	X	X	X
Atropellos y/o colisiones.	X	X	X	X	X
Caída objetos/Máquinas.	X	X	X	X	
Caídas a distinto nivel.	X	X	X	X	X
Caídas al mismo nivel.			X		
Contac. Eléc. directos.	X	X	X	X	
Cuerpos en ojos.			X	X	
Derrumbamientos.				X	
Golpes y/o cortes	X	X	X	X	X
Hundimientos					X
Proyecciones de objetos		X	X	X	
Quemaduras	X		X	X	X
Ruido	X	X	X	X	X
Sobreesfuerzos	X	X	X	X	X
Vibraciones		X		X	X

### 3.2.- UNIDADES DE OBRA

En el siguiente cuadro se relacionan las unidades de obra con los riesgos que se les identifican.

RIESGOS	UNIDADES DE OBRA				
	Compactación/Consolidación De Terrenos	Soldadura	Demoliciones y excavaciones	Hormigonados puntuales	Montaje cubierta
Afecciones en la piel.		X		X	
Ambiente pulverígeno.	X		X		
Aplastamientos.	X		X	X	X
Atrapamientos.	X		X	X	X
Atropellos y/o colisiones.	X		X	X	



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
 30157 – Algezares (Murcia)  
 Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
 e-mail: calculo@estudioboixader.es

RIESGOS	UNIDADES DE OBRA				
	Compactación/Consolidación De Terrenos	Soldadura	Demoliciones y excavaciones	Hormigonados puntuales	Montaje cubierta
Caída objetos/Máquinas.	X	X	X	X	X
Caída persona de altura.		X		X	X
Caídas a distinto nivel.		X	X	X	X
Caídas al mismo nivel.	X	X	X	X	X
Cargas suspendidas.				X	X
Contac. Eléc. directos.		X	X		
Cuerpos en ojos.	X	X	X	X	X
Derrumbamientos.	X		X	X	
Rotura de cable.				X	X
Golpes y/o cortes	X	X	X	X	X
Hundimientos.	X		X	X	X
Pisada objeto punzante				X	
Proyecciones de objetos	X			X	X
Quemaduras		X			
Ruido.	X	X	X	X	
Sobreesfuerzos.	X		X	X	X
Vibraciones.	X			X	
Vuelco de máquinas	X		X		

#### 4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

##### 4.1.- PROTECCIONES GENERALES

###### Normas básicas de seguridad

Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas que quedarán acotadas.

El transporte suspendido de armaduras debe realizarse mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos debidamente seguros, realizándose la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable. Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad

Los trabajos de suspenderán cuando llueva intensamente, nieve o exista viento superior a 50 km/h.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad e Higiene del Trabajo y del Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.

#### 4.1.1 SEÑALIZACIÓN

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Los Tipos de señales son:

- Señales de advertencia
  - Forma: Triangular
  - Color de fondo: Amarillo
  - Color de contraste: Negro
  - Color de Símbolo: Negro
- Señales de prohibición:
  - Forma: Redonda
  - Color de fondo: Blanco
  - Color de contraste: Rojo
  - Color de Símbolo: Negro
- Señales de obligación:
  - Forma: Redonda
  - Color de fondo: Azul
  - Color de Símbolo: Blanco
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:
  - Forma: Rectangular o cuadrada



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- Color de fondo: Rojo
- Color de Símbolo: Blanco
- Señales de salvamento o socorro:
  - Forma: Rectangular o cuadrada
  - Color de fondo: Verde
  - Color de Símbolo: Blanco
- Cinta de señalización: En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.
- Cinta de delimitación de zona de trabajo: Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.
- Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de las siguientes señales óptico-acústicas:
  - Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
  - Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
  - Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
  - En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
  - Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

#### 4.1.2 ILUMINACIÓN (ANEXO IV DEL R.D. 486/97 DE 14/4/97)

**Tabla 1: Niveles mínimos de iluminación**

Circunstancia de iluminación en lugares de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Baja exigencia visual	100
Exigencia visual moderada	200
Exigencia visual alta	500
Exigencia visual muy alta	1000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de Circulación de uso ocasional	25
Vías de Circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

#### 4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA

A continuación se describen las Protecciones Colectivas que son de aplicación a la Obra para posteriormente realizar una asignación de correspondencia de las mismas respecto de las Unidades de Obra a ejecutar.

##### 4.2.1 RELACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS DE APLICACIÓN

###### 4.2.1.1 ACCESOS Y ZONAS DE PASO DEL PERSONAL, ORDEN Y LIMPIEZA

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.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

En aquellas zonas en que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

#### 4.2.1.2 CABINA DE LA MAQUINARIA

Todas estas 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.

#### 4.2.1.3 CONDICIONES GENERALES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y ATALUZADO

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio Básico de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas.

- 1) El replanteo, se realizará con los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI'S): casco, gafas de protección contra impactos, calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antiperforación, guantes de protección, al objeto de prevenir dermatitis.
- 2) El operario de la retroexcavadora, debe tener formación específica en el manejo de maquinaria pesada.
- 3) El trabajador debe impedir, que cualquiera otra persona permanezca dentro del radio de acción de la maquinaria empleada.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- 4) La retroexcavadora, deberá ir provista de señalización luminosa y acústica, la cual permanecerá activa, durante todo el tiempo que se esté empleando la máquina.
- 5) Se debe balizar, la zona de trabajo de la retroexcavadora; a una distancia mínima de 3,00 metros desde el borde de la excavación. Debiendo acopiar la tierra extraída al menos a 2,00 metros desde el borde de la excavación.
- 6) Utilizar los siguientes Equipos de Protección Individual: Casco, gafas contra impactos, protectores auditivos, máscara de protección contra materia particulada y calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antiperforación.
- 7) Debe limpiarse el barro y/o la grasa de los zapatos antes de subirse o hacer funcionar la máquina.
- 8) Tiene que interrumpir el trabajo con la máquina y cambiar de lugar frente a la aparición de cualquier eventualidad, así como avisar al Coordinador de Seguridad y Salud.
- 9) Ir evacuando las tierras periódicamente, al objeto de mantener el orden y la limpieza del área de trabajo.
- 10) Los ascensos y descensos a toda la maquinaria, se realizarán teniendo apoyados al menos dos manos, y un pie; nunca saltando.
- 11) Durante la carga de tierras, se impedirá la permanencia del camionero en el radio de acción de la retroexcavadora. El camionero deberá ir provisto de los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI'S): casco, calzado de protección con puntera reforzada y suela antiperforación y gafas de protección contra impactos, siempre que permanezca en obra.
- 12) El camión empleado para la evacuación de tierra, deberá ir provista de señalización acústica de marcha atrás. El camionero, se asegurará antes de realizar ninguna maniobra, de que no hay ningún operario en el radio de acción del camión, debiendo pitar antes de iniciar la marcha.
- 13) Ningún trabajador utilizará, las máquinas empleadas en esta unidad de obra; si no está autorizado para ello.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- 14) Cualquier actuación sobre la máquina (relativo a revisiones, mirada del motor, etc); será realizada con la máquina perfectamente parada e inmovilizada.
- 15) Los pozos se ejecutarán realizando taludes, de modo que el ángulo de talud, no supere los 30º; y se impedirá la permanencia de vehículos a menos de cinco metros de dicho pozo; así mismo se realizará el vallado de los pozos; mediante redondos de acero, sobre los que se colocará malla metálica, con una altura de 1,50 metros, rodeando el perímetro de dichos pozos. Idénticas medidas se aplicarán con las zanjas de 1,50 metros de altura.
- 16) Cuando los trabajadores tengan que acceder a dichos pozos, lo harán mediante escaleras manuales; las cuales estarán atadas a un punto fijo del suelo, y sobresaldrán 1,00 metros desde el punto de apoyo.

#### 4.2.1.4 CUERDA DE RETENIDA

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

#### 4.2.1.5 SIRGAS

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad, variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

#### 4.2.1.6 PREVENCIÓN DE INCENDIOS, ORDEN Y LIMPIEZA

Si las zanjas o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizada por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente de aluminio, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 15 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar correctamente arriostrada transversalmente.

Las bocas de los pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

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, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm

El acopio y estabilidad de los encofrados deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de entibados.

La madera de encofrar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.

#### **4.2.1.7 PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE ALTURA DE PERSONAS U OBJETOS**

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

##### **4.2.1.7.1 Eslingas de cadena**

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

#### 4.2.1.7.2 Eslinga de cable

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

#### 4.2.1.8 PASARELAS

En aquellas zonas en que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o, en su defecto, realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria. La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnalda de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

#### 4.2.1.9 ESCALERAS PORTÁTILES

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

#### 4.2.1.10 DESCARGA DE PERFILES

- 1) La grúa tiene que tener marcado CE; y todas sus revisiones pasadas.
- 2) El gancho de la grúa tiene que ir dotado de pestillo de seguridad.
- 3) El gruista tiene que tener formación específica en el manejo de la grúa, no pudiendo utilizar la grúa ningún trabajador que no esté capacitado para ello.
- 4) Todas las eslingas y accesorios de elevación tienen que tener marcado CE.
- 5) Ningún accesorio de eslingado llevará ningún tipo de empalme, lazo o enlace.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- 6) Los accesorios de eslingado serán los adecuados al peso a manipular; por lo que a la hora de manipular los perfiles, tendrá que conocer el peso del perfil, y el peso que es capaz de soportar la eslinga.
- 7) La descarga de perfiles desde el camión, se tiene que realizar enganchando los mismos por dos puntos, al objeto de lograr una buena horizontalidad y evitar balanceos; de tal forma, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman los dos hondillos de la eslinga, sea igual o menor que 90 grados, para evitar los riesgos de fatiga del medio auxiliar (eslingas).
- 8) El guiado de los perfiles se realizará mediante cuerdas, hasta el lugar de descarga. Los perfiles se tiene que depositar sobre durmientes de madera.
- 9) Los perfiles, se depositarán en su lugar de montaje, depositados sobre durmientes.
- 10) Durante la manutención (transporte) de la carga suspendida, se prohibirá la permanencia de operarios dentro del radio de acción de la carga suspendida.
- 11) La persona que tiene que velar por el cumplimiento de todas las medidas preventivas descritas anteriormente, tiene que ser el gruísta.

#### **4.2.1.11 MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA**

- 1) Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos necesarios.
- 2) Las botellas de gases, empleadas en el oxicorte permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas.
- 3) No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, ni utilizar las botellas de oxígeno tumbadas.
- 4) Antes de encender el mechero, comprobar que está correctamente hechas las conexiones de las mangueras.
- 5) Si se desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, hay que sumergirlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas delatarán las fugas.
- 6) No abandonar el carro portabotellas en el tajo si hay que ausentarse. Cerrar el paso de gas y llevarlo a un lugar seguro, al objeto de evitar riesgos al resto de los trabajadores.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- 7) Se levantará el primer pilar, quedando fijado mediante cuelgue del gancho de la grúa, hasta concluir el punteo de soldadura, para evitar situaciones inestables. Una vez fijado este pilar, se levantará el siguiente, repitiendo la operación anterior. Cuando haya dos pilares levantados se colocará la viga de atado, y se seguirá el montaje atando pilares conforme se vayan levantando; al objeto de reducir la probabilidad de caída de pilares. Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cuerdas, nunca con las manos; realizando el aplomado y punteado de inmediato.
- 8) Una vez levantados todos los pilares y las vigas de atado; y realizado el soldado definitivo de los pilares, se levantarán los pórticos de un vano; y se colocarán todas las correas correspondientes a ese vano; al objeto de prevenir desplomes de la estructura.
- 9) El izado de las vigas de atado se tiene que realizar eslingadas de dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman los dos hondillos de la eslinga, sea igual o menor que 90 grados, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar (eslingas)
- 10) El izado de las vigas se guiará mediante sogas hasta su “presentación”, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.
- 11) Durante el levantado y transporte de los distintos perfiles, se prohíbe la permanencia de trabajadores dentro del radio de acción de las cargas suspendidas.
- 12) El izado de los pórticos, se realizará eslingados por cuatro puntos, al objeto de mantener la horizontalidad de los mismos, y hasta que no estén presentados en su punto de montaje, ningún trabajador permanecerá dentro del radio de acción de la misma. Para el atornillado de los pórticos, los trabajadores emplearán protectores auditivos.
- 13) La colocación de las vigas de atado, dinteles, correas, muros hastiales, se realizarán desde plataforma elevadora; no pudiendo ningún trabajador salirse desde la misma, para acceder a ninguna parte de la estructura. Dicha plataforma debe ser capaz de transportar a los trabajadores hasta el punto más elevado de la obra.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

14) Durante las operaciones de soldadura eléctrica se tienen que cumplir las siguientes medidas de seguridad:

- Las eléctricas irán provistas de marcado CE.
- Hay que realizar revisiones periódicas del estado de aislamiento del cable de alimentación y de la conexión a la red. No se pueden utilizar clavijas de conexión provisionales o de fabricación propia.
- El cable de alimentación debe ser lo más corto posible, de sección amplia, para evitar sobrecalentamientos que deterioren el aislamiento, y con un aislamiento de al menos una tensión nominal de 1.000 voltios. Este cable debe estar protegido en los lugares de paso de medios mecánicos, para evitar roces, cortes, etc, que puedan dañar el aislamiento.
- Los bornes de entrada y salida del grupo de soldadura deben estar protegidos, especialmente el primero, sin dejar elementos en tensión al descubierto.
- Hay que desconectar el grupo una vez finalizada la soldadura o durante largas pausas.
- La carcasa metálica del grupo debe disponer de una adecuada puesta a tierra, combinada con un interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 mA. La puesta a tierra será tal que no pueda existir una tensión de defecto superior a 24 voltios.
- Se ha de disponer de limitador de tensión de vacío a 24 voltios, como máximo, en el circuito de soldadura.
- Los cables de pinza y masa deben tener aislamiento y sección adecuada, evitando roces que puedan deteriorarlos. Cuando sea posible, los cables deben ir aéreos, evitando el contacto con el piso.
- Hay que realizar una revisión periódica del estado de los cables.
- Cuando se necesite empalmar cables debe hacerse con conectores bien aislados.
- Se ha de comprobar que los cables de pinza y masa hacen buen contacto en las conexiones, apretando las tuercas de sujeción.

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- Las pinzas portaelectrodos, deben corresponder al electrodo utilizado, a fin de evitar un calentamiento excesivo. Ha de tener un manogo aislante e ininflamable, y sujetar fuertemente el electrodo.

- Se tiene que disponer de apoyos aislantes para dejar sobre ellos la pinza portaelectrodos, bajo tensión, en las pausas de soldadura. De este modo, se evita dejarlas sobre otras piezas metálicas a las cuales puede transmitir la tensión, así como la posibilidad de pisarlas.

- El piso de trabajo debe estar seco. En caso de pisos húmedos, deben usarse alfombras o banquetas aislantes.

- Hay que evitar el contacto del electrodo con la piel, por lo cual nunca debe cambiarse a mano descubierta y tampoco con guantes húmedos.

- No se permitirá la permanencia de trabajadores directamente bajo tajos de soldadura.

- El jefe de montaje debe ser el encargado de verificar lo anteriormente especificado, en lo relativo a los equipos de soldadura, y forma de trabajar de las personas a su cargo.

- Los trabajadores que realicen el montaje de estructura deberán llevar los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI'S):

- a) Guantes de cuero al cromo
- b) Manguitos de cuero al cromo
- c) Mandil o chaquetón de cuero al cromo
- d) Polainas
- e) Calzado de seguridad con suela aislante
- f) Casco
- g) Pantalla facial de soldadura
- h) Gafas de seguridad, durante el descascarillado de la escoria, al objeto de evitar la efectos de las proyecciones de partículas, durante la ejecución de esta operación.

15) El grupo electrógeno tiene que tener marcado CE. Debe ir provisto de puesta a tierra, y de un cuadro de maniobra y protección, con protección magnetotérmica y diferencial. Si el grupo electrógeno no dispone de marcado



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

CE; se debe facilitar al Coordinador de Seguridad y Salud, boletín de instalación del grupo por electricista autorizado

#### 4.2.1.12 MONTAJE DE LA CUBIERTA

Previamente a la ejecución de cualquier trabajo, en la cubierta se dispondrán las medidas preventivas que se especifican a continuación:

- 1) Colocación de cables fiadores en la cubierta; sujetos a los ganchos colocados en las alas de los dinteles, que previamente habrán sido colocados por los montadores de estructura metálica, realizados mediante pilastras metálicas. El cable a emplear será de 12 mm de diámetro, con cinco aprietos mediante perrillos, distanciados cada uno de ellos una distancia de 7,2 cm (equivalente a seis veces el diámetro del cable, poniendo las tuercas de los perrillos apretando el ramal en tensión.
- 2) Se dispondrá un cable en cada faldón, colocado a una distancia de 60 cm de la cumbrera. Una vez colocados y con ayuda de la plataforma elevadora, se pondrán líneas de seguridad con sistemas paracaídas en los cables de seguridad.
- 3) Así mismo, se colocarán dos cables fiadores, con las mismas características que el anterior, cubriendo todo el perímetro de la nave; y sobre estas se colocarán redes de protección perimetral.
- 4) Si estas redes estorbarán durante el montaje de la cubierta, los trabajadores engancharán el arnés anticaídas a los cables fiadores.
- 5) Una vez colocados los cables, se procederá a montar las redes horizontales de seguridad; las cuales deben cumplir lo especificado en la Norma UNE-1263:1 de 1.997.
- 6) Para el montaje de las redes los trabajadores subirán con plataforma elevadora, cogerán la línea de vida y atarán el sistema paracaídas al arnés anticaídas y procederán a colocar la red de seguridad; la cual debe estar atada a la estructura de la nave, en puntos separados cada 50 cm, de modo que cubran toda la zona que va a estar ocupada por los paneles.

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- 7) La colocación de redes está previsto, sea ejecutada por empresas especializadas en el montaje de redes de seguridad, disponiendo los cables fiadores para ayudar a los montadores de redes en la ejecución de este trabajo.
- 8) Una vez colocadas las redes de seguridad, el acceso a la cubierta se realizará con escalera manual o escala con quitamiedos, por las medianeras, sitios en los que hay cables de seguridad, debiendo atar su arnés anticaídas al cable antes de descender de la escalera, la cual estará anclada en su extremo superior, y deberá sobresalir 1,00 metros del punto de apoyo.
- 9) Antes de soltar el arnés anticaídas del cable situado en el acceso de la cubierta, deberá atar el arnés a la línea de vida colocada en la cubierta, por lo que el arnés deberá ir provisto de doble mosquetón.
- 10) Todos los trabajos en cubierta, se realizarán con el arnés de seguridad enganchado, y sobre todo en trabajos alrededor del perímetro de la cubierta, ya que es la única medida de seguridad existente para prevenir el riesgo de caída de altura, por el perímetro de la nave o deslizando por el faldón.
- 11) Los trabajadores utilizarán casco, gafas de protección contra impactos, y guantes de protección mecánica.
- 12) No se realizarán trabajos con lluvia, rocío o con vientos con velocidad superior a 60 Km/h.
- 13) Se impedirá que cualquier persona se encuentre bajo la zona de la cubierta en la que se están realizando trabajos.
- 14) No se soltará ninguna de las medidas de seguridad, colocadas.
- 15) La colocación de los paramentos extremos (paredes libres), se realizarán desde plataformas elevadoras, al igual que la colocación de canales.
- 16) Durante la recepción, en cubierta de paquetes de chapas, ningún trabajador permanecerá dentro del radio de acción de la carga suspendida.
- 17) El montaje de remates, se realizará mediante el empleo de plataforma elevadora.
- 18) El montaje de bajantes, se realizará mediante plataforma elevadora, y los trabajadores aparte de los Equipos de Protección Individual especificados anteriormente, llevarán máscara de protección contra vapores orgánicos,



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

durante las operaciones de soldadura de tuberías y sellado de las tuberías; y protectores auditivos durante la ejecución de taladros en la placa.

- 19) Previamente al montaje de la cubierta de la marquesina, se colocarán redes horizontales, tal y como se ha especificado anteriormente; así como un cable fiador en inicio de agua, al que los trabajadores engancharán el arnés anticaídas.

#### 4.2.2 ASIGNACIÓN DE PROTECCIONES POR UNIDAD DE OBRA

En el cuadro siguiente se asignan a cada Unidad de Obra las Protecciones que les son de aplicación y que han quedado descritas en el apartado anterior.

