



## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

**JUNTA DE COMPENSACIÓN “SECTOR  
RUCANDIO”**

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS  
DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE  
DE USO INDUSTRIAL “RUCANDIO”  
EN AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA).**

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

**Aguilar de Campoo, Febrero de 2010**

  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486



## **INDICE**

### **1.- MEMORIA**

- 1.1.- Agentes
- 1.2.- Antecedentes
- 1.3.- Objeto del Proyecto
- 1.4.- Contenido del Proyecto
- 1.5.- Plazo de ejecución
- 1.6.- Situación y emplazamiento
- 1.7.- Topografía
- 1.8.- Geotecnia y Geología
- 1.9.- Trazado
- 1.10.- Descripción de las obras
- 1.11.- Disponibilidad de los terrenos
- 1.12.- Declaración de obra completa
- 1.13.- Conclusiones

### **2.- ANEJOS A LA MEMORIA**

- Anejo 01.- Geotécnico
- Anejo 02.- Topografía
- Anejo 03.- Climatología
- Anejo 04.- Firmes y pavimentos
- Anejo 05.- Red abastecimiento
- Anejo 06.- Red saneamiento
- Anejo 07.- Red eléctrica
- Anejo 08.- Red alumbrado público
- Anejo 09.- Red infraestructura telecomunicaciones
- Anejo 10.- Red infraestructura de gas
- Anejo 11.- Zonas verdes
- Anejo 12.- Servicios afectados
- Anejo 13.- Plan de obra
- Anejo 14.- Control de Calidad
- Anejo 15.- Justificación de Precios
- Anejo 16.- Estudio de Seguridad y Salud Laboral



**3.- PLIEGOS DE CONDICIONES**

**4.- PLANOS**

**5.- PRESUPUESTO**

# 1.- MEMORIA

## 1.1 AGENTES

Es redactor y asume la dirección de obra del presente proyecto el Ingeniero Industrial **D. Juan José Gómez Soto** perteneciente al Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia, con número de colegiado 486.

Se desarrolla este proyecto a instancias de su promotor, la **JUNTA DE COMPENSACIÓN “SECTOR RUCANDIO”** y con domicilio en Avenida de Burgos, nº2, Aguilar de Campoo (Palencia).

## 1.2 ANTECEDENTES

El objetivo principal de este desarrollo urbanístico es la implantación de una nueva fábrica de productos alimenticios de la cual es promotor GALLETAS GULLÓN, S.A.

La empresa GALLETAS GULLÓN S.A., es una industria dedicada a la fabricación de productos para el sector galletero. La actividad industrial de esta empresa se desarrolla en las dos fábricas que posee en el término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia).

Esta empresa ha optado por desarrollar un proyecto de inversión consistente en la ampliación de sus instalaciones, necesitando para ello nuevos terrenos donde realizar dichas ampliaciones, con la consiguiente mejora de la viabilidad de la empresa y mejora en el nivel de empleo de la zona.

El presente Proyecto tiene los siguientes antecedentes:

En mayo de 2009, se redacta la Modificación del Plan General de Ordenación Urbana de Aguilar de Campoo, a petición de GALLETAS GULLÓN, S.A., promotora de la iniciativa de modificar la clasificación de parte del Suelo Urbanizable No Delimitado, denominado sector RUCANDIO, situado en el polígono 501, colindante con la autovía A-67 Cantabria-Meseta.

En agosto de 2009 y octubre de 2009, se redacta dos anexos a la Modificación del Plan General de Ordenación Urbana en el que se responden los requerimientos efectuados por el Ayuntamiento de Aguilar de Campoo. Estando en tramitación la aprobación definitiva de la Modificación Puntual del P.G.O.U. a la fecha de la redacción del presente documento.

El presente Proyecto de Urbanización prevé la ejecución en **UNA ÚNICA FASE** según queda reflejado en los planos de proyecto, coincidente con la única etapa del desarrollo urbanístico.

### 1.3 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto, con determinaciones completas sobre urbanización, tiene por objeto detallar y programar las obras necesarias para la urbanización y dotación de infraestructuras necesarias para los terrenos del Sector "RUCANDIO".