PROTECCIONES	UNIDADES DE OBRA				
	Compactación y/o Consolidación De Terrenos	Soldadura	Demoliciones y excavaciones	Hormigonado puntual	Montaje cubierta
Accesos y zonas de paso	X	X	X	X	X
Cabina de la maquinaria	X		X		X
<b>Condiciones generales de excavación</b>	X		X	X	X
Topes para vehículos	X		X	X	X
Barandillas de protección	X	X	X	X	X
Cuerda de retenida		X		X	X
Sirgas		X	X	X	X
Prevención de incendios		X			
<b>Protección contra caídas</b>		X	X		X
Eslingas de cadena		X	X		X
Eslinga de cable		X	X	X	X
Pasarelas		X			X
Escaleras portátiles		X			X

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
 30157 – Algezares (Murcia)  
 Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
 e-mail: calculo@estudioboixader.es

#### 4.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

A continuación se identifican los riesgos con los EPIS aplicables:

EPIS	RIESGOS							
	Afección piel por dermatitis de contacto	Quemaduras físicas y químicas.	Proyección de objetos y/o fragmentos.	Ambiente pulverígeno	Aplastamiento	Atmósfera tóxica, irritante.	Atrapamientos	Contactos eléctricos directos.
Calzado protector contra descargas eléctricas								X
Calzado con protección contra golpes mecánicos			X		X		X	
Botas de agua con protección contra impactos mecánicos			X		X			
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos			X		X		X	
Equipos de protección de las vías respiratorias				X				
Gafas de seguridad contra arco eléctrico								X
Gafas antipolvo y contra impactos			X	X		X		
Guantes de protección frente a abrasión	X	X					X	
Guantes de protección frente a agentes químicos	X	X						
Guantes protección frente a calor		X						
Guantes dieléctricos								X
Impermeables, trajes de agua						X		
Pantalla facial abatible adaptado al casco			X	X		X		

#### 4.4.- PROTECCIONES ESPECIALES

##### 4.4.1 CIRCULACIÓN Y ACCESOS EN OBRA

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

#### **4.4.2 PROTECCIONES Y RESGUARDOS EN MÁQUINAS:**

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

#### **4.4.3 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS.**

##### **4.4.3.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS**

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

#### **4.4.3.2 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS:**

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento. En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### **5.- INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA**

#### **5.1.- SERVICIOS HIGIÉNICOS**

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente y fría, fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

## **5.2.- LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO**

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento, los mismos deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
- Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

## **6.- VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA**

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia sólo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo. Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## 7.- FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

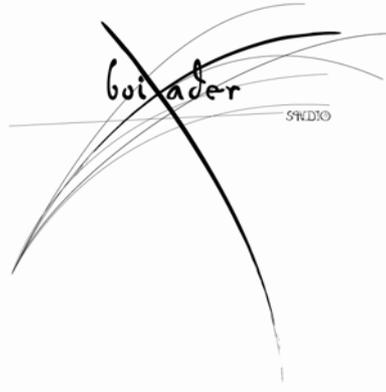
La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

**Murcia a 18 de Febrero de 2.010**  
**EL INGENIERO INDUSTRIAL**

**DAVID BOIXADER CAMBRONERO COL. N° 499**





**ANEJO 5**  
**GESTION DE RESIDUOS**



# ESTUDIO DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición)

## 1. RESIDUOS QUE SE GENERERAN EN LA OBRA, LISTA LER

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>		
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	

RESTO RDCs		
------------	--	--

RCD: Naturaleza no pétreo		
---------------------------	--	--

<b>1. Asfalto</b>		
170302	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
<b>2. Madera</b>		
170201	Madera	
<b>3. Metales</b>		
170401	Cobre, bronce, latón	
170402	Aluminio	
170403	Plomo	
170404	Zinc	
170405	Hierro y Acero	
170406	Estaño	
170406	Metales mezclados	
170411	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
<b>4. Papel</b>		
X	200101	Papel
<b>5. Plástico</b>		
X	170203	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
X	170202	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
	170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo		
------------------------	--	--

<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
	10408	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	10409	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
X	170101	Hormigón
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
	170102	Ladrillos
	170103	Tejas y materiales cerámicos
	170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
<b>4. Piedra</b>		
	170904	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros		
--	--	--

<b>1. Basuras</b>		
	200201	Residuos biodegradables
X	200301	Mezcla de residuos municipales
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
	170106	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	170204	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	170301	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	170303	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	170409	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas



	170410	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	170601	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	170603	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	170605	Materiales de construcción que contienen Amianto
	170801	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	170901	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	170902	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	170903	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	170604	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	170503	Tierras y piedras que contienen SP's
	170505	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	170507	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	150202	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	130205	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	160107	Filtros de aceite
	200121	Tubos fluorescentes
	160604	Pilas alcalinas y salinas
	160603	Pilas botón
	150110	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	80111	Sobrantes de pintura o barnices
	140603	Sobrantes de disolventes no halogenados
	70701	Sobrantes de desencofrantes
	150111	Aerosoles vacíos
	160601	Baterías de plomo
	130703	Hidrocarburos con agua

## 2. DATOS PREVIOS

Factor de estimación total de RCDs	0.95 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Densidad media de los materiales	1.25 T/m <sup>3</sup>
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1.25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1.15

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE SE GENERARAN EN LA OBRA, CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)

Usos principales del edificio	S		V		Tn	
	Superficie Construida m2		Volumen Aparente RCDs		Toneladas Estimadas RCDs	
	Tipología 1	Tipología 2	Tipología 1	Tipología 2	Tipología 1	Tipología 2
Vivienda						
Sótano						
Trasteros						
Otros	50.00		48		74	
<b>TOTALES</b>	<b>50.00</b>		<b>47.50</b>		<b>74</b>	

Excavación de la obra	100	144
-----------------------	-----	-----

4. EVALUACIÓN TEÓRICA DEL PESO POR TIPOLOGÍA DE RCDs

Tipología principal de la obra que genera los residuos	DEMOLICIÓN
--	------------

Tipo de Residuo de DEMOLICIÓN	%	Tn	d	V
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC (Tn)	Densidad media (T/m <sup>3</sup> )	Volumen neto de Residuos (m <sup>3</sup> )
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto			1.30	
2. Madera			0.60	
3. Metales			1.50	
4. Papel	0.72%	0.54	0.90	0.60
5. Plástico	1.21%	0.89	0.90	0.99
6. Vidrio	0.60%	0.45	1.50	0.30
7. Yeso			1.20	
<b>SubTotal cantidad RCDs</b>	<b>2.53%</b>	<b>1.88</b>	<b>1.13</b>	<b>1.89</b>
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena, grava y otros áridos	1.00%	0.75	1.50	0.50
2. Hormigón	74.36%	55.19	2.50	22.07
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			1.50	
4. Piedra			1.50	
<b>SubTotal cantidad RCDs</b>	<b>75.36%</b>	<b>55.93</b>	<b>1.75</b>	<b>22.57</b>
<b>RC: Potencialmente Peligrosos y otros</b>				
1. Basura	14.07%	10.44	0.90	11.60
2. Potencialmente Peligrosos y otros	8.04%	5.97	0.50	11.93
<b>SubTotal cantidad RCDs</b>	<b>22.11%</b>	<b>16.41</b>	<b>0.70</b>	<b>23.53</b>

Estimación Total cantidad RCDs por DEMOLICIÓN	%	Tn	d	V (m3)
		100.00%	74.22	1.25

Tipología secundaria de la obra que genera los residuos	DEMOLICIÓN			
---	------------	--	--	--

Tipo de Residuo de DEMOLICIÓN	%	Tn	d	V
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC (Tn)	Densidad media (T/m <sup>3</sup> )	Volumen neto de Residuos (m <sup>3</sup> )
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto			1.30	
2. Madera			0.60	
3. Metales			1.50	
4. Papel	0.72%		0.90	
5. Plástico	1.21%		0.90	
6. Vidrio	0.60%		1.50	
7. Yeso			1.20	
<b>SubTotal cantidad RCDs</b>	<b>2.53%</b>		<b>1.13</b>	
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena, grava y otros áridos	1.00%		1.50	
2. Hormigón	74.36%		2.50	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			1.50	
4. Piedra			1.50	
<b>SubTotal cantidad RCDs</b>	<b>75.36%</b>		<b>1.75</b>	
<b>RC: Potencialmente Peligrosos y otros</b>				
1. Basura	14.07%		0.90	
2. Potencialmente Peligrosos y otros	8.04%		0.50	
<b>SubTotal cantidad RCDs</b>	<b>22.11%</b>		<b>0.70</b>	

Estimación Total cantidad RCDs por DEMOLICIÓN	%	Tn	d	V (m3)
		100.00%		1.25

Estimación Total cantidad RCDs de la OBRA	%	Tn	d	V (m3)
		100.00%	74.22	1.25

#### 5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

<input checked="" type="checkbox"/>	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
<input checked="" type="checkbox"/>	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
<input checked="" type="checkbox"/>	Aligeramiento de los envases
<input checked="" type="checkbox"/>	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
<input checked="" type="checkbox"/>	Optimización de la carga en los palets
<input checked="" type="checkbox"/>	Suministro a granel de productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentración de los productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de materiales con mayor vida útil
<input type="checkbox"/>	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizabas
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Operación prevista	
<b>REUTILIZACIÓN</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
<input type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
<b>VALORACIÓN</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
<b>ELIMINACIÓN</b>	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de eliminación alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos inertes
<input checked="" type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos no peligrosos
<input type="checkbox"/>	Deposito en vertederos de residuos peligrosos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

7. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

	Toneladas	Ratio (Tn)	Separación individualizada de residuos
Hormigón	55.19	80	NO
Cerámicos		40	NO
Metal		2	NO
Madera		1	NO
Vidrio	0.45	1	NO
Plásticos	0.89	0.5	SI
Papel y cartón	0.54	0.5	SI

<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
<input type="radio"/>	Derribo separativo / Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
<input checked="" type="radio"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

## 8. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTOS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Plano o planos donde se especifique la situación de:	
<input type="checkbox"/>	Bajantes de escombros.
<input type="checkbox"/>	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....).
<input type="checkbox"/>	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
<input type="checkbox"/>	Contenedores para residuos urbanos.
<input type="checkbox"/>	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
<input type="checkbox"/>	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

## 9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

<input checked="" type="checkbox"/>	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.
<input checked="" type="checkbox"/>	Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
<input checked="" type="checkbox"/>	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 misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
<input checked="" type="checkbox"/>	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

<input checked="" type="checkbox"/>	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
<input checked="" type="checkbox"/>	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 ..... ) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo 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.
<input checked="" type="checkbox"/>	Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
<input checked="" type="checkbox"/>	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
<input checked="" type="checkbox"/>	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
<input checked="" type="checkbox"/>	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.
<input checked="" type="checkbox"/>	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.



10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción , coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

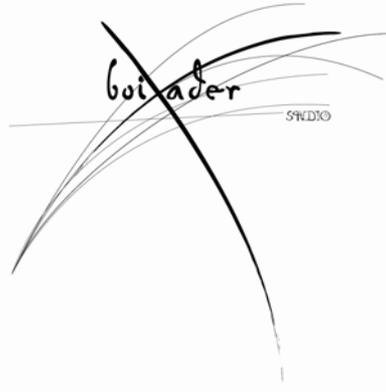
Estimación Total cantidad RCDs de la OBRA		G	V (m3)	Tn	Vc	N	P	C	IMPORTE TOTAL €
Tn	74	Tipo de gestión	Volumen neto Residuos	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Volumen elemento m3	Uds	Precio €	Canon de Vertido €	
V (m3)	48								
<b>RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación</b>									
1. Tierras de excavación		Vert. Fraccionado	100	125	Camión 20T max.10Km	7	43.00 €	3.64 €	756.00 €
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>									
1. Asfalto		Vert. Fraccionado			Contenedor 7 m3				
2. Madera		Planta Reciclaje			Contenedor 30 m3				
3. Metales		Planta Reciclaje			Contenedor 7 m3				
4. Papel		Planta Reciclaje	1	1	Contenedor 30 m3	1	62.00 €	2.81 €	63.51 €
5. Plástico		Planta Reciclaje	1	1	Contenedor 30 m3	1	62.00 €	2.81 €	64.51 €
6. Vidrio		Planta Reciclaje	0	0	Contenedor 20 m3	1	56.00 €	2.73 €	57.22 €
7. Yeso		Vert. Fraccionado			Contenedor 7 m3				
<b>Subtotal estimación</b>			<b>2</b>	<b>2</b>					<b>185.25 €</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>									
1. Arena Grava y otros áridos		Vert. Fraccionado	0	1	Contenedor 7 m3	1	28.00 €	4.30 €	31.21 €
2. Hormigón		Vert. Fraccionado	22	55	Contenedor 7 m3	4	28.00 €	4.30 €	349.30 €
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos		Vert. Fraccionado			Contenedor 7 m3				
4. Piedra		Vert. Fraccionado			Contenedor 7 m3				
<b>Subtotal estimación</b>			<b>23</b>	<b>56</b>					<b>380.51 €</b>
<b>RC: Potencialmente Peligrosos y otros</b>									
1. Basuras		Vert. Fraccionado	12	10	Contenedor 7 m3	2	28.00 €	4.30 €	100.90 €
2. Potencialmente peligrosos y otros		Vert. Fraccionado	12	6	Bidones 0,3 m3	1	75.00 €	8.60 €	126.31 €
					Contenedor 9 m3	2	44.00 €		88.00 €
<b>Subtotal estimación</b>			<b>24</b>	<b>16.4</b>					<b>315.20 €</b>
<b>COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN</b>							<b>1.636.96 €</b>		

Documento visado electrónicamente con número MU1000555





Documento visado electrónicamente con número: MU1000555



**PLIEGO DE CONDICIONES**

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## INDICE

<b>1.- GENERALIDADES.....</b>	<b>2</b>
1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO .....	2
1.2.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	2
1.3.- SITUACION DE LA OBRA .....	2
1.4.- DEFINICIONES Y ATRIBUCIONES .....	2
1.5.- INTERPRETACION DEL PROYECTO .....	11
1.6.- LIBRO DE ORDENES.....	11
1.7.- OTRAS CONDICIONES.....	12
1.8.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	12
<b>2.- CONDICIONES TECNICAS FACULTATIVAS .....</b>	<b>13</b>





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## **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.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Este Pliego de Condiciones, juntamente con la Memoria y sus Anexos, el Estado de Mediciones, Presupuesto y Planos, son los documentos que han de intervenir y servir de base para la realización de las obras.

Documentos complementarios serán el Libro de Órdenes y Asistencias, en la que la Dirección Facultativa podrá fijar cuantas órdenes oportunas para la mejor realización de las obras, y todos lo Planos o documentos de obra que a lo largo de la misma vayan suministrando la Dirección Facultativa.

### **1.3.- SITUACION DE LA OBRA**

Las obras de este Pliego de Condiciones están situadas en Avenida de la Libertad s/n, Jumilla (Murcia).

### **1.4.- DEFINICIONES Y ATRIBUCIONES**

#### **Ingeniero Director:**

Es atribución exclusiva del Ingeniero Director, la dirección facultativa de la obra, así como la coordinación de todo el equipo técnico que en ella pudiera intervenir. En tal sentido le corresponde realizar la interpretación técnica, económica y estética del Proyecto, así como señalar las medidas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

obra, estableciendo las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas para la realización correcta de la obra.

La autoridad de la Dirección Facultativa es plena, pudiendo recabar la inalterabilidad del Proyecto, salvo que expresamente renuncia a dicho derecho o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios suscritos con el promotor, en los términos y condiciones legales que se hayan establecido.

El incumplimiento del Proyecto, ya sea en sus aspectos estéticos o legales, podrá dar lugar a la renuncia a la Dirección de la obra por parte del Ingeniero Director si recabado su cumplimiento no se subsanase, dándose a la Administración y al Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales, cuenta de tal hecho, los cuales no autorizarán la sustitución hasta que se subsane el incumplimiento habido.

El Ingeniero Director deberá entregar a su debido tiempo todos los documentos que integran el Proyecto, desarrollando las soluciones de detalle y de obra que sean necesarias a lo largo de la misma.

Son obligaciones del Ingeniero Director, estudiar las resistencias del suelo y los materiales (salvo que por su complejidad haya recabado y obteniendo por técnico competente el estudio correspondiente), solucionar la estructura en todos sus aspectos, dar solución a las instalaciones establecer soluciones constructivas que pudieran surgir, fijar los precios contradictorios, redactar las certificaciones económicas de la obra ejecutada, redactar las actas o certificados de comienzo y final de las mismas.

Estará obligado a prestar la asistencia necesaria, inspeccionando su ejecución, realizando personalmente las visitas necesarias y comprobando durante su transcurso que se cumplen las hipótesis del Proyecto introduciendo en caso necesario las modificaciones que crea oportunas.

### **Constructor:**

Es todo ente físico, jurídico, público o privado que de acuerdo con la legislación vigente se ocupa de la realización material de la obra o de una parte de ella por encargo directo de la Propiedad.

No forman parte de este concepto, otros que hayan podido ser subcontratados o que trabajen según un concierto particular con el constructor o que ejecuten obras a destajo o colaboren en actividades parciales a través de acuerdos privados con él, en cuyo





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

caso la responsabilidad en las deficiencias o incumplimientos será exclusiva del constructor o contratista con quien haya establecido el convenio la Propiedad, y de él dependerán las garantías y posibles gastos para la corrección de las obras.

El constructor o empresa constructora a la que ha sido adjudicada la construcción y ejecución de las obras se le denominará Contratista.

El contratista debe solicitar a su cargo, con la suficiente antelación, todos los permisos y licencias para la ejecución de la obra, que no tengan que ser obligatoriamente solicitados por el Propietario, siendo responsable de sus consecuencias incluso cuando debiendo ser obtenido el permiso por el Propietario no le hubiera avisado, conocimiento tal necesidad en el momento oportuna.

Caso de trabajar con licencia, patentes o procedimiento de otras compañías, deberá incluir autorización fehaciente de dichas compañías, para la realización y garantía de la presentación prevista.

En cualquier caso, el contratista contrae la obligación de liberar al Propietario de cualquier responsabilidad en relación con derechos de patentes, marcas, modelos de utilidad y cualesquiera otros protegidos por la propiedad industrial.

El contratista tendrá a disposición de la Propiedad justificantes de estar al corriente en el pago de tasas, permisos, cánones, licencias, etc..... de todo tipo de clase.

El contratista deberá estar al corriente de altas y bajas de personal. También estará al corriente de pago de Seguros Sociales y demás obligaciones derivadas de su trabajo.

El propietario se compromete a entregar al contratista cuanta documentación técnica posea para la mejor ejecución de las obras.

El contratista tiene la obligación de estudiar la documentación recibida para denunciar los posibles, errores y dudas de interpretación o para recabar la documentación complementaria la solicitará el contratista por escrito al propietario, en el plazo máximo de diez días de recibida la primera documentación, y en cualquier caso, antes de que la necesite para la ejecución de las obras.

El propietario se compromete a contestar en un plazo de veinte días a las dudas que el contratista a reclamación alguna durante este plazo.

Si el contratista no solicita en este plazo la información complementada será de su total responsabilidad los posibles fallos de obra achacadas a la documentación entregada por el Propietario.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

El contratista no tendrá derecho a reclamación por retraso en la entrega de la información, planos, etc... siempre que tenga pendiente de ejecutar obra, de la que tiene información.

### **Promotor o Propiedad:**

Es aquella persona física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, por los cauces legales establecidos una obra arquitectónica, urbanística de ingeniería.

### **Terminación y recepción de las obras:**

La recepción puede tener dos variantes:

- Recepción para uso de partes de obras que la Propiedad quiera utilizar por necesidades de explotación o para efectuar trabajos que no forman parte de las obras contratadas.
- Recepción provisional del total de las obras.

La diferencia fundamental entre estos tipos de recepciones visuales estriba en que para el primer caso, en modo alguno, se pueda considerar que empiece a contar para ellas el plazo de garantía.

El propietario comunicará al contratista cual o cuales partes de la obra piensa utilizar antes de la recepción provisional total y este le contestará por escrito en que fecha podrán ser utilizadas las partes de obra solicitadas.

Con una antelación mínima de diez días el contratista comunicará al Propietario la fecha en que prevé terminar totalmente sus trabajos, a fin de la Propiedad fije el día y la hora en que se ha de efectuar la recepción de las obras.

En el día fijado para la recepción se procederá en presencia del contratista a examinar si estado de la obra y a comprobar si cumple las normas técnicas de resistencia y estabilidad y clausuras contractuales en cuanto a su ejecución o funcionamiento. Si en las especificaciones técnicas o cualquier otro elemento contractual se hubiera preestablecido el tipo de prueba y efectuar, la recepción se realizará un vez que estas hayan sido llevadas a cabo satisfactoriamente. Si no las hubiera preestablecido e incluso estándolas, el propietario puede mandar realizar cuantas estime oportunas.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

En el supuesto de que el examen de la obra no fuera satisfactorio, o no hubiera superado las pruebas preestablecidas el propietario extenderá ser rectificadas por el contratista.

Transcurrido dicho plazo, se llevará a cabo el examen y las pruebas, y si estas no son satisfactorias se extenderá una nueva acta, con indicación de los defectos observados y el propietario podrá optar por resolver el contrato o conceder un nuevo plazo al contratista.

Tales exámenes, reconocimiento o pruebas, se repetirán con idéntica reserva de derechos para el Propietario hasta conseguir un resultado satisfactorio.

Los nuevos plazos que el Propietario conceda al contratista por deficiencias halladas, en ningún caso, significarán prorrogas de los plazos contractuales, y en consecuencia, el contratista será responsable de las penalidades y/o indemnizaciones de daños y perjuicios en que incurra portal motivo.

El plazo de garantía no empezará a contar hasta que se firme el acta de recepción positiva.

El plazo de garantía de las obras será de SEIS MESES, contados a partir del acta de recepción positiva de final de obra. Durante este periodo el contratista se obliga a realizar por su cuenta todas las obras de mantenimiento, conservación, etc... necesarias para su perfecto funcionamiento y uso.

Estando las obras bien conservadas y en las mismas condiciones que en la recepción provisional se levantará nueva acta. En caso de que se retrase la recepción definitiva, hasta que a juicio del Técnico Director, y dentro del plazo que este fije, queden las obras del modo y forma que determina el presente Pliego.

Sin perjuicio de que el contratista pueda tomar las acciones que considere oportunas, el Propietario podrá resolver el contrato por las causas que a continuación se especifican:

1. Extinción de la personalidad jurídica del contratista.
2. Quiebra o suspensión de pagos del contratista.
3. La negativa a establecer la fianza o garantía definitiva, cuando el Propietario la hubiera ejecutado total o parcialmente, conforme a lo estipulado.
4. La falta de aportación por el contratista del personal, equipo o maquinaria e instalaciones a que se comprometió.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

5. La suspensión temporal o definitiva de la obra por el contratista sin aviso, u orden escrita del propietario, ni haberse producido causa de fuerza mayor estipulada en el contrato y demás documentación.
6. La omisión de contraer y mantener en vigor las pólizas de seguros.
7. Falta de pago de las penalidades pactadas.
8. Retraso en las penalidades que superen el 10 % del total de una parte o total de la obra.
9. La existencia de defectos graves en la ejecución material de las obras, tales como notable disminución o resistencia prevista para las obras o instalaciones: sustanciales elevaciones en los consumos, mayor precio de ejecución no previsto, inadecuación de las obras, menor rendimiento de las instalaciones u otras consecuencias análogas.
10. Cuando el incumplimiento sea causado por el contratista el propietario podrá optar por: exigir el exacto cumplimiento de la obligación y la procedente indemnización de daños y perjuicios, o resolver total o parcialmente en cuanto a la parte incumplida la consiguiente indemnización por los daños y perjuicios sufridos por el propietario.
11. La disconformidad del contratista a hacerse cargo de la ampliación de obra o aceptar las reducciones de obra, siempre que estas no superen en  $\pm 20$  % del valor total del contrato, manteniendo en estos casos los precios unitarios ofertados.

La resolución del contrato por decisión del Propietario producirá los siguientes efectos:

- a) Con la asistencia y conocimiento del contratista y en documento fehaciente, se realizará la definición de las obras realizadas y de los materiales acopiados por el contratista que resulten de interés para la Propiedad.
- b) Se procederá a levantar un acta de los trabajos ejecutados, dejando el Propietario en las prestaciones realizadas hasta el momento.
- c) El propietario suspenderá el pago de las cantidades pendientes de cobro por el contratista, hasta realizar las valoraciones de daños y perjuicios.
- d) El propietario se resarcirá de los daños y perjuicios con las cantidades pendientes de pago, con las retenciones que haya efectuado, con la ejecución de la fianza y con aquellas sumas que por cualquier concepto, adeude al contratista.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- e) El Propietario podrá entrar de inmediato en las obras y tomar posesión de ellas y de los materiales acoplados, así como disponer de la maquinaria auxiliar del contratista para proseguir los trabajos, ya sea por si mismo o por medio de otro contratista.

Si el propietario retuviese la maquinaria del contratista para proseguir los trabajos, lo hará a título de arrendamiento, se someterá a Arbitraje de derecho con arreglo al procedimiento establecido en la Ley.

Así mismo, será de resolución por parte del Propietario el subcontratar la obra asignada, total o parcialmente, sin autorización expresa de la Propiedad y del Director de la Obra.

#### **NORMAS DE UTILIZACION. REGLAMENTACION.**

- Instrucción sobre normalización y calidad: conglomerantes hidráulicos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos: RC-93.R.D 823 de 28 de Mayo de 1.993
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley de contratos de trabajo y disposiciones vigentes que requieren las empresas de construcción.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento del MOPU.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EH PRE).
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón preparado EP-77.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Legislación vigente actual de carácter general y las particulares que sea necesario su uso por ausencia de Legislación oficial.
- Ordenanzas Municipales en vigor.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

### **Normas de seguridad e higiene en el trabajo.**

Al contratista se le considera en conocimiento del Reglamento Nacional del Trabajo en las Industrias de la Construcción y Obras Públicas O.M. de Trabajo de 11 de Abril de 1.946), del Reglamento de la Seguridad en la Industria de la Construcción (ordenes de 20 de Mayo de 1.952 y 23 de Septiembre de 1.966), de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de Marzo de 1.971) y de la Responsabilidad general por negligencias en la industria de la Construcción (Circular 5/65 de la Fiscalía del Tribunal Supremo), y de que viene obligado a cumplimentarlas y a tomar cuantas medidas de Seguridad sean necesarias para salvaguardar la integridad física en las personas, tanto integrables de la obra como ajenas a ella.

Por ello se recuerdan los siguientes puntos fundamentales entresacados de las mismas.

- Entibación obligada de todas las zanjas y parámetros en más de 1,50 m. de profundidad.
- Se apuntalarán las paredes medianeras de las construcciones colindantes.
- Las zanjas que se hagan en construcciones entre medianeras se realizarán por puntos nunca por zanjas continuas que deje al descubierto la cimentación colindante.
- La obra se aislará de la vía pública con vallas normales según especifiquen las ordenanzas municipales.
- Es preventivo el uso de cascos reglamentarios en todos los obreros que intervengan en las obras o en las personas que entren en ellas.
- Obligación de todo obrero de trabajo a menos en 1.00 m. de cualquier borde que lo pueda precipitar al vacío en una altura superior a los 3.00 m. de emplear el cinturón de seguridad, que quedará sólidamente fijado al pilar o punto más cercano.
- Andamios de borriquetas, siempre que la altura de los mismos sobre el plano de trabajo sea superior a 1.50 m. deberán estar dotados de una barandilla de 90 cm. de altura por el lado contrario del que se trabaja, y de un rodapié de 40 cm. en todo su perímetro.
- No debe quedar abierto ningún, hueco que pueda precipitar a nadie al vacío: si hubiese necesidad de abrir alguno al objeto de elevar materiales, serán sólidamente protegidos con barandillas perimetrales de una altura mínima de 90 cm. y de rodapié



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

de 20 cm. también de altura. Igualmente se protegerán los huecos de escalera y demás espacios que por circunstancias especiales deban permanecer abiertos.

- Todas las cuerdas en servicios tendrán en su parte central dos marcas distintas entre sí 2.00 m. para poder medir los alargamientos en plena carga.
- En los días de fuerte viento queda prohibido levantar muros de cerramientos.
- Señalización y protección de torretas de líneas eléctricas.

Todas las son de obligado cumplimiento, no siendo válida la excusa de su ignorancia para justificar su inobservancia (art. 6. 1. del Código Civil).

#### **Medianeras:**

Para hacer uso de las medianeras, a las que la propiedad del edificio o de la obra tenga derecho ha de obtenerse previamente el consentimiento de todos los interesados en la misma, y si no se obtuviera se fijarán los peritos, tal como lo establece la Ley, para la determinación en que condiciones se puede hacerse la obra nueva sin que perjudique los derechos de aquellos.

Por eso se obliga a la propiedad a que antes de proceder a efectuar las obras en las medianeras lo comunique al Técnico Director, para que detecte si realmente se trata de una pared medianero, y de las ordenes oportunas. Declinando la Dirección Técnica toda responsabilidad si se hicieran obras o demoliciones sin *su consentimiento*, por escrito.

#### **Servidumbres de Luces:**

En ningún medianero se pueden abrir huecos de ninguna clase, salvo acuerdo escrito previo entre las partes.

No se pueden abrir ventanas con vistas rectas ni balcones o voladizos sin una distancia superior a los 3,00 m. entre la pared en que se construye y dicha propiedad. Tampoco pueden tenerse *vistas oblicuas* y de costado sobre la propiedad vecina si no hay más de sesenta cm. de distancia.

#### **Responsabilidad:**

Si el constructor por error u omisión causase daños a terceros, interviniendo culpa o negligencia, está obligado a reparar el daño causado.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

### **Reglamentación Urbanística:**

La obra a construir habrá de atenerse a todas las limitaciones del Proyecto aprobado por los organismos competentes, y en especial a lo referente a volumen, alturas, emplazamiento, ocupación del solar, etc.... así como a aquellas condiciones de reforma de Proyecto que pueda exigir la administración para ajustado a las ordenanzas municipales, normas, planes, etc...

### **1.5.- INTERPRETACION DEL PROYECTO**

Corresponde exclusivamente a Dirección Facultativa la interpretación del proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementaria para su desarrollo.

La Dirección Facultativa, podrá ordenar, antes de la ejecución de las obras, las modificaciones de detalles que crea oportuna, siempre que no alteren las líneas generales del proyecto, no excedan las garantías técnicas y sean razonablemente aconsejables por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos o por mejoras que sea conveniente introducir.

También la Dirección Facultativa podrá ordenar rehacer todo tipo de obra o partida, parcial o totalmente, si según estima que está mal ejecutada o no responde a lo especificado en proyecto.

### **1.6.- LIBRO DE ORDENES**

El Contratista tendrá en la obra el libro de Órdenes y Asistencia para que la Dirección Facultativa consigne cuantas órdenes crea oportunas y las observaciones sobre que deba dejar constancia.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

### 1.7.- OTRAS CONDICIONES

- La Dirección Facultativa, podrá rechazar todos aquellos materiales que no reúnan las debidas garantías de calidad, al igual que aquellas de obra efectuada que no ajusten a las buenas prácticas de la Construcción, que no darán lugar a reclamación.
- Cuando las obras de estructura puedan ofrecer duda sobre su ejecución, la Dirección Facultativa podrá ordenar ensayos de sobrecarga, que estime oportunos, y las zonas que no reúnan las condiciones suficientes serán demolidas, sin que pueda el constructor tener derecho a reclamación alguna.
- La contrata ejecutará muestras de todas aquellas unidades de obra que la Dirección Técnica estime necesarias, antes de proceder al encargo o subcontratación de las mismas, para que una vez revisadas y corregidas si fuese necesario, sea autorizada su ejecución.
- Si la Dirección Técnica lo considera conveniente, será obligada la adecuación de un local de obra, con amplitud suficiente para poder albergar en ella un despacho para la Dirección Técnica de la obra, de 15 m de superficie, ventanas y ventilación suficiente, con parámetros revestidos de corcho, al objeto de colocar sobre ellos los planos y documentos de las obras a realizar.
- La Contrata comunicará a la Dirección Técnica el personal técnico (titulados y ayudantes), que pretende que hagan cargo de las obras en su representación, al cual deberá dar su consentimiento si fuera procedente, la Dirección Técnica.
- Este Pliego de Condiciones será completado con las Normas Tecnológicas correspondientes por su relación con las unidades de obra a construir. También estará completado con el Pliego General de Condiciones de índole Económico Administrativo para obras de más de 2 millones de pesetas, así todo cuanto suscribe y prescribe el Reglamento de Contratación de Obras del Estado de las Corporaciones Locales.

### 1.8.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras consisten en la excavación de correas y pozos, con parte proporcional de limpieza y acabado de los mismos, tras este paso se realizará la colocación de la ferralla y





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

su atado, tras esto se hormigonarán las correas y pozos de cimentación, con hormigón H-250 B-20 y la colocación de las placas de anclaje en sustentación de la estructura. Se levantará la estructura según planos y cálculos .

Tras este paso se procederá a realizar cerramientos y demás instalaciones como se puede observar en planos adjuntos.

## **2.- CONDICIONES TECNICAS FACULTATIVAS**

### **CONDICIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES**

#### **PROCEDENCIA:**

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los apartados siguientes, que habrán de comprobarse siempre mediante ensayos. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno de las especificaciones.

#### **EXAMEN Y ENSAYO:**

En todos los casos en que el Ingeniero Director de la obra lo juzgue necesario, se verificarán las pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación de la Dirección Técnica. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse si la Dirección Facultativa lo estima necesario. En este caso, también se designará el/los laboratorios en que se realicen los ensayos.

#### **TRANSPORTE Y ACOPIO:**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada caso y clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referente a transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido a la calzada.

Los materiales se conservarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección Facultativa podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de los materiales que lo requieran.

### **CIMENTOS:**

a) Definición:

Son conglomerantes que amasados con agua fraguan y endurecen, tanto expuestos a aires como sumergidos en agua, por ser productos de su hidratación estables en tales condiciones.

b) Clasificación:

De la clasificación del Pliego RC-93 en la presente obra se utilizarán preferentemente los cementos tipo PORTLAND NORMAL, y del tipo PUZOLANICO EN GENERAL (Tabla 1.2. y 1.3.).

c) Condiciones generales:

El cemento elegido cumplirá las prescripciones del vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" RC-93. Independientemente de lo anterior, será capaz de proporcionar al mortero y hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes del presente Pliego.

d) Características físicas y mecánicas:

Cumplirán las condiciones señaladas en la Tabla 1.5.

e) Envasado e identificación:

Bien en el albarán que acompaña cada partida o bien en los propios sacos, si es esta la forma de suministro, se detallarán como mínimo los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Designación del cemento según Pliego Vigente.
- Clase y límite de porcentaje de las adiciones activas que contenga el cemento, en el caso de puzolánico, el siderúrgico o el Portland con adiciones activas.
- La inscripción "no apto para estructuras de hormigón" en el caso de que se trate de cementos compuesto.
- Peso Neto.
- También habrá de figurar el distintivo de calidad (DISCAL) que le habrá sido otorgado por orden Ministerial del Ministerio de Industria y Energía





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

De la veracidad de los datos anteriores será el responsable el fabricante del cemento.

- Si el cemento se expide en sacos, éstos llevarán la impresión señalada obligatoria, y en los colores reglamentarios para cada tipo de cemento, por el vigente Pliego.

f) Transporte y almacenamiento:

*En sacos:*

Los sacos empleados para el transporte de cemento de plástico o de papel, en cuyo caso estarán constituidos por 4 hojas de plástico o 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 el Director de la Obra examinará para que se pase a controlar el material o rechazarlo. Será de aplicación lo dispuesto en el apartado 3. 1.

*A granel:*

Cuando el sistema de transporte sea de granel, el cemento irá en cisternas, y estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento, que a su vez estarán suficientemente aislados de la humedad. A la vista de las condiciones mencionadas, el Director propondrá las medidas necesarias y procederá a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará con la frecuencia que sea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven 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 aquella se realice con sus exigencias.

g) Recepción:

Cada partida llegará a obra acompañada de sus correspondientes documentos de origen, en el que figurarán el tipo, clase y categoría de cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento las condiciones exigidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos. El fabricante enviará además, si se solicita, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a cada partida. A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuente con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir el rechazo por el tamiz UNE 0-080.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a 1 mes, se procederá a comprobar que sus características continuas siendo adecuadas, para ello dentro de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo los ensayos de fraguado y resistencia mecánica a tres y siete días sobre fraguado modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva a cerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan de resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado. En ambientes muy húmedos, o el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director podrá variar el plazo de 1 mes, anteriormente indicando, para la comprobación de la continuidad de las características del cemento.

El cemento no llegará a la obra excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de 70 °C, y si se va a realizar a mano, no excederá del mayor de los límites siguientes: 40 °C - Temperatura ambiente + 5 °C. Se comprobará que el cemento no presenta falso fraguado.

h) Medición y abono:

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte. En acopios, el cemento se medirá por toneladas realmente acopiadas.

**DEMOLICIONES:**

a) Definición:

Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma. Su ejecución incluye las operaciones siguientes: Derribo de construcciones y retirada de los materiales de derribo.

b) Ejecución de las obras:

- Derribo de construcciones:

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la obra quien



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible.

c) Mediciones y abono:

Las demoliciones se abonarán por m<sup>3</sup> de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutados en la obra, en el caso de demolición de edificaciones, y por m<sup>3</sup> realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medios por diferencias entre todos los datos finales, tomados después de finalizada la misma, en el caso de demolición de macizos. Si el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendido en las de excavación y por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

**EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS:**

a) Definición:

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

b) Clasificación de las excavaciones:

En caso de la excavación clasificada, se consideran los siguientes tipos:

- Excavación en el terreno de tránsito. Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en tierra. Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de excavación clasificada, el Director determinará durante la ejecución y notificará por escrito al contratista las unidades que corresponde a excavación en roca excavación en terrenos de tránsito o excavación en tierras, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores.

c) Ejecución de las obras:

Principios generales:

El contratista notificará al Director de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación fin de que éste pueda efectuar las mediciones.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará no removerá sin autorización del citado Director. Una vez efectuado el replanteo de las zonas o pozos, el Director autorizará la iniciación de las excavaciones. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene.

No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno lo estime necesario a fin de asegurar una cimentación adecuada. También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación del material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo a lo que señale en el Pliego de P.T.P., y se acoplarán para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables.

d) Entibación:

En aquellos casos en que se haya previsto entibaciones el Contratista podrá solicitar del Director efectuarlas sin ellas, de forma justificada. El Director autorizará dicha variación si lo estima oportuno, sin ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Cuando no esté previsto la entibación será facultativo del Director el empleo de dicho sistema, si así lo considera conveniente.

e) Drenaje:

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para agotarla.

f) Taludes:

En el caso de que los taludes de zanjas o pozos, ejecutarlos según proyecto, resulte inestables y, por tanto de origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

g) Limpieza de fondos:

Los fondos de las excavaciones se limpiará de material suelto o flojo.

Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos 30 cm. no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

h) Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de relleno y demás usos señalados en el P.P.T.P.. Los fragmentos de bolos y roca





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

pedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acoplarán y emplearán si procede en apartados auxiliares. No se desechará ningún material, excavado sin previa autorización del Director.

i) Caballeros:

Si se hubiese previsto durante la ejecución de las obras la utilización de prestamos, el Contratista comunicará al Director, la apertura de los prestamos a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural, no alterado, en el caso de prestamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los ensayos para su aprobación si procede. Los prestamos deberán excavarse de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo a lo que se ordene al respecto. Los taludes de los prestamos deberán ser suaves y redondeados y una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros que se formen deberán ser regulares, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que al efecto señales, y se cuidará de evitar arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe. Sin obstaculizar los caminos, arroyos, ríos o acequias que haya en las inmediaciones.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes.

j) Excesos inevitables:

Los sobres anchos necesarios de excavación para la ejecución de la obra deberán ser en cada caso por el Director.

k) Tolerancias de las superficies acabadas:

En el fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados. La tolerancia será de + 5 cm. de las superficies teóricas.

l) Medición y abono:

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m<sup>3</sup>, deducidos a partir de las secciones teóricas en planta, más los excesos autorizados y de la profundidad realmente ejecutada.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

## HORMIGON:

### a) Definición:

Se define como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere una notable resistencia.

### b) Materiales:

- *Cemento.*

Ver apartado correspondiente.