Igualmente, este proyecto servirá para obtener la oportuna aprobación por parte del Excmo. Ayuntamiento de Aguilar de Campoo.

#### 1.4 CONTENIDO DEL PROYECTO

A tenor de lo establecido en la Ley 4/2008 de Medidas sobre Urbanismo y Suelo de Castilla y León, el presente Proyecto con determinaciones completas sobre Urbanización comprenderá una memoria descriptiva de las características de las obras, plano de situación en relación con el conjunto urbano y planos de proyecto y detalle, mediciones, presupuesto y pliego de condiciones de las obras y servicios.

El presente proyecto da cumplimiento a lo dispuesto y comprende los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva de las características de las obras y sus correspondientes anejos de cálculo.
- Planos de información y de situación en relación con el conjunto urbano.
- Planos de proyecto y de detalle.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Mediciones y presupuesto.

Y desarrolla las siguientes obras de urbanización:

- Pavimentación y señalización de calzadas, aparcamientos, aceras y red peatonal.
- Red de distribución de agua potable.
- Red separativa de alcantarillado para evacuación de aguas pluviales y residuales.
- Red de suministro de energía eléctrica.
- Red de alumbrado público.
- Red de suministro de telecomunicaciones.
- Jardinería en los sistemas de espacios libres.
- El resto de obras necesarias para asegurar la adecuada conexión, suministro y funcionamiento de las distintas infraestructuras.

## 1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

El Plazo previsto para la ejecución de las obras completas de la Urbanización de los terrenos del Sector de Suelo Urbanizable de Uso Industrial “RUCANDIO” es de **DOCE (12) MESES**, desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, una vez aprobado el Proyecto de Actuación con determinaciones completas sobre Urbanización.

El Plazo de Garantía es de un año, a contar desde el Acta de Recepción de las Obras.

## 1.6 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Los terrenos donde se ejecutarán las obras corresponden al llamado SECTOR “RUCANDIO”, situado en el polígono 501, colindante con la autovía A-67 Meseta – Cantabria en su margen izquierda, en el término municipal de Aguilar de Campoo (Palencia).

El ámbito de ordenación que incluye la Modificación del Plan General de Ordenación Urbana, tiene una superficie de **213.479 m<sup>2</sup>**, como se indica en el Plano de Delimitación del Sector del presente Proyecto.

Se estructura atendiendo a la finalidad de lograr una integración entre parcelas, con un sencillo sistema viario que conecta las áreas aprovechables, y una buena dotación de espacios libres y de aparcamientos de uso público.

Dicha superficie queda distribuida de la siguiente manera;

PARCELA	PARCELA (m <sup>2</sup> )	EDIFICABILIDAD (m <sup>2</sup> )	USO
VIARIOS RODADOS Y PEATONALES (445 plazas)	11.206,95	-	APyV VIARIO Y APARCAMIENTO
PARCELA ESPACIOS LIBRES	22.201,82	-	ELP (ESPACIOS LIBRES)
PARCELA EQUIPAMIENTO PÚBLICO	16.010,93	16.010,93	E.PU (EQUIPAMIENTO PÚBLICO)
SISTEMAS GENERALES (exteriores al sector)	15.977,33	-	SG (SISTEMAS GENERALES)
PARCELA SERVICIOS URBANOS	2.358,16	-	SU (SERVICIOS URBANOS)
PARCELA INDUSTRIAL (*)	161.701,14	106.739,50	IG (PARCELA USO INDUSTRIAL)
<b>TOTAL</b>	<b>213.479,00</b>	<b>106.739,50</b>	

Serán terrenos de cesión obligatoria y gratuita a favor del municipio, los destinados a la red viaria, protección y reserva viaria, espacios libres de dominio y uso público, red de equipamiento público, red de sistemas generales y 10% de materialización del aprovechamiento.

En virtud del Art. 49 del Reglamento de Gestión Urbanística, y al tratarse de una actuación urbanística de carácter sectorial y situarse en parajes aislados, se sustituye la cesión del 10% de la materialización del aprovechamiento por una indemnización económica al Ayuntamiento.