- *Agua.*

En general podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos que no posean antecedentes de uso, se analizarán las aguas y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un ph inferior a (5), las que tengan un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por expresado en S04 = rebase 1 gr. por litro (1.000 p.p.m.), las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono y las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 p.p.m.).

Las tomas y ensayos se realizarán de acuerdo a las normas UNE que le son de aplicación.

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del director de la obra, el límite anterior para el ion cloro, de 6 gr/lts podrá elevarse a 18 gr/lts, y análogamente, el límite del ion sulfato, de 1 gr podrá elevarse a 5 gr/lts, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerantes sean resistentes al yeso.

- *Árido fino:*

Se entiende por árido fino o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 5 UNE. Como áridos y para la fabricación de hormigones puede emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, excorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo debidamente justificado.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no excede de los siguientes límites:



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Cantidad máxima en % total del peso de la muestra.

- Terrones de arcilla..... 1
- Finos que pasan por el tamiz 0,08UNE 5
- Material retenido por el tamiz 0,32UNE 0.5
- Compuesto de azufre expresado en S04 y referidos al árido seco.. 1.20

En caso de áridos finos de machaqueo y previa autorización el limite del 5% para los finos que pasan por el tamiz 0,08 UNE podrá elevarse al 7 %.

El árido fino no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración del SiO<sub>2</sub> y de la reducción de la alcalinidad R, según UNE 7137, el árido será considerado como potencialmente reactivo si:

$SiO_2 > R_I$  cuando  $R > -70$

$SiO_2 > 35 + 0,5 R_I$  cuando  $R < 70$

Las escorias siderúrgicas no contendrán silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Cuando así lo indique el P.P.T.P., deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida superior al 10 o al 15 % al ser sometido a 5 ciclos de tratamientos con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico.

- *Arido grueso:*

Se entiende por árido grueso o grava, el árido o fracción del mismo retenido por el tamiz UNE 5. Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo esté justificado, a juicio del Director de la obra.

Cuando no se tenga antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no excede de los límites siguientes:

Cantidad máxima en % total del peso de la muestra.

- Terrones de arcilla 0.25
- Partículas blandas 5
- Finos que pasan por el tamiz 0,08 UNE 1
- Materia que flota en un líquido de peso específico 2 0.5
- Compuesto de azufre expresado en S04 y referidos al árido seco 1.20



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

El árido grueso no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y con análogo criterio que en el caso del árido fino.

El coeficiente de reforma del árido grueso no deberá ser inferior a 15 centésimas, en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos del hormigón en laboratorio.

Cuando así lo indique el P.P.T.P., deberá *comprobarse* que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al 12 o al 18 %, al ser sometido a 5 ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico.

- *Productos de adicción:*

No se permitirá el empleo de adicciones a base de cloruro cálcico en el hormigón pretensado ni en la utilizada para el rellano de vainas y conductos.

c) Tipos de hormigón:

Para su empleo en las distintas clases de *obra de acuerdo con* su resistencia característica, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente tabla:

Tipo	Resistencia característica $f_{ck}$
Kp/cm <sup>2</sup>	
----	-----
H-150	150
H-250	250

Los hormigones H-150 solamente se emplean como hormigones de limpieza.

d) Dosificación del hormigón:

La dosificación de los distintos materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso, con la excepción de los áridos en los hormigones H-150, cuya dosificación se podrá hacer por volumen aparente, con medidas de doble altura que lado. En dichos hormigones el cemento se podrá dosificar por sacos enteros o medios sacos. El volumen del hormigón a fabricar fuera inferior a 15 m<sup>3</sup>, el Director podrá permitir la dosificación por volumen aparente, sea cual fuere el tipo de hormigón.

e) Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su fórmula de trabajo, ajustándose al P.P.T.P., y a la vista de las circunstancias que concurran en la obra. Dicha fórmula señalará:

- Granulometría de los áridos combinados, incluso el cemento por los cedazos y tamices, según UNE.
- Dosificaciones de cemento, agua libre y eventualmente adicciones, por m<sup>3</sup> de hormigón fresco.
- Consistencia del hormigón.

La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
- El módulo de finura del árido fino en más de 2 décimas.
- La naturaleza o proporción de adicciones.
- El método de puesta en obra.

La dosificación de cemento no rebasará los 400 Kg/m<sup>3</sup> de hormigón fresco. Cuando el hormigón haya de estar sometido a la intemperie no será inferior a 250 Kg/m<sup>3</sup>, y cuando el hormigón que tenga que ponerse en obra bajo el agua, no será inferior a 350 Kg/m<sup>3</sup>. Estas dosificaciones podrán ser modificadas por el P.P.T.P.

La consistencia de los hormigones fresco será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

La consistencia se medirá según UNE 7103, correspondiente en el "cono de Abrams".

Si el contratista no puede demostrar que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigidas, se realizarán los ensayos pertinentes en laboratorios.

Salvo indicación en contrario del P.P.T.P., o del Director, o en el caso de emplear hormigón preparado, antes del comienzo del hormigonado se realizará los ensayos característicos, que se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de 6 amasadas diferentes de hormigón, fabricando 3 probetas por masa, que conservarán y ensayarán.

El P.P.T.P. o el Director señalará la relación máxima agua-cemento a la vista de las condiciones climáticas y del tipo de obra.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

f) Fabricación:

- Preparación de los áridos:

Los Áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá cumplir las exigencias granulométricas del árido combinado. En los acopios sobre terreno natural no se utilizarán los 15 cm inferiores. Los acopios de constituirán por capas de espesor no superior a 1,5 mts.

- Equipo necesario:

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes.

- Hormigoneras:

Llevarán indicado la velocidad y capacidad de dispositivo para medir el agua de amasadura. Cumplirán todas las condiciones que les sean preceptivas para el buen funcionamiento.

- Centrales de hormigonado, camiones hormigoneras y agitadores:

Cumplirán toda la normativa de aplicación, para el buen uso, funcionamiento y acabado del producto que realizan o transportan. ( instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, en vigor).

- Mezcla y amasadura; mezcla en central; mezcla en camiones; mezcla en hormigoneras; mezcla a mano:

Se cumplirá lo que prescribe la vigente Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, y cuantas normas le sean de aplicación.

- Transporte:

Se cumplirá lo especificado para el apartado anterior.

- Vertidos:

En el caso de utilización de alguno de los medios que se relacionan, cumplirán:

- 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 las segregaciones del hormigón.
- trompas de elefante: su diámetro será de 25 cm y los medios de sustentación serán 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.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- cangilones de fondo movable: su capacidad será de 113 m3.
- Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación y su puesta en obra, salvo empleo de cementos o adiciones especiales u otras causas que a juicio del Director lo permiten.

No se verterá hormigón desde alturas superiores a 1,5 m, ni se arrojará con palas a distancia, se distribuirá con rastrillos, ni se hará avanzar mas de 1 m en encofrados.

Cuando se vierta hormigón bajo agua, para evitar la segregación, este se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefante, cangilones cerrados de fondo móvil, y no se removerá después de ser depositado.

Se procurará al máximo mantener el agua quieta en el lugar del hormigonado, evitando las corrientes de cualquier tipo. Se procurarán siempre superficies horizontales.

Siempre que se utilicen medios auxiliares para el vertido (cangilones, etc ... ) se usarán de forma correcta y pausada.

En el caso de hormigón pretensado no se verterá directamente sobre las vainas para evitar desplazamientos.

Al verter el hormigón se removerá enérgicamente y de forma eficaz, para que las armaduras queden envueltas.

En losas, el extendido se hará de forma constante en cuanto al espesor. En vigas se avanzará desde los extremos llenándolas en toda su altura.

El hormigón ciclópeo se cuidará que envuelva los mampuestos de forma correcta.

#### g) Compactación:

La compactación de hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil ciclos por minuto. En el P.P.T.P. se especifican 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 el Director.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

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. La 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.

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 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 del frente libre de la masa.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

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. 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 no coqueras y por los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

#### h) 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 siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados centígrados.

Las temperaturas podrán rebajarse a tres grados centígrados 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.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Las prescripciones anteriores serán aplicables al caso en que se emplee cemento Portland. Si se utiliza cemento siderúrgico o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados centígrados y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar cinco grados centígrados.

Con hormigones de cemento Portland, podrán rebajarse en tres grados centígrados, si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director, se hormigone a temperaturas inferiores, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad, calentando los áridos y el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados. El cemento no se calentará en ningún caso.

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.

- *Hormigonado en tiempo caluroso:*

Se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como durante la colocación de 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 presenten 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, salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa del Director.

- *Hormigonado en tiempo lluvioso:*

El hormigonado se suspenderá, como norma general en caso de lluvia, adaptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas de hormigón fresco.

- Cambio de tipo de cemento:





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación escrita del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y en su caso el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

#### - Juntas:

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas 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 del Director.

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 es 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 con la suficiente antelación al hormigonado, 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, 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 del hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

razones imprevistas lo hagan absolutamente preciso en este caso, las juntas deberán resultar perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas.

#### - Curado:

Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el P.P.T.P. o, en su defecto el Director, según el tipo de cemento utilizado y 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 fisura 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 días si el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberá aumentarse en un cincuenta por ciento en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas 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 periodo de endurecimiento.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, de modo que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados centígrados, y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados centígrados por hora. Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento de hormigón.

Al proceder al desencofrado, se recibirán también por pulverización del producto de curado las superficies que hubieran permanecido ocultas.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- Reparación de defectos:

Los defectos que hayan podido producirse deberán ser reparados, 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 empleado 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 estas zonas.

- Tolerancias:

Salvo que el P.P.T.P. indique otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida exacto de una regla de dos metros de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros.

- Superficies ocultas: veintiocho milímetros.

Las tolerancias en los paramentos curvos será las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros, cuya curvatura sea la teórica.

- Control de calidad:

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-73. Los niveles de control de calidad, serán los indicados en el P.P.T.P. y en la zona inferior derecha de cada plano.

En el caso de hormigón pretensado no se admitirá el control a nivel reducido.

- Medición y abono -.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra. No obstante, el P.P.T.P. podrá definir otras unidades, tales como metro de viga, metro





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

cuadrado de losas, etc.... en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación transporte y vertido de hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

El abono de las adiciones no previstas en el P.P.T.P. y que hayan sido autorizadas por el Director, se hará por Kg. utilizados en la fabricación del hormigón, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

#### Armaduras a emplear en hormigón armado.

a) Definición:

Se define como armaduras a emplear en hormigón armado 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 los que está sometido.

b) Materiales:

Barras lisas para hormigón armado.

Barras corrugadas para hormigón armado.

Mallas electrosoldadas.

c) Forma y dimensiones:

La forma y dimensiones de las armaduras señaladas en los planos y P.P.T.P.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, soldaduras o mermas de sección superiores al cinco por ciento.

d) Doblado:

Salvo indicación al contrario, los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y pastillas, a los valores que se indican en la tabla siguiente, siendo  $F_{ck}$  la resistencia característica del hormigón y  $f_y$ , el límite elástico del acero, en Kilopondios por centímetro cuadrado.

$f_y$ - $f_{ck}$	125	150	175	200	225	250	300	>350
3.200	6	5	5	5	5	5	5	5



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

4.200	*10	10	8	7	7	6	5	5
4.600	*10	11	9	8	7	7	6	5
5.000	*10	12	10	9	8	7	6	5

\*Se limita en el cálculo el valor de  $f_y$  a 3.750 Kp/cm<sup>2</sup>.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la tabla anterior con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Como norma general, deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados.

En el caso del acero tipo AE221, se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro, aproximadamente 800 grados centígrados y dejando luego enfriar lentamente las barras calentadas.

#### e) Colocación:

Las armaduras se colocarán limpias. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y P.P.T.P. y se fijaran entre sí mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, 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 dos valores siguientes:

- Un centímetro.
- Setenta y cinco centésimas del diámetro de la mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos, dicha distancia será además igual o superior a:

- 1 cm si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- 2 cm si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- 2 cm en los partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresados en los Planos o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las ordenes del Director de las Obras.

f) Control de Calidad:

Este se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Introducción EH-73. Los niveles de control de calidad, serán los indicados en el P.P.T.P. y en la zona inferior derecha de cada Plano.

g) Medición y abono:

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en Kg deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes de dichos planos.

Salvo indicación expresa del P.P.T.P., el abono de las mismas y despuntes se considerará incluido en el del Kg de armadura.

Rellenos localizados.

a) Definición:

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, tras dos obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

b) Zonas de los rellenos:

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según lo siguiente se distinguirán tres zonas:

- Cimiento:

Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por la presencia de material inadecuado.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

- Núcleo:

Parte del terraplén comprendido entre el cimiento y la coronación.

- Coronación:

Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figure en Proyecto.

Se considerará como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

c) Materiales:

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, según lo siguiente:

- Clasificación y condiciones generales:

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrá de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se definan en los Planos y P.P.T.P.

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes, de acuerdo con las características siguientes:

- Suelos inadecuados:

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

- Suelos tolerables:

No contendrán más de un 25%, en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm.

Su límite líquido será inferior a cuarenta o simultáneamente, límite líquido menor a sesenta y cinco e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un Kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico. El índice C.B.R. será superior a tres. El contenido de materia orgánica será inferior el dos por ciento.

- Suelos adecuados:



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Carecerán de elementos de tamaño superior a 10 cm y su cernido por el tamiz 0.080 UNE será inferior al 35% en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un Kilogramo setecientos cincuenta gramos por decilitro cúbico. El índice C.B.R. será superior a 5 y el henchimiento, medio en dicho ensayo, será inferior al 2 %. El contenido de materia orgánica será inferior al 1 %.

- Suelos seleccionados:

Carecerán de elementos de tamaño superior a 8 cm y su cernido por el tamiz 0.080 UNE será inferior al 25% en peso.

Su límite líquido será menor que 30 y su índice de plasticidad menor de 10. El índice C.B.R. será superior a 10 y no presentará henchimiento en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica. Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo.

- Empleo:

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables estabilizados con cal o cemento.

El P.P.T.P. señalará e tipo de suelo a emplear en cada caso.

En núcleos cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar, sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

d) Equipo necesario para la ejecución de las obras:

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente apartado.

e) Ejecución de las obras:

- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados:

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

antiguo talud. Las operaciones encaminadas tal objeto serán las indicadas en el P.P.T.P. o en su defecto por el Director.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno. Estas obras se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el P.P.T.P.

- Extensión y compactación:

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido 14 días desde la terminación de la fábrica contigua; previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de la fábrica. Junto a las estructuras aporticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

En los casos especiales en que la humedad 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 o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

f) Limitaciones de la ejecución:

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados; debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

g) Medición y abono:

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos sobre los Planos de perfiles transversales.

Morteros de cemento.

a) Definición:

Se define como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adicción para mejorar algunas de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de la obra.

b) Materiales:

- Cemento

Ver apartado correspondiente.

- Agua:

Ver apartado correspondiente.

- Productos de adicción:

Corresponde al Director, la decisión sobre los productos de adicción a utilizar.

- Árido fino:

Ver apartado correspondiente.

c) Tipos y dosificaciones:

Para su empleo en las distintas clases de obras, se establecen los siguientes tipos de dosificaciones de morteros por cemento Portland:





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

M250 para fábricas de ladrillo y mampostería: 250 Kg de cemento P-350 por metro de mortero.

M450 para fábrica de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: 450 Kgs de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

M600 para enroscados, enlucidos, corrido cornisas e impostas: 600 Kgs de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

M700 para enroscados exteriores: 700 Kgs de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

d) Fabricación:

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará 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 su uso inmediato.

e) Limitaciones de empleo:

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones se difieran de él en la especie del 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 impermeabilizado superficialmente.

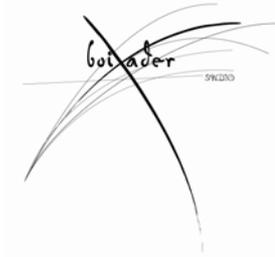
Se ejercerá especialmente vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

f) Medición y abono:

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos realmente utilizados.

Viguetas de hormigón pretensado.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

a) Definición:

Se considera como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizables en obra.

b) Condiciones generales:

El director de la obra podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y a la inserción de los procesos de fabricación siempre que lo considere necesario.

c) Almacenamiento:

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

d) Recepción:

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de 10 dm<sup>2</sup>, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies desveladas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles. Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal no será superior al quinientosavo de la longitud de la viga.

La contrahecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al treientosavo para luces mayores.

e) Medición y abono:

Las vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, se medirán y abonarán por metros realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

Bordillos.

a) Definición:

Se define como las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

b) Materiales:

- Mortero:

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado M 450.

- Bordillos prefabricados de hormigón:

- Condiciones generales:

Se ejecutarán con hormigones de tipo H-200 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20 mm y cemento Portland P-350.

El P.P.T.P. se definirá el tipo de hormigón a utilizar, así como las características de las caras vistas del bordillo.

- Forma y dimensiones:

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos y P.P.T.P.

La sección transversal de los bordillos curvas será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de 10 mm

c) Ejecución de las obras:

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y P.P.T.P.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5mm. Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

d) Medición y abono:

Los bordillos se medirán y abonarán por metros realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

Imbomales y sumideros.

a) Definición:

Se define como la boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

una rejilla, que cumple la función análoga a la de imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción, serán los definidos en los Planos y P.P.T.P.

**b) Ejecución de las Obras:**

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el P.P.T.P. y con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

**c) Medición y abono:**

Los imbornales y sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

**CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO Y RED GENERAL DE PLUVIALES.**

Este texto es el correspondiente al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías y redes de saneamiento y pluviales del M.O.P.U.

**OBRAS DE PAVIMENTACION.**

Este texto es el correspondiente al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del M.O.P.U.(P.G.-3).

**CONDICIONES NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO.**

Todas las condiciones no especificadas en el presente Pliego de Condiciones, para cualquier unidad y/o tipo de obra a realizar, se regirán por o especificado en el vigente P.G.-3/75.

**MEDICION, ABONO Y DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA NO EXPRESADAS CON ANTERIORIDAD EN EL PRESENTE PLIEGO.**





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Excavación en casa de calles y pequeñas zanjas:

Se abonarán por m<sup>3</sup> siguiendo para la medición las líneas de excavación de los planos o las que marquen la Dirección de Obra, que determinará si es de aplicación el precio correspondiente a una excavación concreta.

Excavación en zanja para tuberías:

Se medirán por la anchura y profundidad marcadas en lo planos, incluyendo la entibación y el agotamiento necesarios.

Excavación con pico neumático:

En esta excavación el precio comprende el coste de todas las esclusas de aire comprimido, compresores y otros medios auxiliares características del sistema.

Relleno de zanjas de tuberías:

Se medirá por el volumen realmente ocupado, reducido de las secciones tipo teóricas y de los perfiles reales del terreno. Se descontará el volumen de las tuberías o elementos enterrados cuando sea superior al diez por ciento del total de rellenos.

Demolición de hormigones:

La demolición de hormigones se medirá y abonará por su volumen en m<sup>3</sup>, según los volúmenes que se deduzcan de los planos de obra. El hormigón armado se considerará como un solo material midiendo la demolición por su volumen real sin tener en cuenta la cuantía de la armadura.

Demolición de obras de fábrica:

La medición se medirá por su volumen en m<sup>3</sup> deducidos de los planos de obra o de las instrucciones del Técnico Director, quedando incluida en el precio el de los elementos que formen el recercado de huecos y el correspondiente a chapados.

Demolición de Pavimentos y bordillos:



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

La demolición se medirá y abonará en la forma que señalen los precios correspondientes. Los pavimentos de calles se supondrán por una chapa de subbase, una capa de base y varios riegos asfálticos.

En los bordillos se abonará por separado el levantado de las piezas y la demolición de la solera. El precio comprende la limpieza y arreglo del bordillo levantado de forma que pueda volver a utilizarse.

#### Fábrica de ladrillo y bloques de hormigón:

Cumplirán las normas UNE:4104,41061 los ladrillos, y la UNE 41001 los bloques cerámicos., Se medirán y abonarán, en general, por su volumen o superficie, atendiendo a las ordenes de la Dirección de la Obra. Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para conseguir la obra terminada.

#### Arquetas:

Se medirán por unidades, desde la embocadura hasta el comienzo de la solera. Se abonará aparte la excavación, según el volumen real, y la solera como hormigón en cimientos.

Queda incluido dentro del precio el de todos los materiales necesarios para realizar la unidad de obra. En las arquetas o pozos que lleven tapa de fundición se medirá y abonará por separado, según su clase.

#### Pozos de saneamiento y pluviales:

Se medirán por metros lineales desde la embocadura hasta el comienzo de la solera, abonándose por separado las excavaciones, según su volumen real, la tapa de fundición por unidad y la solera como hormigón de cimientos. Queda incluido dentro del precio el de todos los materiales necesarios para realizar la unidad de obra y entre ellos el cemento, el recibido del marco y la tapa y el de los tubos que acometan al pozo.

#### Tuberías de saneamiento:

Las tuberías de saneamiento se medirán y abonarán por metro lineal de tubería instalada, cuya medición se efectuará directamente sobre tubería según su eje, sin descontar el espacio ocupado por las llaves de paso y demás accesorios. En el precio se considerarán incluidas todas las piezas especiales, uniones, enchufes, etc. Se medirá y



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

abonará aparte, la excavación, los mazos de anclaje y las protecciones de este material que sea preciso realizar.

#### Registros:

La valoración de registros se hará por unidad aplicando a cada tipo el precio correspondiente del cuadro.

#### Pruebas de tuberías instaladas:

Las pruebas no serán objeto de abono. Su realización se considera incluida en el importe de la tubería, hasta que su resultado sea Fijado por la normativa especificada aplicable.

#### Pozos, arquetas y fosas:

Estas se medirán y abonarán por unidades aplicando a cada tipo el precio correspondiente. Los pozos se medirán y abonarán por metro lineal desde la embocadura hasta la solera.

Se incluye el coste de todos los materiales necesarios para realizar la unidad de obra. Aparte se medirán y abonarán, la excavación, la solera de hormigón y la tapa.

#### Sumideros:

Se medirán y abonarán por unidad completamente terminada e instalada.

#### Subbase para firmes:

Se abonará por su volumen teórico, una vez efectuada la compactación. Para efectuar esta medición deberán observarse las indicaciones dadas por la Dirección de Obra. En el precio se incluyen todas las operaciones, materiales, mano de obra y maquinaria auxiliar.

#### Base regular para firmes:

Se medirá y abonará por su volumen teórico deducido de las secciones tipo de los planos y/o de las órdenes dadas por la Dirección de Obra. En el precio se consideran



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

incluidas todos los materiales, operaciones y mano de obra necesarias. A parte se medirá y abonará la gramilla utilizada para el recebo.

#### Capa de rodadura con riego asfáltico:

Se medirá y abonará por la superficie regada. A parte se medirá el riego de imprimación y cada uno de los riegos del tratamiento superficial. Se presentarán tickets de pesada directa del ligante, en báscula debidamente contrastada.

Se consideran incluidos todas las operaciones, materiales, mano de obra y maquinaria auxiliar.

#### Capa de rodadura con mezclas bituminosas:

Este tipo, tanto en frío como en caliente, se medirá y abonará por superficie deducida de los datos de las secciones de los planos. Si fuera preciso, tras las correspondientes pruebas, variar la cantidad de ligante el precio quedará modificado según la relación en el que se haya alterado dicha cantidad.

#### Pavimentos de hormigón:

Se medirán y abonará por superficie deducida de las secciones tipo señaladas en planos o determinadas por la Dirección de Obra. En el precio comprende todos los materiales, transporte, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios, incluso juntas de dilatación si son precisas.

#### Aceras:

Se medirán y abonarán por m2 realmente construido. Incluido coste de excavación y materiales de garaje, y excluido la solera de hormigón.

#### Colocación de bordillos:

El bordillo se medirá y abonará por metro lineal, abonándose separadamente la colocación del bordillo, su cimentación y la excavación necesaria para realizarlo. Se considera incluido el mortero de agarre y rejuntado, y el cemento necesario para ello.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

#### Soleras industriales:

Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie ejecutada, estando incluido las juntas de dilatación o contracción que se hayan previsto, así como endurecedores del pavimento. Incluso el conglomerado necesario.

#### Solados con baldosas hidráulicas:

Se medirá y abonará por m<sup>2</sup> de superficie ejecutada. incluso materiales, mano de obra y operaciones necesarias para colocar las piezas, incluso rejuntado y demás operaciones.

#### Solados y terrazo:

Se medirá y abonará como el solado con baldosa hidráulica, incluso el pulido final del pavimento, así como las demás operaciones necesarias.

#### Pavimento hidráulico de alta resistencia al desgaste:

Se medirá y abonará igual que en los apartados anteriores.

#### Obras no especificadas:

En las obras en cuya forma de abono no está especificada en el presente Pliego, se efectuará éste de acuerdo con los precios establecidos en los cuadros correspondientes, sólo cuando no existen estos y las obras ejecutadas sean asimiladas a alguno de ellos, se procederá a la fijación de los oportunos precios contradictorios en la forma reglamentaria.

Respecto a las que figuran por una cantidad fija por unidad, se abonará esta cantidad en la cual se comprenden todos los materiales, operaciones y medios necesarios para su ejecución.

#### Obras incompletas:

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios correspondiente, sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro de Precios.



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

En ningún caso tendrá derecho el Constructor a reclamación alguna en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

Obras no previstas:

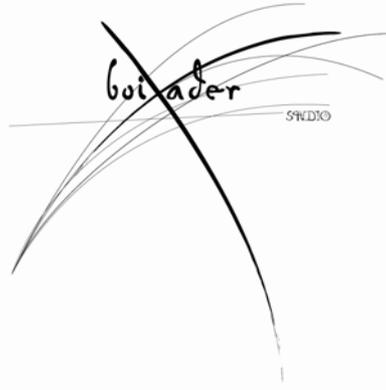
Las obras accesorias que no tengan proyecto formado se abonarán aplicando a las mediciones los precios marcados en los Cuadros de Precios para las diversas unidades de obra.

**Murcia a 18 de Febrero de 2.010**  
**EL INGENIERO INDUSTRIAL**

**DAVID BOIXADER CAMBRONERO COL. N° 499**

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





# PRESUPUESTO





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Presupuesto de Ejecución Material:

UND	CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO [€]	IMPORTE [€]
<b>Capítulo 1 : Movimiento de tierras</b>				
m <sup>3</sup>	Excavación de tierras con medios mecánicos para pozos de cimentación, incluso p.p de carga y transporte de tierras a vertedero.	105,4	10,00	1.054,00
m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas con medios mecánicos para evacuación de pluviales, incluso p.p de carga y transporte de tierras a vertedero.	2	10,00	20,00
m <sup>3</sup>	Excavación de zanjas con medios mecánicos para correa de cimentación, incluso p.p de carga y transporte de tierras a vertedero.	1,10	10,00	11,00
<b>Capítulo 2 : Cimentaciones</b>				
m <sup>3</sup>	Hormigón ciclópeo hasta alcanzar el firme para zapatas encofradas contra el terreno, incluso vertido y vibrado.	52,40	40,00	2.096,00
m <sup>3</sup>	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa y acero B-400-SD en zapatas encofradas contra el terreno, incluso vertido y vibrado.	52,40	70,00	3.668,00
Ud.	Colocación y nivelado de placas de anclaje.	12	64,00	768,00
Kg	Armaduras de zapata B-400-SD (#Ø12c25 sup y #Ø16c25 inf), correa de cimentación y conexiones zapata-pozo con mermas incluidas.	1.500	1,20	1.800,00
<b>Capítulo 3 : Estructura metálica</b>				
Ud	Placa de anclaje en acero S275JR de dimensiones 600.500.20 mm y rigidizadores de 8 mm de espesor con anclaje de 6Ø20 de 650 mm de longitud en patilla (B-400S).	13	96,00	1.248,00



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Ud	Arriostramiento de pilar a estructura existente mediante 4 anclajes químicos HILTI HIT-HY 150 M20x400, casquillo de ajuste de tuerca, arandela, incluso desmontaje y montaje posterior de conducción eléctrica que interfiere con los anclajes.	13	60	780,00
Kg	Suministro, fabricación y montaje de acero S275JR en perfiles laminados en caliente para pilares HEB-400. Incluido transporte y con tratamiento superficial de chorreado con grado SA 2 1/2, y recubrimiento posterior de epoxi poliamida rica en zinc, con mano de 50 micras, capa intermedia de epoxi poliamida de 100 micras en color RAL 6001 y capa de acabado de esmalte de poliuretano alifático de 40 micras en RAL 6005. Incluido p.p. de mano de obra, medios auxiliares y medidas de seguridad necesarias.	18.538	1,00	18.538,00
Kg	Suministro, fabricación y montaje de acero S275JR en perfiles laminados en caliente para viga arriostramiento HEB-120 en cabeza de pilares. Incluido transporte y con tratamiento superficial de chorreado con grado SA 2 1/2, y recubrimiento posterior de epoxi poliamida rica en zinc, con mano de 50 micras, capa intermedia de epoxi poliamida de 100 micras en color RAL 6001 y capa de acabado de esmalte de poliuretano alifático de 40 micras en RAL 6005. Incluido p.p. de mano de obra, medios auxiliares y medidas de seguridad necesarias.	1.470	1,00	1.470,00





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

Kg	Suministro, fabricación y montaje de acero S275JR en perfiles laminados en caliente para viga en voladizo de sección variable, a partir de corte y soldadura longitudinal de HEB-400. Incluido transporte y con tratamiento superficial de chorreado con grado SA 2 1/2, y recubrimiento posterior de epoxi poliamida rica en zinc, con mano de 50 micras, capa intermedia de epoxi poliamida de 100 micras en color RAL 6001 y capa de acabado de esmalte de poliuretano alifático de 40 micras en RAL 6005. Incluido p.p. de mano de obra, medios auxiliares y medidas de seguridad necesarias.	13.540	1,00	13.540,00
Kg	Suministro, fabricación y montaje de acero S275JR en perfiles laminados en caliente para viga en punta de voladizo HEB-140. Incluido transporte y con tratamiento superficial de chorreado con grado SA 2 1/2, y recubrimiento posterior de epoxi poliamida rica en zinc, con mano de 50 micras, capa intermedia de epoxi poliamida de 100 micras en color RAL 6001 y capa de acabado de esmalte de poliuretano alifático de 40 micras en RAL 6005. Incluido p.p. de mano de obra, medios auxiliares y medidas de seguridad necesarias.	604	1,00	604,00
Kg	Suministro, fabricación y montaje de acero S275JR en perfiles laminados en caliente para rigidizadores y chapa de testa en cabeza de pilar. Incluido transporte y con tratamiento superficial de chorreado con grado SA 2 1/2, y recubrimiento posterior de epoxi poliamida rica en zinc, con mano de 50 micras, capa intermedia de epoxi poliamida de 100 micras en color RAL 6001 y capa de acabado de esmalte de poliuretano alifático de 40 micras en RAL 6005. Incluido p.p. de mano de obra, medios auxiliares y medidas de seguridad necesarias.	500,00	1,00	500,00

**Capítulo 4 : Cubierta**

Presupuesto

3





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

m <sup>2</sup>	Suministro y montaje de cubierta en panel sándwich de 40 mm. de espesor, formado por dos chapas nervadas de acero de 0,5 mm. de espesor, la cara exterior prelacada color Jaime Sahara acabado exterior en PVDF - 2 y la interior prelacada color blanco, con igual acabado. Entre ambas planchas se dispondrá una capa de espuma de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> . Totalmente montada y terminada, incluso cierres y rematería del mismo material de cubierta.	467,50	20,00	9.350,00
Kg	Suministro, fabricación y montaje de acero S235JR en perfiles conformados en frío para correas CF225.3. Incluido transporte y con tratamiento superficial de chorreado con grado SA 2 1/2, y recubrimiento posterior de epoxi poliamida rica en zinc, con mano de 50 micras, capa intermedia de epoxi poliamida de 100 micras en color RAL 6001 y capa de acabado de esmalte de poliuretano alifático de 40 micras en RAL 6005. Incluido p.p. de mano de obra, medios auxiliares, fijaciones y medidas de seguridad necesarias.	4.350,14	1,00	4.350,14
Kg	Suministro, fabricación y montaje de acero S275JR en perfiles laminados en caliente cruces de San Andrés compuestas por redondo macizo Ø16 mm. Incluido transporte y con tratamiento superficial de chorreado con grado SA 2 1/2, y recubrimiento posterior de epoxi poliamida rica en zinc, con mano de 50 micras, capa intermedia de epoxi poliamida de 100 micras en color RAL 6001 y capa de acabado de esmalte de poliuretano alifático de 40 micras en RAL 6005. Incluido p.p. de mano de obra, medios auxiliares y medidas de seguridad necesarias.	80	1,00	80,00



Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

m <sup>2</sup>	Suministro y montaje de panel sandwich de cerramiento vertical hasta cubierta de cuerpo central, de 40 mm de espesor, formado por dos chapas nervadas de acero de 0,6 mm de espesor, prelacadas en color Jaume Sahara, acabadas exteriormente en PVDF - 2, con aislamiento interno de espuma rígida de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad, incluso solapes, recortes, piezas de terminación, remates, accesorios de fijación e impermeabilización y acristalamiento y puertas necesarias de sustitución al existente. Totalmente montada y terminada, incluso cierres y rematería del mismo material de cubierta y desmontaje del cerramiento existente.	24,00	96,00	2.304,00
m.l.	Canalones de chapa galvanizada de 2 mm de espesor con desarrollo máximo 1.250 mm, soportes, piezas especiales, incluso p.p. de soldaduras totalmente instalado.	55	30,00	1.650,00
m.l.	Tubería de PVC de 90 mm. serie F color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.	20	30,00	600,00
m.l.	Colector de pluviales enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 125 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares incluida la excavación y el tapado posterior de las zanjas.	10	25,00	250,00

#### Capítulo 5 : Aceras

m <sup>2</sup>	Reparación, compactado y enlosado de aceras afectadas por la cimentación, incluso bordillos.	100	16,00	1.600,00
----------------	--	-----	-------	----------

Presupuesto

5





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

---

**Capítulo 6 : Pintura**

---

m <sup>2</sup> Pintura al silicato en exteriores con dos manos incluido limpieza de superficies y acabados.	50	6,40	320,00
--	----	------	--------

---

**Capítulo 7 : Seguridad y salud**

---

Ud. Plan de seguridad y salud.	1	550,00	550,00
--------------------------------	---	--------	--------

---

**Capítulo 8 : Control de calidad**

---

Ud. Control de calidad: Toma de muestras de hormigón fresco (2 series de 4 probetas) de una misma amasada para control estadístico del hormigón EHE-08, incluyendo muestreo del hormigón, medida en asiento de cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura a los 7 y 28 días.	2	55,00	110,00
---	---	-------	--------

---

Ud. Control de calidad: Ensayo a tracción de una probeta de acero, s/UNE 7.474, incluyendo: Identificación de marcas de laminación, límite elástico (0.2%), tensión de rotura, alargamiento de rotura, registro continuo del diagrama cargas-deformaciones y módulo de elasticidad. Ensayo doblado-desdoblado s/UNE 36.088. Determinación de las características geométricas ponderales de una barra corrugada s/UNE 36.088.	1	100,00	100,00
---	---	--------	--------

---

Ud. E.N.D Partículas magnéticas o líquidos penetrantes (20% de uniones soldadas)	1	600,00	600,00
---	---	--------	--------

---

**Capítulo 9 : Gestión de residuos**

---

Ud. Gestión de Residuos	1	1.636,96	1.636,96
-------------------------	---	----------	----------

---

**Capítulo 10 : Varios**

---

P.A. Imprevistos	1	600,00	600,00
------------------	---	--------	--------

---

**Capítulo 11 : Proyecto y dirección de obra**

---

Ud. Redacción del proyecto y dirección técnica de obra	1	5.800,00	5.800,00
--	---	----------	----------

---

Presupuesto

6

Documento visado electrónicamente con número: MU1000555





Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

---

**Total PEM**      75.998,10

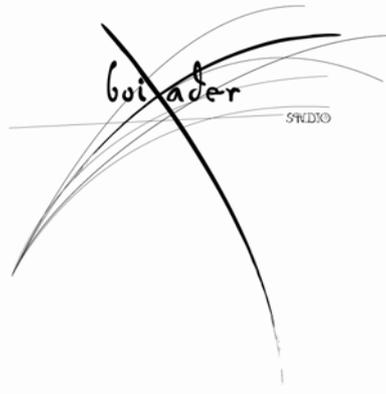
---

Total ejecución material \_\_\_\_\_ 75.998,10 Euros  
6% Beneficio Industrial \_\_\_\_\_ 4.559,89 Euros  
14% Gastos Generales \_\_\_\_\_ 10.639,73 Euros  
Total ejecución por contrata \_\_\_\_\_ 91.197,72 Euros  
16% IVA \_\_\_\_\_ 14.591,64 Euros  
\_\_\_\_\_  
**PRESUPUESTO TOTAL** \_\_\_\_\_ **105.789,36 Euros**

**Murcia a 18 de Febrero de 2.010**  
**EL INGENIERO INDUSTRIAL**

**DAVID BOIXADER CAMBRONERO    COL. N° 499**





# PLANOS



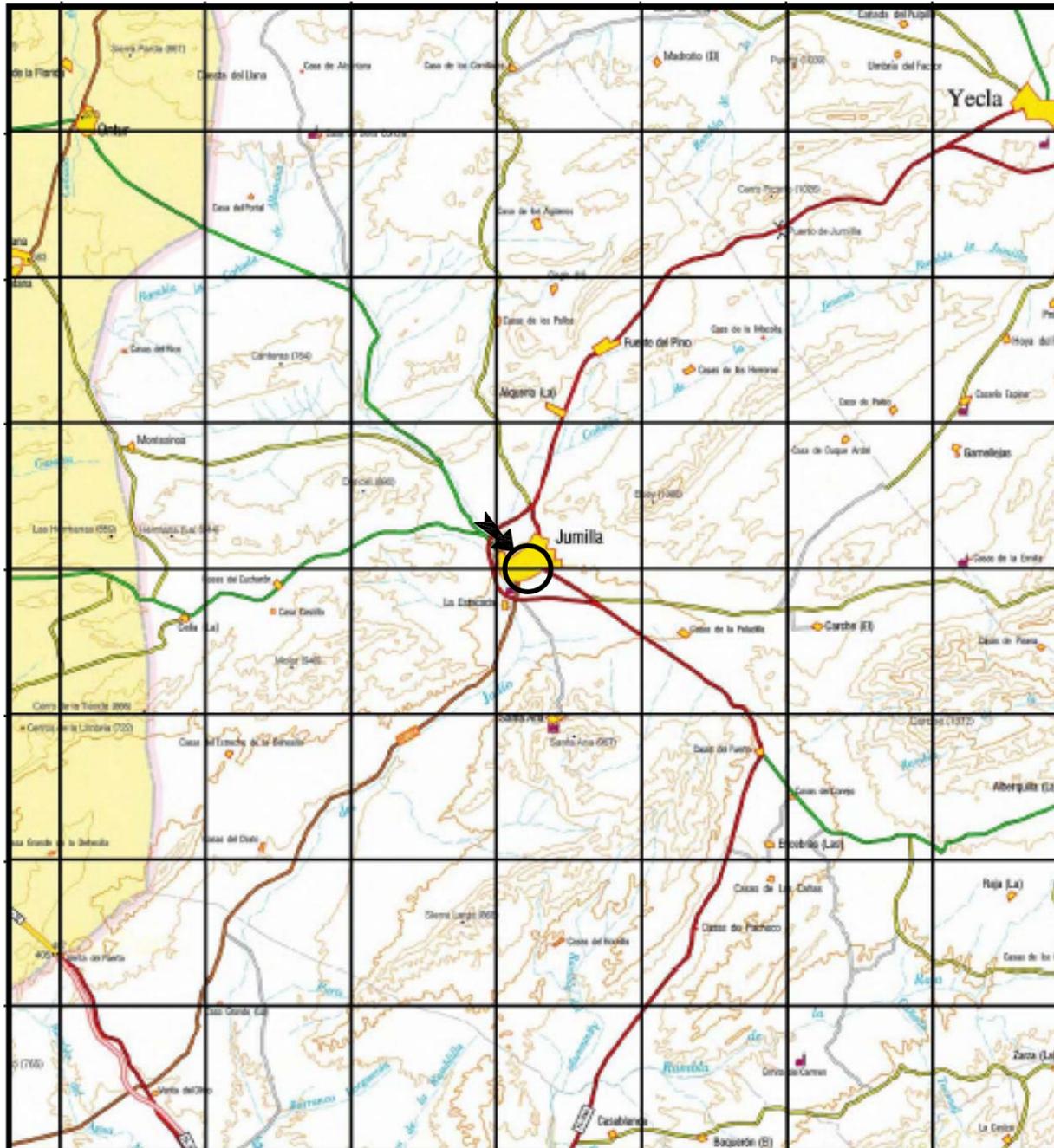


Urbanización Los Teatinos (C/Laurel, 10)  
30157 – Algezares (Murcia)  
Tlf: 968 841 652 Fax: 968 883 273  
e-mail: calculo@estudioboixader.es