La ficha urbanística correspondiente al nuevo sector es la que figura a continuación:

**SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL “RUCANDIO”**

Superficie	213.479 m <sup>2</sup> .
Clase de suelo	Suelo Urbanizable
Uso característico	Industrial: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria General (Art. 53 PGOU)</li> <li>- Taller, industria y/o almacén (Art.73 PGOU)</li> </ul>
Usos compatibles (condicionados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comercio (Art. 63 PGOU)</li> <li>- Oficinas (Art. 68 PGOU)</li> </ul> Vinculados a una actividad principal de industria, taller o almacén.
Usos prohibidos	Viviendas, excepto si está vinculada a la custodia de instalaciones de otros usos.

**CONDICIONES DE ORDENACIÓN**

Edificabilidad máxima en usos privados	5.000 m <sup>2</sup> /ha (Art. 122 RUCyL.)
Aprovechamiento tipo	0,50 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> (Art. 122 RUCyL.)
Aprovechamiento total del sector	106.739,50 m <sup>2</sup> (Modificación del PGOU)
Aprovechamiento lucrativo (90%)	96.065,55 m <sup>2</sup> (Art. 17 Ley 4/2008)

**GESTIÓN URBANÍSTICA**

Iniciativa	Privada
Figura de planteamiento	Proyecto de Urbanización

Para definir con mayor detalle el entorno, describiremos los límites físicos, definidos claramente por vías de circulación.

Orientación Este:

Limita con la Autovía A-67 Cantabria-Meseta, que discurre paralela al Sector.

Orientación Oeste:

Limita con un desvío de la nacional CN-627 a la autovía A-67 Cantabria – Meseta.

Orientación Norte:

Limita con la nacional CN-627, que discurre paralela al Sector.

Orientación Sur:

Limita con un desvío de la nacional CN-627 a la autovía A-67 Cantabria – Meseta.

Los terrenos están situados en una ladera, de pendiente casi uniforme, acentuándose esta hacia el norte del sector junto a la rotonda, con una diferencia de cota de 10 m en sentido norte-sur y prácticamente plana en el otro sentido.

En la actualidad, en los terrenos objeto de este Proyecto no existe edificación alguna, destinándose los mismos a uso agrícola.

En la proximidad de los terrenos no existe ningún tipo de equipamiento de carácter ciudadano, ya que estos se encuentran en el interior del casco urbano a unos 2 Km. de distancia.

La situación queda reflejada en los planos adjuntos a este proyecto.

## 1.7 TOPOGRAFÍA

Se ha procedido a la realización del levantamiento topográfico de las parcelas afectadas por las obras.

La situación de las coordenadas de estos puntos queda reflejada en los planos adjuntos a este proyecto.

Para la obtención de las coordenadas de las bases de replanteo, se ha partido de la RED GEODÉSICA.

El levantamiento topográfico de la zona afectada por las obras se ha llevado a cabo mediante estación total.

La zona en estudio se encuentra situada en la hoja 133 del Mapa Nacional a escala 1:25.000 (Aguilar).

## 1.8 GEOTECNIA Y GEOLOGÍA

Se ha procedido recientemente a la realización de obras de urbanización y edificación en los terrenos donde se haya ubicada la Fábrica-2 de GALLETAS GULLÓN, S.A.

En la ejecución de estas obras urbanización y edificación se realizaron los trabajos pertinentes tanto en prospecciones de campo como de ensayos de laboratorio necesarios para la identificación y clasificación de los diferentes materiales que afloran a lo largo del trazado de los viales.

Debido a la similitud y proximidad de los terrenos de “**Gullón 2**” con los terrenos objeto de este proyecto el informe que se adjunta en el anejo es perfectamente valido para este Sector.

En la redacción de este informe, se procedió a la realización de diversos reconocimientos geotécnicos, con el objeto de valorar las condiciones de apoyo de la red viaria y las condiciones generales de cimentación de los edificios, así como poner de manifiesto los problemas más importantes, que bajo un punto de vista geotécnico puedan presentarse.