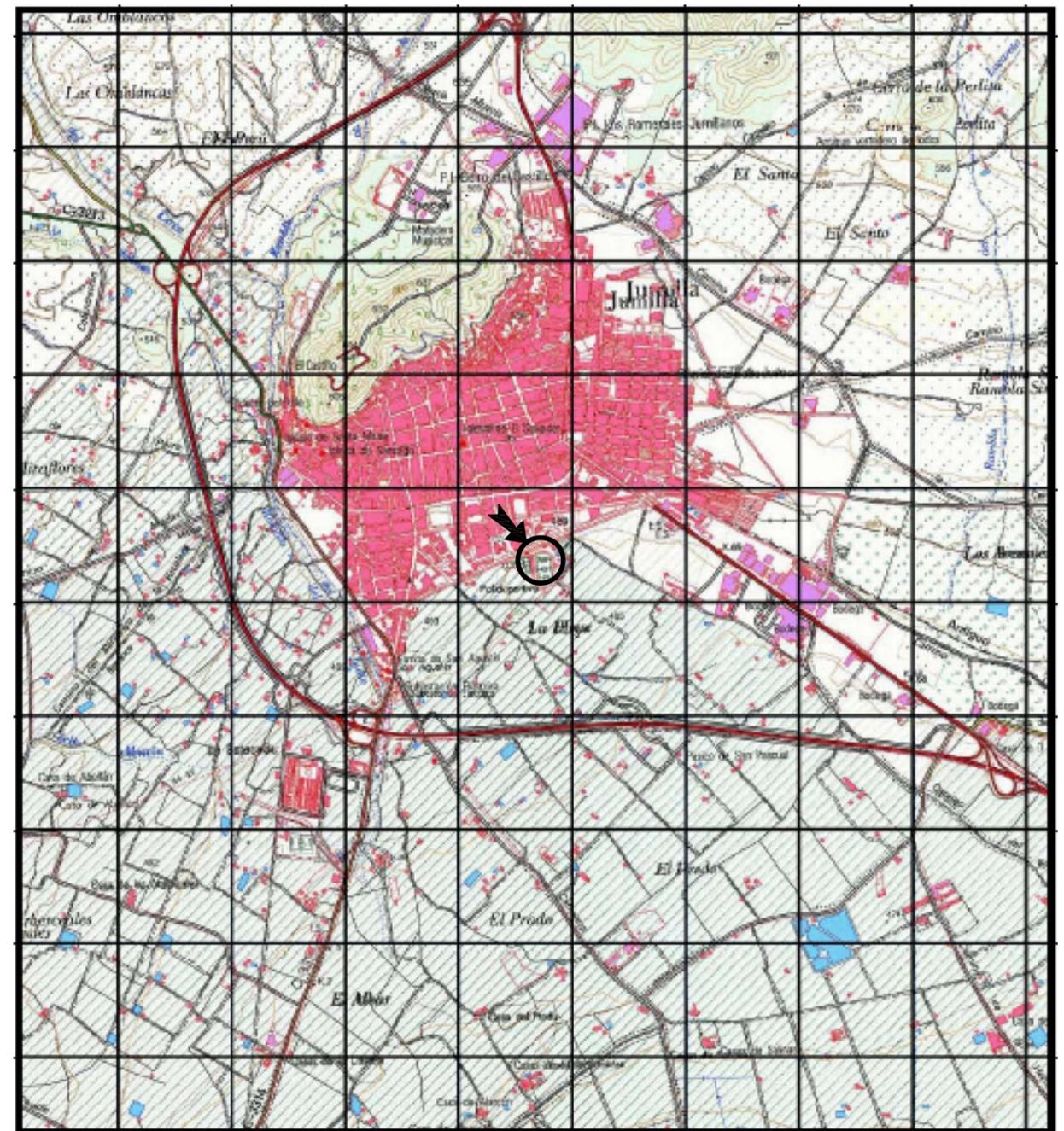
## INDICE DE PLANOS

- 01 – SITUACION
- 02 – EMPLAZAMIENTO
- 03 – PLANTA UBICACIÓN
- 04 – ESTADO ACTUAL GRADAS
- 05 – CUBIERTA Y SECCION ESTADO MODIFICADO
- 06 – CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- 07 – DETALLES CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- 08 – SEGURIDAD Y SALUD 1/4
- 09 – SEGURIDAD Y SALUD 2/4
- 10 – SEGURIDAD Y SALUD 3/4
- 11 – SEGURIDAD Y SALUD 4/4
- 12 – FOTOS ESTADO ACTUAL





E 1:200.000



E 1:25.000

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**



Nº.Colegiado.: 499  
BOIXADER CAMBRONERO, DAVID

VISADO Nº.: MU1000555  
DE FECHA: 19/02/2010

**VISADO**

PROYECTO DE:  
CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL

EXPEDIENTE:  
DAV392

PROMOTOR:  
EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

FECHA:  
FEBRERO 2010

MODIFICADO:  
0

SITUACION:  
AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)

PLANO Nº:  
01

ESCALA:  
VARIAS

PLANO:  
SITUACIÓN

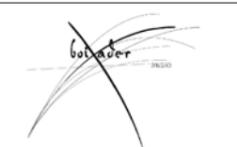
DAVID BOIXADER CAMBRONERO  
INGENIERO INDUSTRIAL

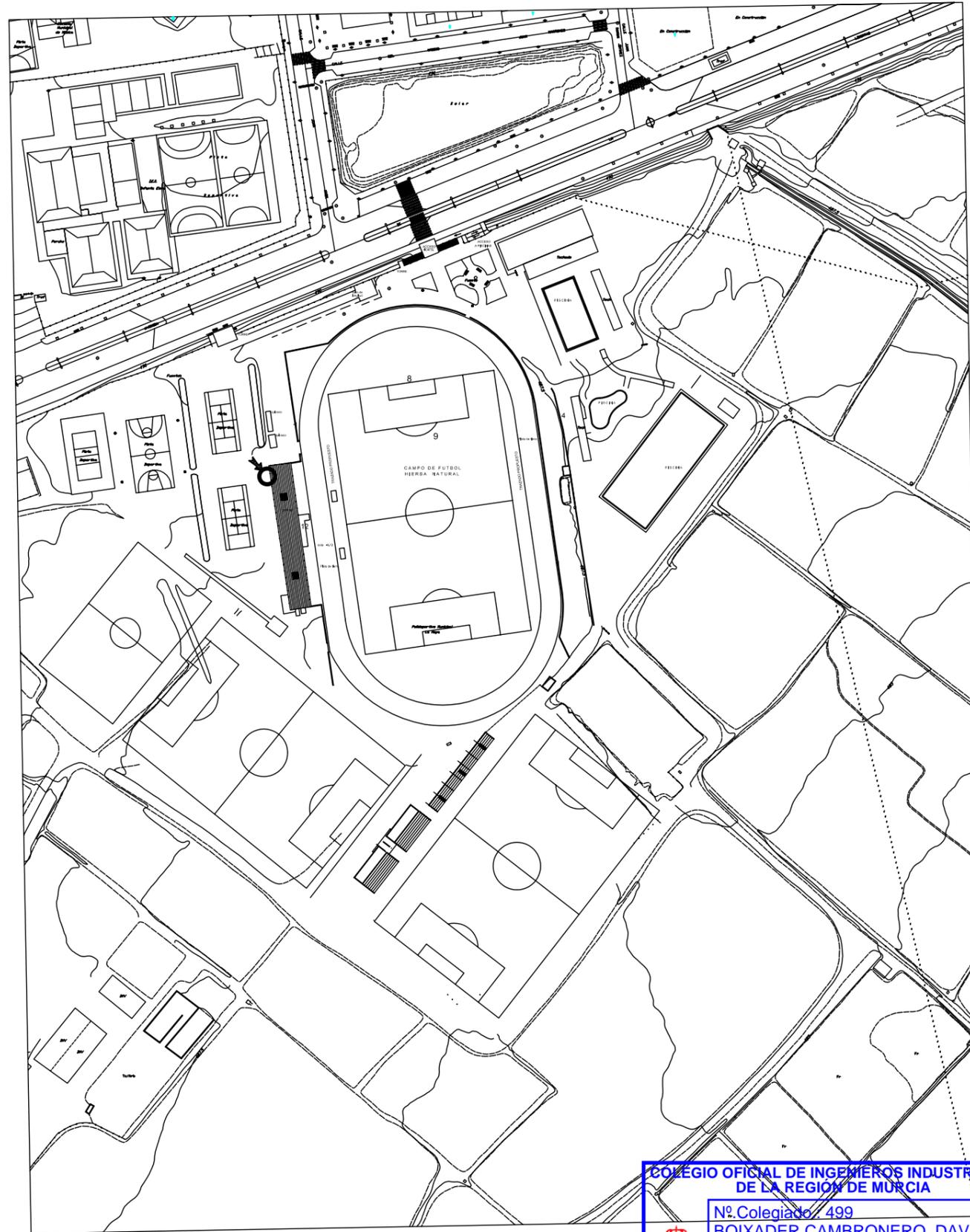
**VISADO**  
COII  
REGION DE MURCIA

19/02/2010  
MU1000555



**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº. Colegiado.: 499  
**BOIXADER CAMBRONERO, DAVID**  
 VISADO Nº.: MU1000555  
 DE FECHA: 19/02/2010  
**VISADO**

PROYECTO DE: <b>CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL</b>			 <b>DAVID BOIXADER CAMBRONERO</b> INGENIERO INDUSTRIAL
EXPEDIENTE: DAV392		PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA	
FECHA: FEBRERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)	
PLANO Nº: <b>02</b>	ESCALA: 1:3.500	PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	<b>VISADO</b> COII DAVID BOIXADER CAMBRONERO INGENIERO INDUSTRIAL REGIÓN DE MURCIA 19/02/2010 <b>MU1000555</b>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA REGION DE MURCIA

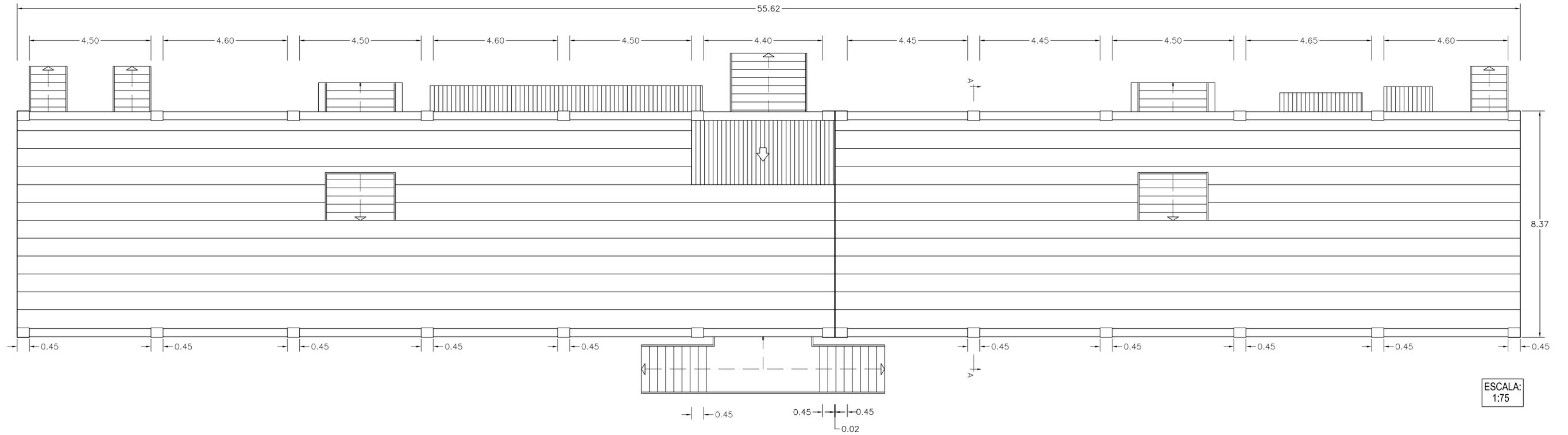
Nº Colegiado: 499  
BOIXADER CAMBRONERO, DAVID

VISADO Nº.: MU1000555  
DE FECHA: 19/02/2010

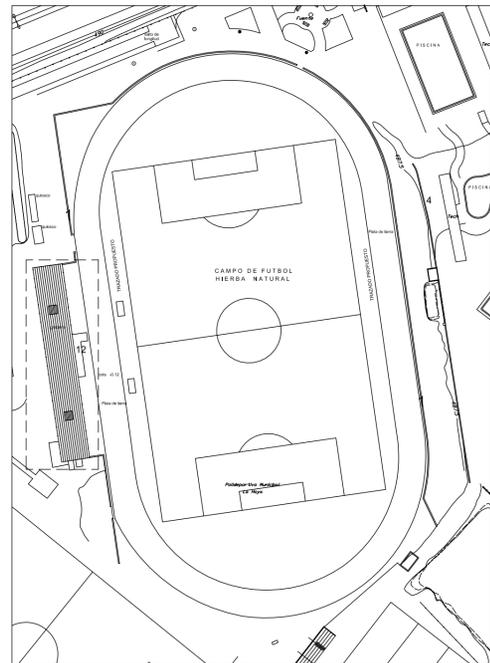
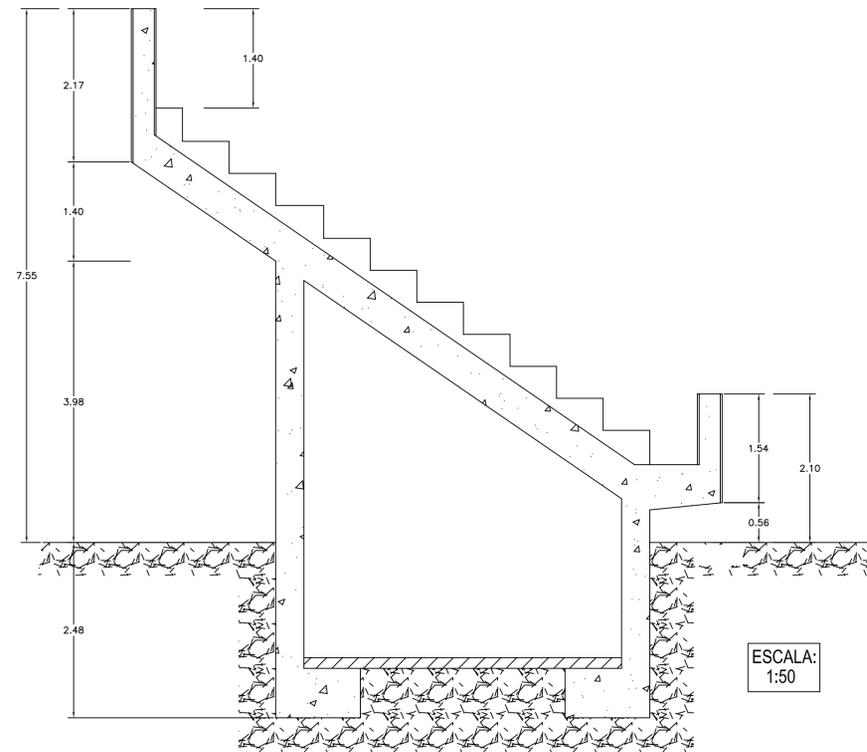


**VISADO**

PROYECTO DE: <b>CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL</b>			 <b>VISADO</b> COII DAVID BOIXADER CAMBRONERO INGENIERO INDUSTRIAL  REGION DE MURCIA 19/02/2010 <b>MU1000555</b>
EXPEDIENTE: DAV392	PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA		
FECHA: FEBRERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)	
PLANO Nº: 03	ESCALA: 1:2.000	PLANO: PLANTA UBICACION	



SECCION A-A

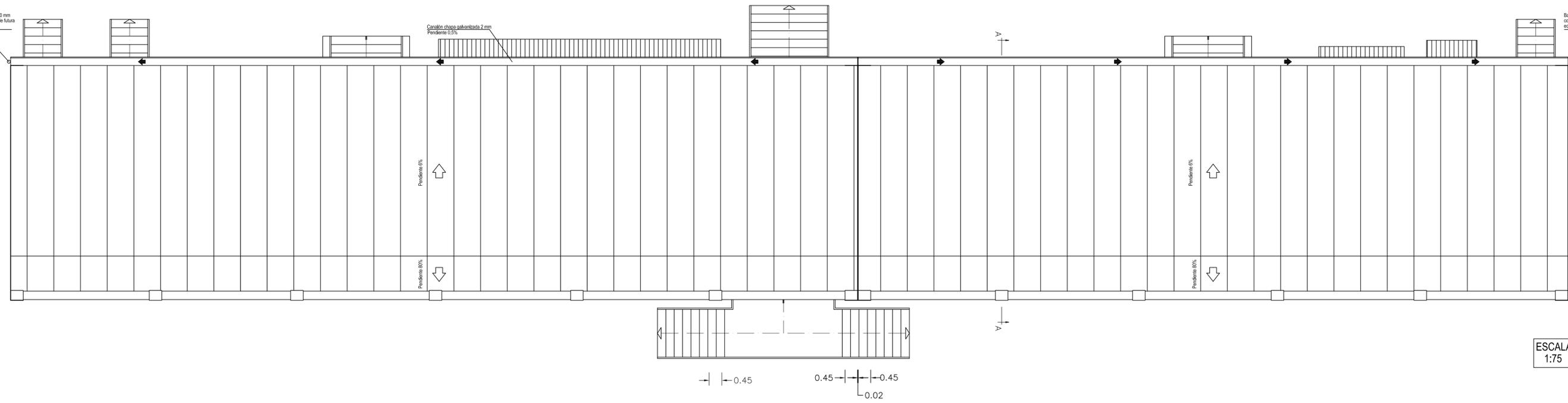


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE LA REGION DE MURCIA  
Nº Colegiado: 499  
BOIXADER CAMBRONERO, DAVID  
VISADO Nº: MU1000555  
DE FECHA: 19/02/2010  
**VISADO**

PROYECTO DE: <b>CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL</b>			
EXPEDIENTE: DAV392	PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA		
FECHA: FEBRERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)	
PLANO Nº: 04	ESCALA: VARIOS	PLANO: ESTADO ACTUAL GRADAS	

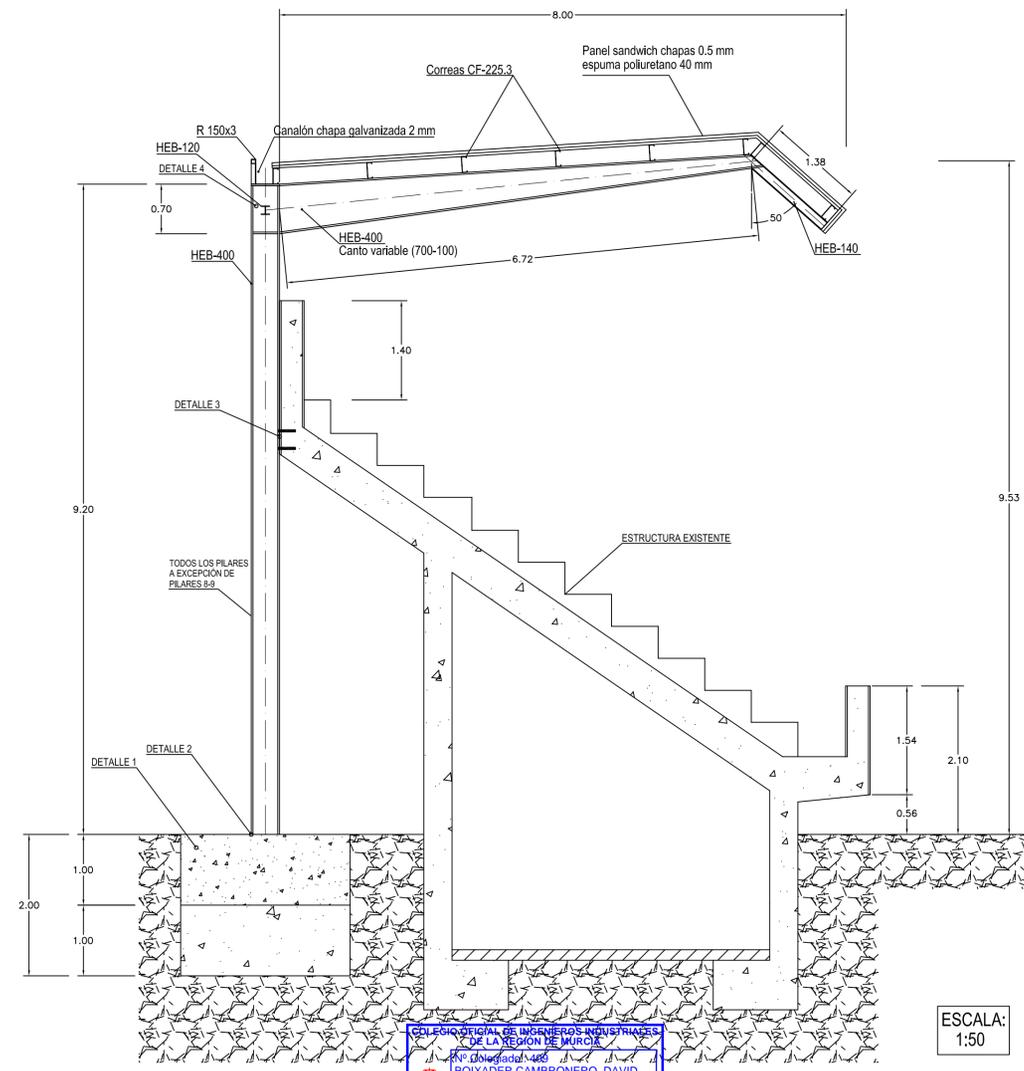
Bajante pluviales PVC Ø90 mm con desagüe hacia zona de futura ampliación.