## 1.9 TRAZADO

El trazado de la red viaria se realizará ajustándose a las especificaciones de la Modificación del P.G.O.U, diseñando la red de modo que se puedan disponer enterradas todas las canalizaciones necesarias, y se mantengan las mínimas distancias entre los servicios.

Las cotas de urbanización han sido establecidas de forma que se obtenga una solución de compromiso entre las necesidades urbanísticas condicionadas por las parcelas colindantes y las incluidas en el sector.

Se introduce una modificación que consiste en el aumento de la pendiente en la conexión de las dos partes del vial para realizar el entronque con la rotonda proyectada.

### 1.9.1 Estudio del trazado geométrico

El sistema viario de la unidad a urbanizar se compone de un vial de nueva creación conjuntamente a los aparcamientos de carácter público, paralelo a la CN-627, que limita al sector, unido a ella aproximadamente hacia la mitad del sector con la nueva rotonda proyectada y en fase de ejecución.

Este sistema viario conecta con todas las parcelas definidas dentro del sector.

Los aparcamientos se reparten en dos zonas, con acceso desde el exterior del sector, alrededor de las vías interiores de acceso.

La situación de la banda de aparcamientos paralela al nuevo enlace de la nacional CN-627, cumple con la función de transición de los espacios exteriores más públicos a los interiores más privados, creando una vía de acceso y comunicación con las parcelas públicas y privadas del sector.

La red peatonal se compone de aceras dispuestas paralelamente a las vías indicadas anteriormente.

Las dimensiones del viario han sido proyectadas teniendo en cuenta el tráfico previsible en cada zona para permitir un rápido y fácil acceso del tráfico rodado a cada punto de la industria.

### 1.9.2 Trazado en planta

A continuación se recogen las principales características del trazado en planta de los diferentes ejes, este trazado se dispone como un único vial repartido en dos zonas con acceso a la CN-627 a través de la nueva rotonda proyectada:

EJE	LONGITUD (m)	RADIO MÍNIMO (m)
Calle A-1	356,51	∞
Calle A-2	238,43	∞

### 1.9.3 Trazado en alzado

La tabla siguiente recoge las principales características del trazado en alzado de los cuatro ejes:

EJE	PENDIENTE MÍNIMA (%)	PENDIENTE MÁXIMA (%)
Calle A-1	0,25	2
Calle A-2	0,25	2

### 1.9.4 Sección transversal

En los planos correspondientes figuran detalladas las secciones transversales tipo de los diferentes viales. En todos los casos, consisten en combinaciones de los siguientes elementos:

- Acera de 1,00 m. de anchura.
- Calzada izquierda de 4,50 m. de anchura.
- Aparcamiento central izquierda en batería de 5,00 m. de anchura.
- Aparcamiento central derecha en batería de 5,00 m. de anchura.
- Calzada derecha de 4,50 m. de anchura.
- Acera de 2,00 m. de anchura.

En la siguiente tabla se recogen los datos de las secciones transversales de las dos zonas del vial:

Eje	Acera (m)	Calzada izquierda (m)	Aparcamiento central en batería izquierda (m)	Aparcamiento central en batería derecha (m)	Calzada derecha (m)	Acera (m)
Calle A-1	1,00	4,50	5,00	5,00	4,50	2,00
Calle A-2	1,00	4,50	5,00	5,00	4,50	2,00

## **1.10 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

El presente proyecto define los servicios y las obras de infraestructura que han sido necesarias para la urbanización de los terrenos del Sector “RUCANDIO”, en Aguilar de Campoo (Palencia).

Las obras a realizar son las siguientes:

### **1.10.1 Movimiento de tierras**

Los terrenos están situados en una ladera, de pendiente casi uniforme, acentuándose esta hacia el norte del sector junto a la rotonda, con un diferencia de cota de 10 m en sentido norte-sur y prácticamente plana en el otro sentido.

La retirada mínima de tierra vegetal considerada es de 0,20 m.

Todo el movimiento de tierras relativo a las naves a edificar no es objeto de este proyecto.

La excavación en las redes de saneamiento y abastecimiento varia mucho debido a que tendrán zonas de excavación superiores a los 2,00 m, donde será necesario el entibar las zanjas. En el caso de suministro eléctrico la excavación de la zanja nunca superará 1,00 m de profundidad.

### 1.10.2 Cruce subterráneo de carretera (TOPO)

Para poder llevar los diferentes suministros al Sector “Rucandio” desde el polígono industrial “Laguna Salada 1-2”, es preciso la construcción de un cruce subterráneo de la Carretera N-627 para la instalación de tuberías.

La ejecución de este subterráneo será objeto de otro proyecto.

El número de cruzamientos a efectuar por debajo de la carretera N-627 es el siguiente:

- 4 Tubos en PVC para paso de líneas telefónicas.
- 3 Tubos en PVC para paso de línea de alta tensión en interconexión de C.T. existente con futuro centro en tensión 12 kV.
- 3 Tubos en PVC para paso de línea de alta tensión para abastecer a la parcela de Galletas Gullón ,S.A., en tensión de 30kV.
- 2 Tubos para paso de futuros servicios en Ø 315 mm.

Los tubos de canalización de servicios irán embebidos en los tubos de PVC indicados anteriormente, a fin de poder quitar la tubería sin afectar a la calzada.

Las obras consisten en la ejecución de seis cruces subterráneos bajo la carretera con tubo de PVC incluido la instalación de la misma, al tiempo de perforar y extraer las tierras.

El sistema de perforación horizontal será a rotación con hélice helicoidal, no perturbando en ningún momento la zona de circulación y sin presentar ningún problema en cuanto a posibles hundimientos del terreno.

Previamente a la perforación, se ejecutarán los fosos de ataque de dimensiones 10,00 x 5,00 x 2,00 m.

La perforación horizontal se realizará de tal manera que la generatriz superior al tubo tendrá una cota 1,00 m. como mínimo debajo de la cota del eje de la carretera y en una longitud de 25 m.

Este paso subterráneo será objeto de otro proyecto.

### 1.10.3 Red viaria

La red viaria consta fundamentalmente de un vial de nueva creación, conjuntamente a los aparcamientos de carácter público, y que se une a la CN-627 a través de la nueva rotonda proyectada. Esta red viaria da acceso a las parcelas provenientes del desarrollo del Sector y a los aparcamientos públicos.

La red peatonal discurre paralelamente a las vías indicadas anteriormente y se compone de las aceras dispuestas paralelas a los viales.

Las dimensiones del viario han sido proyectadas teniendo en cuenta el tráfico previsible en cada zona para permitir un rápido y fácil acceso del tráfico rodado a cada punto del sector.

Todo lo indicado anteriormente se puede observar en el plano de planta general de viales.

#### 1.10.3.1 Firmes y pavimentos

##### **Explanada**

El estudio geotécnico incluido en el Proyecto, define el terreno sobre el que se asienta el Polígono como adecuado, con categoría de explanada E1 para suelos adecuados, atendiendo a la Instrucción de Firmes 6.1 y 6.2. I.C. del Ministerio de Fomento y las Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León y su separata de actualización del año 2001.

##### **Tráfico**

Se adopta como categoría de Tráfico de Proyecto la T32 ( $50 < \text{IMD}_p < 100$ ) para los viales que constituyen las calles, de las Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León. Esta categoría es equiparable a un tráfico V2, ( $50 < \text{IMD}_p < 270$ ) según la publicación "Secciones estructurales de firmes urbanos en sectores de nueva construcción" correspondiente a sectores industriales de más de 15 Ha.

### Sección de firme en viales

Para tráfico T32, en las Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León, actualizada a 2004, se contemplan varias secciones tipo según la explanada sea E1, E2 o E3.

De acuerdo con las características generales del área parece recomendable optar por un firme flexible, sobre una explanada E1, la cual se consigue donde hay suelo tolerable por la disposición en coronación de 60 cm de suelo adecuado.