Bajante pluviales PVC Ø90 mm con tramo enterrado y conexión a sifón de bombeo existente.

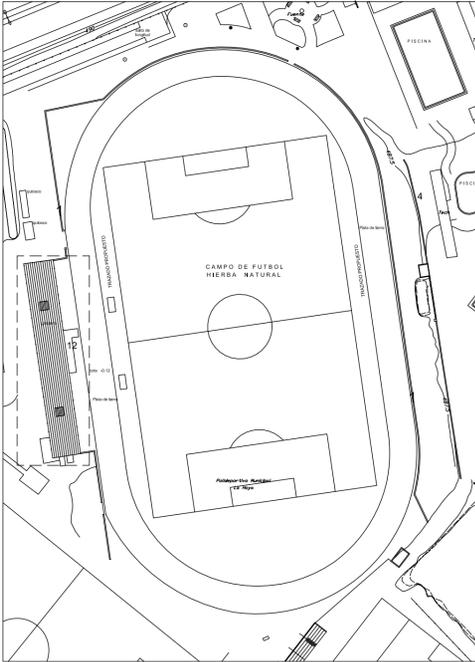


ESCALA: 1:75

SECCION A-A



ESCALA: 1:50

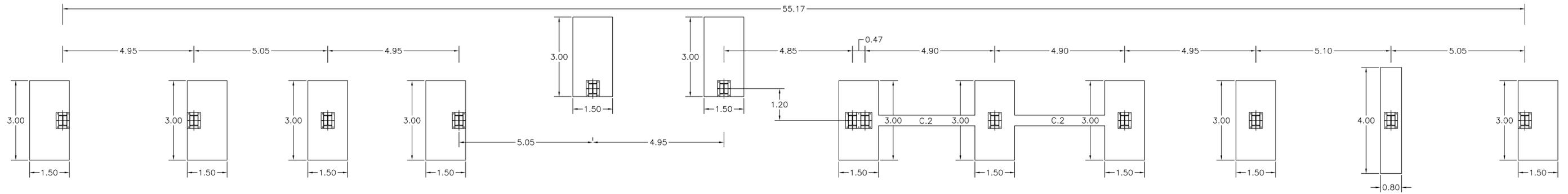


COLECCIÓN ORIGINAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA  
 Nº de licencia: 488  
 BOIXADER CAMBRONERO, DAVID  
 VISADO Nº: MU1000555  
 DE FECHA: 19/02/2010  
**VISADO**

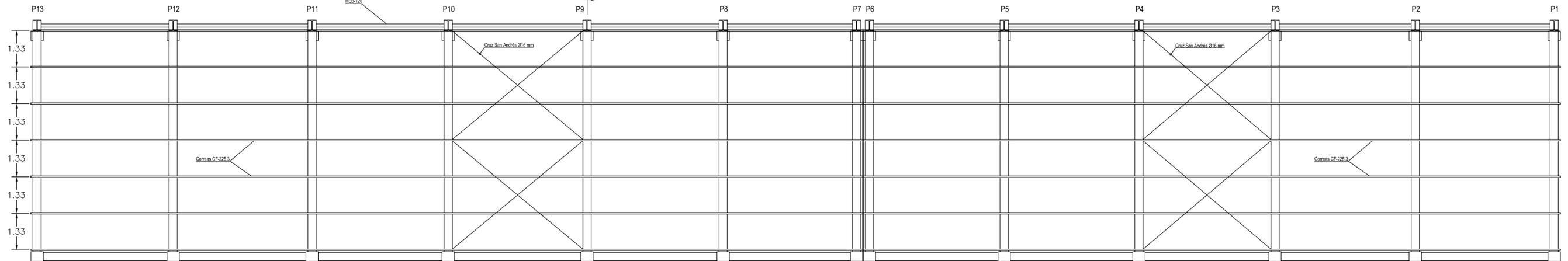
PROYECTO DE: <b>CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL</b>		 PROMOTOR: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA
EXPEDIENTE: DAV392		
FECHA: FEBRERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)
PLANO Nº: 05	ESCALA: VARIOS	PLANO: CUBIERTA Y SECCION ESTADO MODIFICADO

**CIMENTACION**

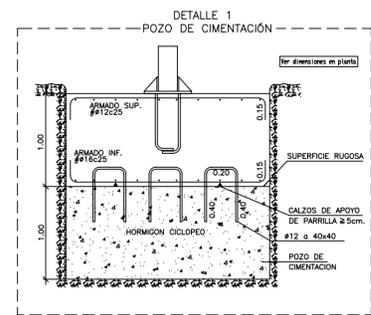
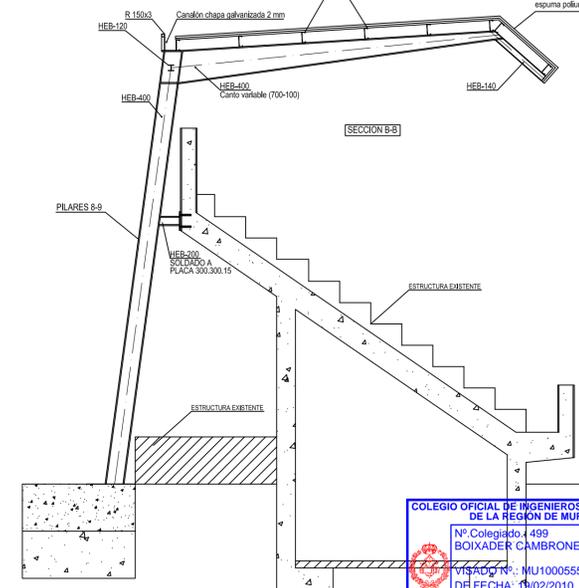
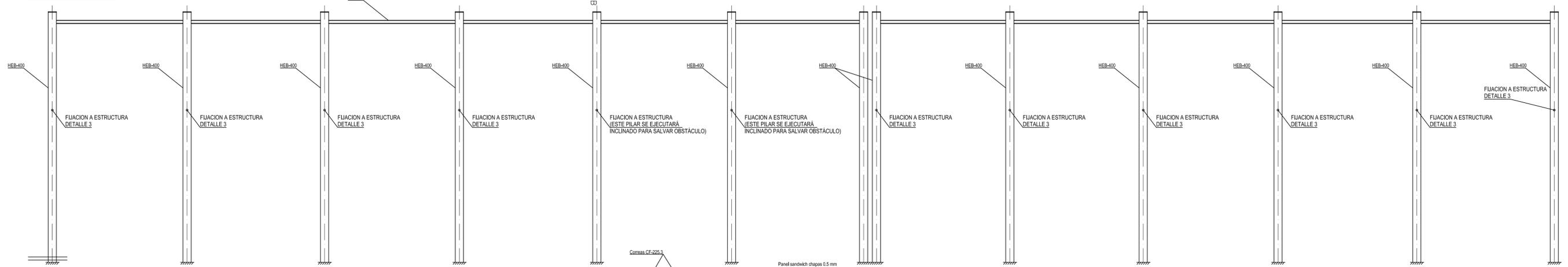
Nota: El replanteo exacto de los pilares metálicos, vendrá condicionado por la posición de los pilanillos superiores de la grada, a los cuales van arriostrados.



**DISTRIBUCIÓN CORREAS CUBIERTA**



**VISTA TRASERA PORTICO**



TENSION ADMISIBLE  
1,50 KG/CM<sup>2</sup>

HORMIGON							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGON	NIVEL DE CONTROL	Yc	RELAC. MÁX. AGUA/CEMENTO	CONT. MIN. CEMENTO (kg/m <sup>3</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)	TIPO DE CEMENTO
CIMENTACION	HA- 25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	1,50	0,60	275	35	CEM II/A-P 32,5
ACERO							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD	
						FAVORABLE	DESFAVORABLE
CIMENTACION	B 400-SD	NORMAL	1,15	PERMANENTE	NORMAL	YG = 1,00	YG = 1,35
				PERM. NO CONSTANTE	NORMAL	YG* = 1,00	YG* = 1,50
				VARIABLE	NORMAL	YQ = 0,00	YQ = 1,50
NOTAS							
-Ductilidad BAJA μ=2.							
-El acero utilizado deberá estar certificado en posesión de marca N (AENOR)							
ESTRUCTURA METALICA							
ACERO CONFORMADO: S 235 JR --- LIMITE ELASTICO: 235 MPa							
ACERO LAMINADO: S 275 JR --- LIMITE ELASTICO: 275 MPa							
MATERIALES							

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA  
Nº Colegiado: 499  
BOIXADER CAMBRONERO, DAVID  
VISADO Nº: MU1000555  
DE FECHA: 19/02/2010  
**VISADO**

PROYECTO DE: CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL

EXPEDIENTE: DAV392

PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

FECHA: FEBRERO 2010

MODIFICADO: 0

SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)

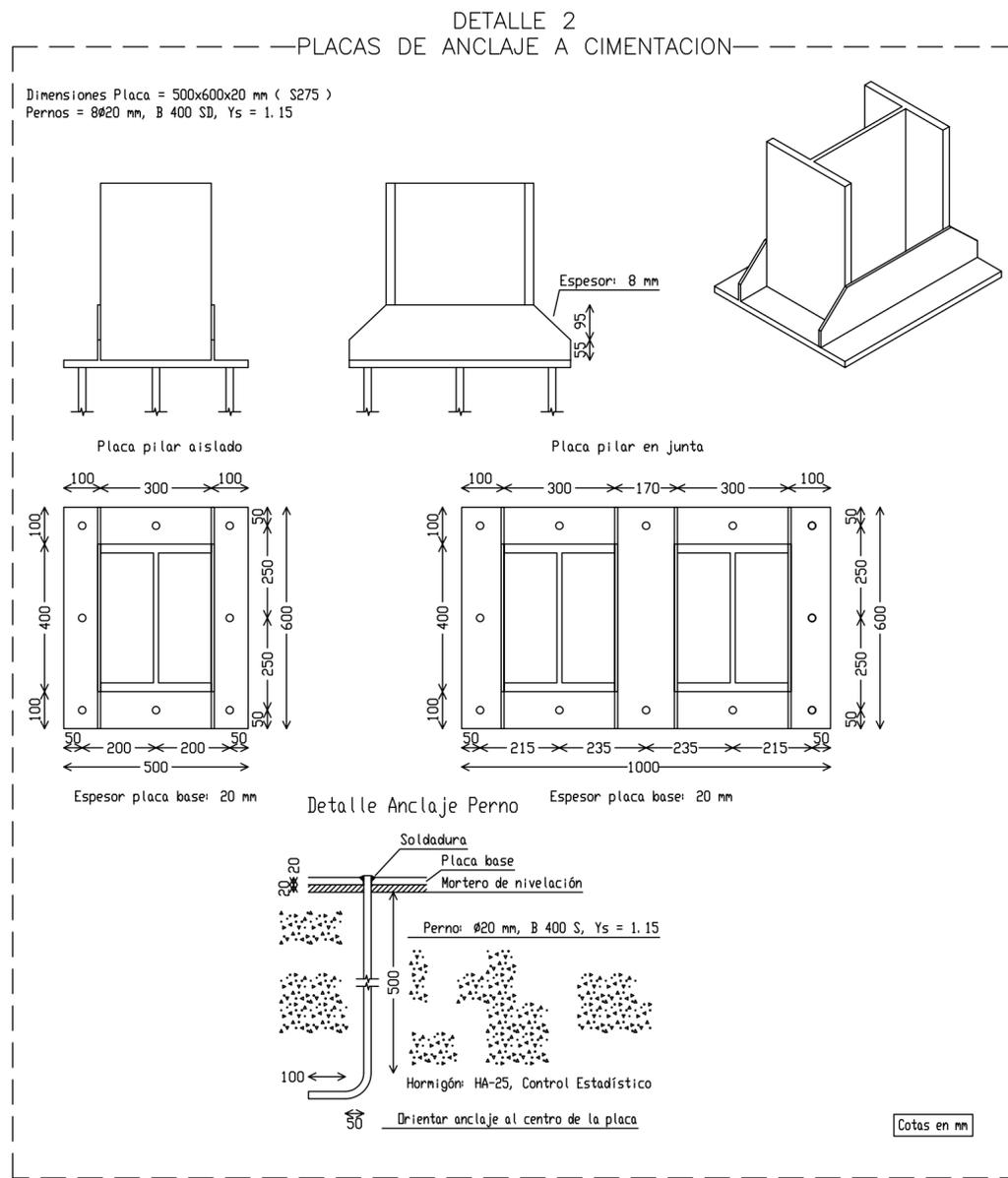
PLANO Nº: 06

ESCALA: 1/75

PLANO: CIMENTACION Y ESTRUCTURA

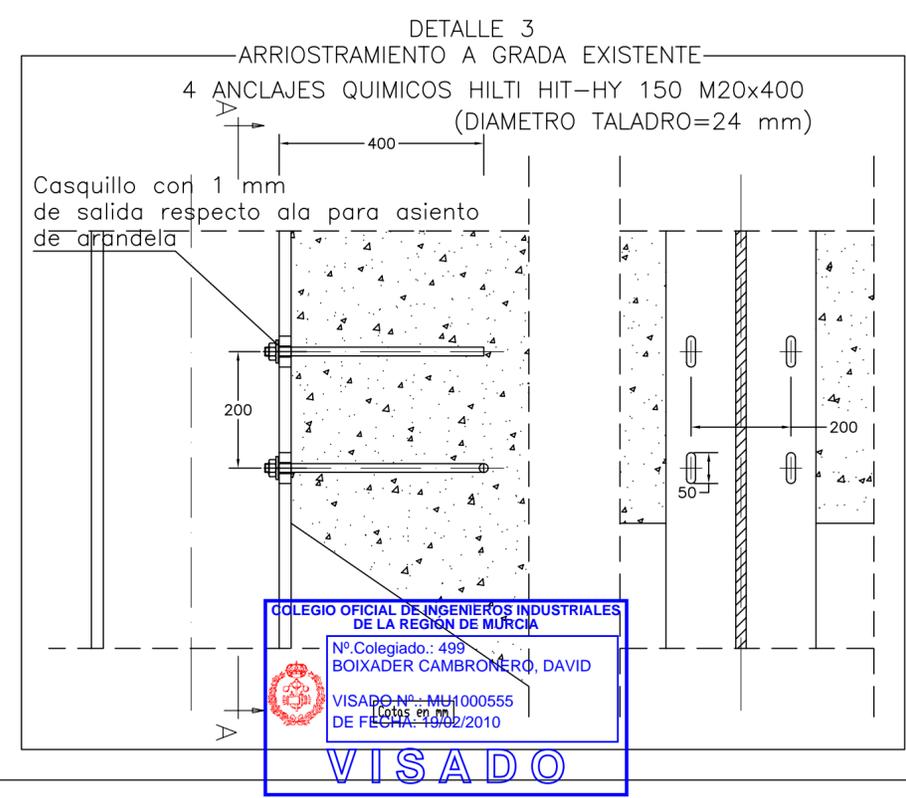
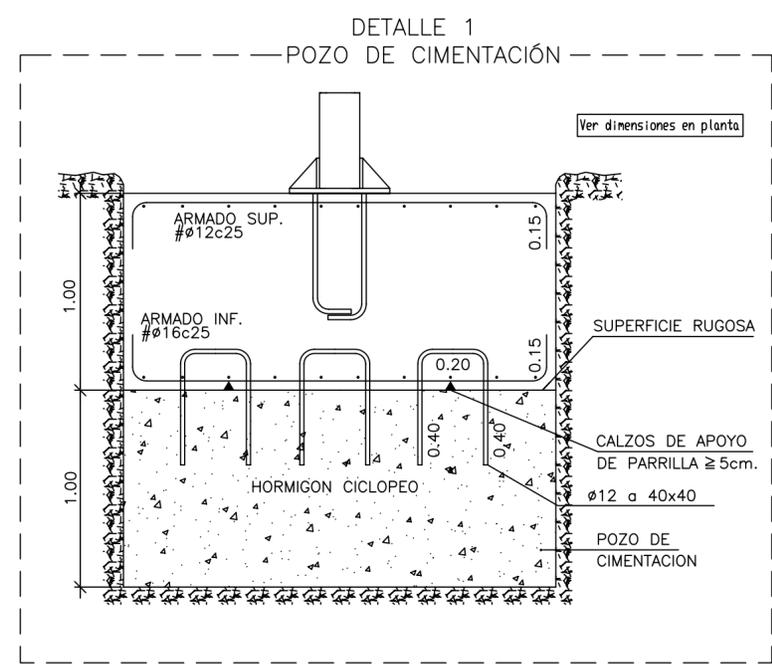
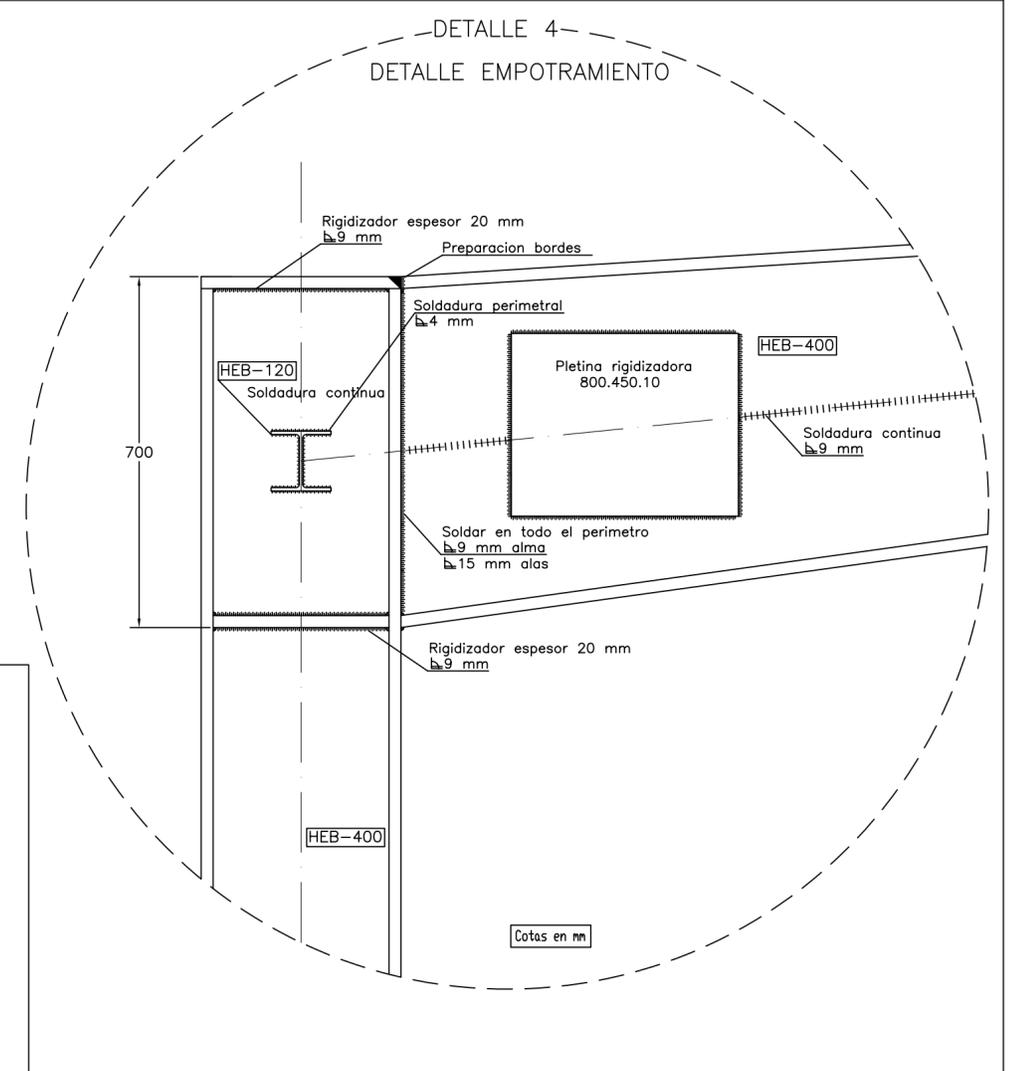
DAVID BOIXADER CAMBRONERO  
INGENIERO INDUSTRIAL

VISADO  
REGION DE MURCIA  
MUT000555



HORMIGON							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGON	NIVEL DE CONTROL	Yc	RELAC. MÁX. AGUA/CEMENTO	CONT. MÍN. CEMENTO (kg/m³)	RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm)	TIPO DE CEMENTO
CIMENTACION	HA-25/B/20/IIa	ESTADISTICO	1,50	0,60	275	35	CEM II/A-P 32,5
ACERO				EJECUCIÓN			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Yc	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD	
						FAVORABLE	DESFAVORABLE
CIMENTACION	B 400-SD	NORMAL	1,15	PERMANENTE	NORMAL	YG = 1,00	YG = 1,35
				PERM. NO CONSTANTE	NORMAL	YG* = 1,00	YG* = 1,50
				VARIABLE	NORMAL	YQ = 0,00	YQ = 1,50
NOTAS							
-Ductilidad BAJA $\mu=2$ .							
-El acero utilizado deberá estar certificado en posesión de marca N (AENOR)							

ESTRUCTURA METALICA	
MATERIALES	ACERO CONFORMADO: S 235 JR --- LIMITE ELASTICO: 235 MPa ACERO LAMINADO: S 275 JR --- LIMITE ELASTICO: 275 MPa



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA  
Nº Colegiado: 499  
BOIXADER CAMBRONERO, DAVID  
VISADO Nº: MU1000555  
DE FECHA: 19/02/2010  
**VISADO**

PROYECTO DE: <b>CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL</b>		 DAVID BOIXADER CAMBRONERO INGENIERO INDUSTRIAL
EXPEDIENTE: DAV392	PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA	
FECHA: FEBRERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)
PLANO Nº: <b>07</b>	ESCALA: 1:50	PLANO: <b>DETALLES CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA</b>

**ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUSIVA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBICION		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEJIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUARNIDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO BLANCO	BLANCO BLANCO	BLANCO BLANCO	

**SEÑALES DE OBLIGACION**

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VISO RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPLAQUE NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:  
 $S \geq \frac{L^2}{2000}$   
 Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

**SEÑALES DE ADVERTENCIA**

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CARGAS AL NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETLAS DE MANTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:  
 $S \geq \frac{L^2}{2000}$   
 Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

**EL COLOR EN LA SEGURIDAD**

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	• PELIGRO, EXCITACION, PASION.
AMARILLO	• INQUIETUD.
VERDE	• QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	• FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	• APATIA, DEJAEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	• Señales de parada. • Señales de prohibicion. • Dispositivos de conexion de urgencia. • Localización y señalización contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	• Señales de parada. • Señales de prohibicion. • Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	• Señalización de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	• Obligación de llevar equipo de protección personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

**SEÑALES PARA MANEJO DE GRUAS**

		<b>SEÑALES ACUSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACION</b> COMPRENDIDO Obedezco Una señal breve REPITA Solicito órdenes Dos señales breves CUIDADO Peligro inminente Señales largas o una continua EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose Señales cortas

PROYECTO DE:  
CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL

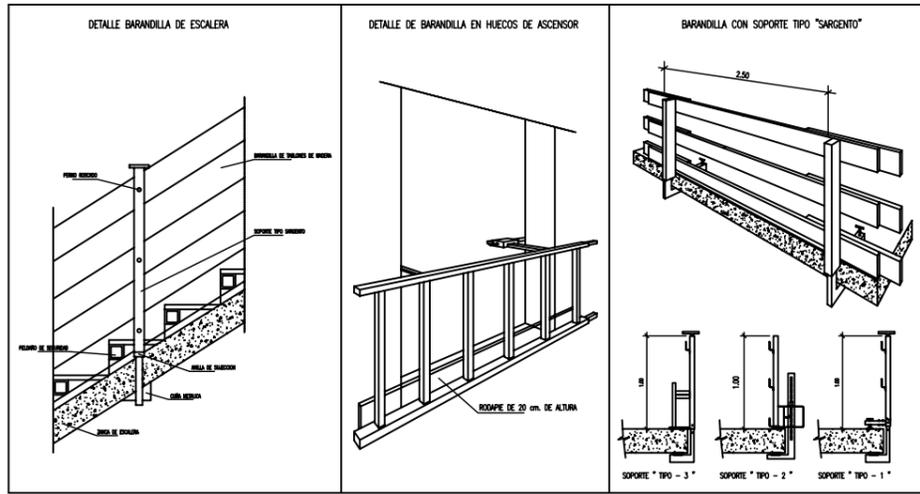
EXPEDIENTE: DAV392		PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA
FECHA: ENERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)
PLANO Nº: 08	ESCALA: S/E	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD (1/4)

DAVID BOIXADER CAMBRONERO  
 INGENIERO INDUSTRIAL

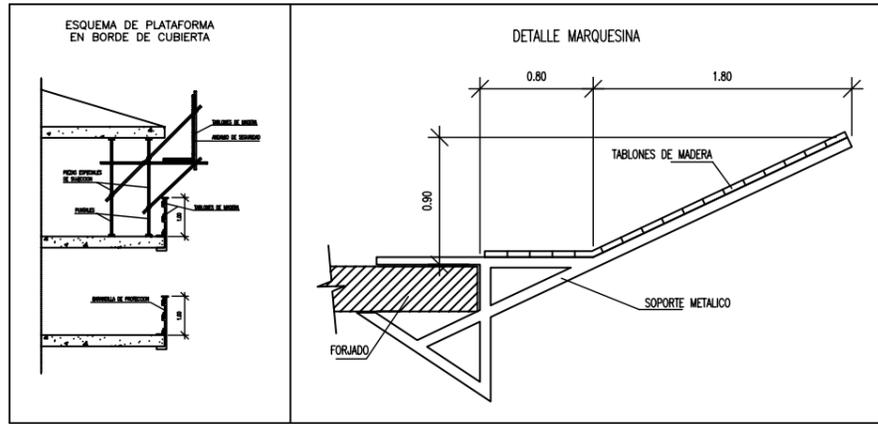
**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº.Colegiado.: 499  
 BOIXADER CAMBRONERO, DAVID  
 VISADO Nº.: MU1000555  
 DE FECHA: 19/02/2010  
**VISADO**

**VISADO**  
 COII  
 DAVID BOIXADER CAMBRONERO  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 REGION DE MURCIA  
 MU1000555

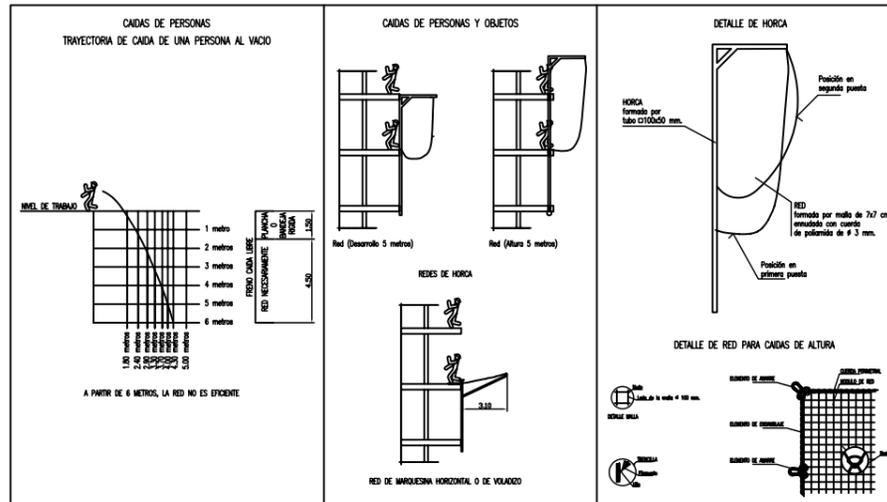
BARANDILLAS



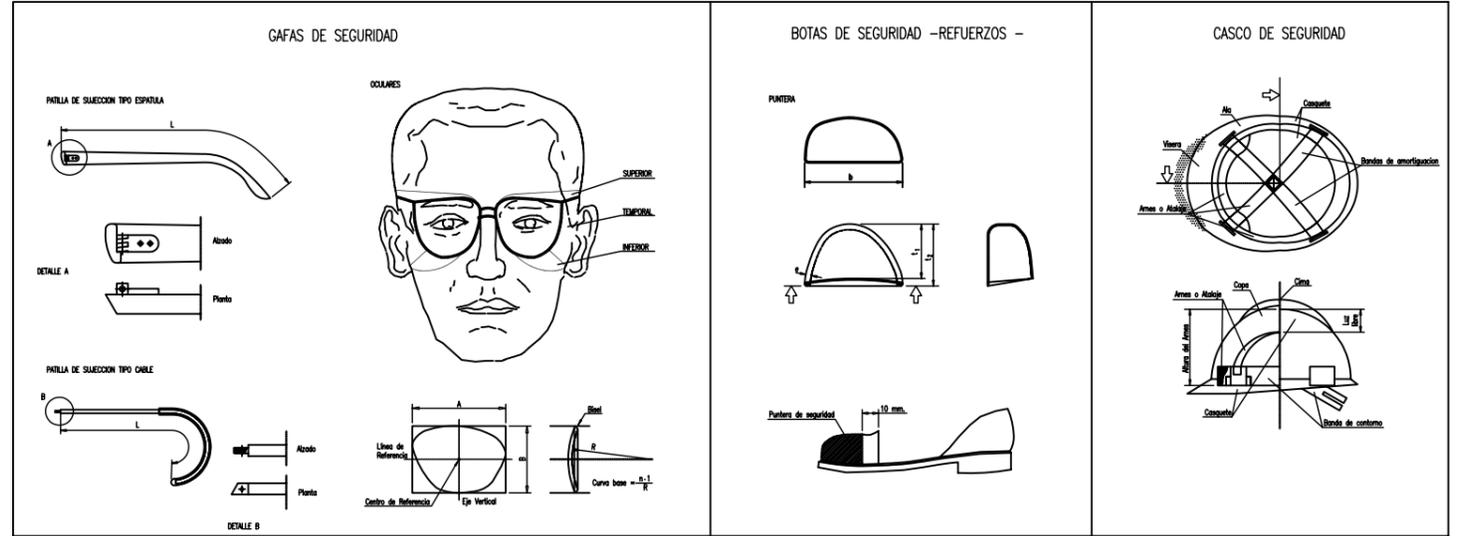
PLATAFORMA Y MARQUESINA



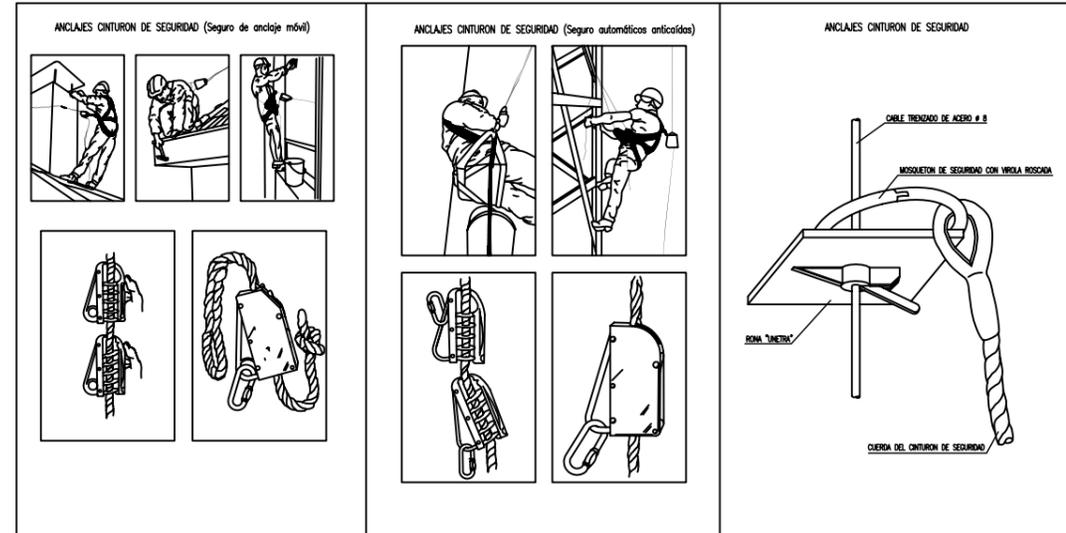
REDES (CAIDAS EN ALTURA)



PROTECCIONES INDIVIDUALES



CINTURONES DE SEGURIDAD



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA

Nº.Colegiado.: 499  
BOIXADER CAMBRONERO, DAVID

VISADO Nº.: MU1000555  
DE FECHA: 19/02/2010

VISADO

PROYECTO DE:  
CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL

EXPEDIENTE:  
DAV392

PROMOTOR:  
EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA

FECHA:  
ENERO 2010

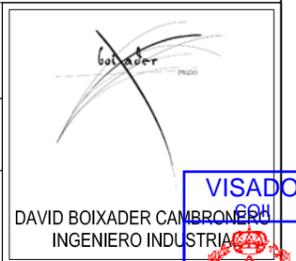
MODIFICADO:  
0

SITUACION:  
AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)

PLANO Nº:  
09

ESCALA:  
S/E

PLANO:  
SEGURIDAD Y SALUD (2/4)



VISADO  
19/02/2010  
REGION DE MURCIA  
MU1000555



INSTALACIONES ELECTRICAS

INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS

DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS  
DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE TERRENO	CANALIZADA	FT. ELECT.	CANALIZADA FT. ELECT.	NO-CANALIZADA NAVIGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS ACCESIBLES	EDIFICIOS NO ACCES.
6	7	7	3	*+4	2	5	4

\* a = 25 + G como mínimo de 720 cm, siendo G el gallo

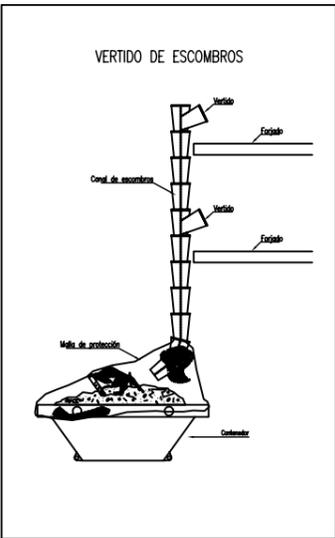
NOTA: Estas distancias mínimas serán reducidas y se tienen que conservar en las condiciones más desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por mangullo de hielo).

En general, puede existir una variación del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre épocas de frío y de calor.

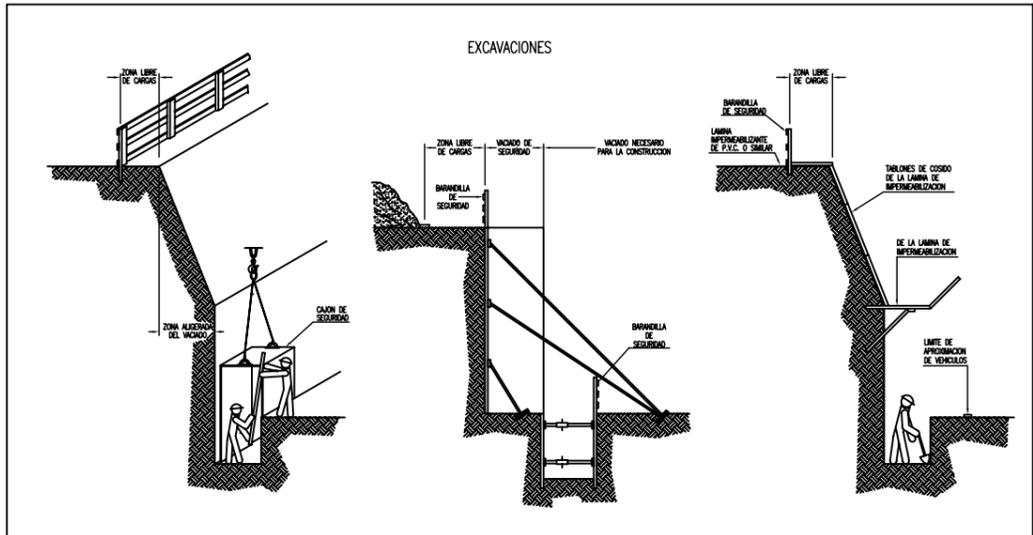
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA

FUERZA MAQ. FIJA, FUERZA MAQ. MOVIL, PORTATIL ALUMB., ALUMBRADO FIJO, PORTATIL (220 V.)

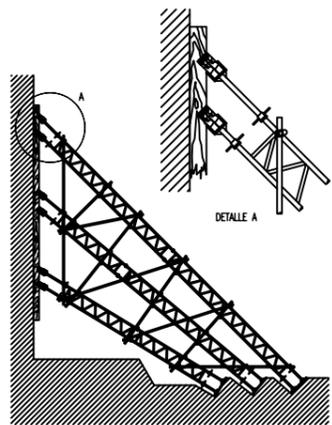
< 20 ohms



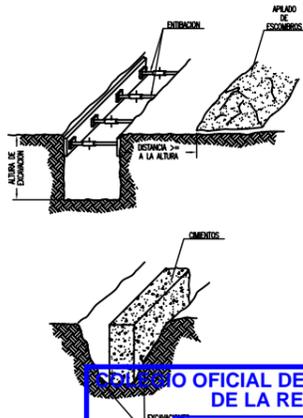
EXCAVACIONES



DETALLES DE ENTIBACIONES Y APEOS EN MEDIANERAS



PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



PROYECTO DE: <b>CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL</b>			
EXPEDIENTE: DAV392		PROMOTOR: EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE JUMILLA	
FECHA: ENERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA)	
PLANO N°: 11	ESCALA: S/E	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD (4/4)	

**BOJADO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº Colegiado.: 499  
**BOIXADER CAMBRONERO, DAVID**  
 VISADO Nº.: MU1000555  
 DE FECHA: 19/02/2010  
**VISADO**

**VISADO**  
 DAVID BOIXADER CAMBRONERO  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 19/02/2010  
 REGION DE MURCIA  
**MU1000555**



PROYECTO DE:  
CUBIERTA DE GRADA CAMPO DE FÚTBOL

EXPEDIENTE: DAV392		PROMOTOR: <b>COLEGIO OFICINA DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>		 <b>DAVID BOIXADER CAMBRONERO</b> INGENIERO INDUSTRIAL
FECHA: ENERO 2010	MODIFICADO: 0	SITUACION: Nº.Colegiado.: 499 <b>BOIXADER CAMBRONERO, DAVID</b> AVENIDA DE LA LIBERTAD S/N, JUMILLA (MURCIA) VISADO Nº.: MU1000555		
PLANO Nº: 12	ESCALA: S/E	PLANO: DE FECHA: 19/02/2010 <b>FOTOS ESTADO ACTUAL</b> <b>VISADO</b>		

**VISADO**  
 DAVID BOIXADER CAMBRONERO  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
  
 REGION DE MURCIA  
 19/02/2010  
**MU1000555**