La sección de firme adoptada en calzada para tráfico T32, es la 321-1B de las Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León y su separata de actualización del año 2004, y está formada por:

#### Explanada E1

- 40 cm. de zahorra artificial ZA-25
- 18 cm. de mezcla asfáltica en caliente

El espesor de mezcla bituminosa se extenderá en 3 capas de espesores:

- Capa de base (CB): 6 cm. de MBC tipo S-20
- Capa intermedia (CI): 6 cm. de MBC tipo S-20
- Capa rodadura (CR): 6 cm de MBC Tipo S-12

Con sus correspondientes riegos intermedios.

### Pavimento en aceras y aparcamientos

Para los **aparcamientos** se adopta una sección compuesta con base de hormigón en masa HM-25 de 20 cm. de espesor, sobre subbase de zahorra artificial de 20 cm. de espesor.

Para la **red peatonal** se ha proyectado una base de hormigón HA-20 de 10 cm. de espesor con capa subbase de zahorra artificial de 10 cm. de espesor. Sobre la solera se colocará un mortero de nivelación de 5 cm. perfectamente nivelado sobre el que será colocado un solado de baldosa hidráulica de 20 x 20 cm. de cemento y espesor 10 cm.

A lo largo del eje longitudinal se dispone una junta de hormigón de rotura y lengüeta con pasadores de Ø 12 de 0,80 m de longitud cada 1 m de junta.

Las calzadas tendrán una pendiente del 2% hacia los bordes. Las aceras tendrán el 1,5% hacia las calzadas. Las zonas de aparcamiento tendrán una pendiente del 2% hacia la calzada.

La separación calzada-aparcamiento se ha proyectado con rígola de hormigón prefabricado de 20 x 20 cm.

La separación calzada-acera se ha proyectado con bordillo prefabricado de hormigón de 14 x 17 x 28 cm.

La separación acera-área libre de uso público quedará delimitada por bordillo de jardín prefabricado de hormigón de dimensiones 8 x 20 cm.

Tanto a las calzadas como los aparcamientos y las aceras, se les dotará de una pendiente transversal de 2,0 % sobre los sumideros.

#### 1.10.4 Red de saneamiento aguas pluviales y aguas residuales

La red de saneamiento proyectada es de tipo separativo, con una canalización para aguas pluviales y otra para aguas residuales, con sus correspondientes acometidas independientes a las parcelas previstas.

Toda la red principal de saneamiento, tanto para pluviales como para residuales, se proyecta en tubería de PVC de diferentes diámetros. Las acometidas a las parcelas son como mínimo Ø 500mm. Los sumideros de pluviales con los pozos de registro en Ø 200 mm.

En el caso de las aguas pluviales, estas se verterán al arroyo de Fuentemayor que discurre por el perímetro del sector.

Con este sistema se pretende conseguir un mejor funcionamiento de la Estación Depuradora de Aguas Residuales a construir dentro del sector en una parcela de

Servicios Urbanos. Se prevé el sobredimensionamiento de la nueva estación, con la finalidad de recoger los vertidos del propio sector y los vertidos recogidos por la depuradora instalada en el polígono industrial “Laguna Salada 1-2”.

Cabe mencionar que la estación depuradora existente en el polígono “Laguna Salada 1-2” recoge también los vertidos de las naves existentes al otro lado de la nacional CN-627.

Los vertidos una vez depurados serán enviados en un vertido conjunto al arroyo de Fuentemayor.

La red de saneamiento de residuales, por su propia pendiente va a la estación depuradora de nueva construcción, teniendo previsto la conexión a esta red de los vertidos recogidos por la depuradora instalada en el polígono industrial “Laguna Salada 1-2”.

Las conducciones serán subterráneas tanto para aguas residuales como para aguas pluviales y seguirán el trazado de la red viaria, tal y como se observa en los planos.

Las secciones tubulares del alcantarillado serán de 30 cm como mínimo de diámetro en la red general de cumplimiento de la normativa. La velocidad máxima será de 10,00 m/seg. y la mínima de 0,3 m/seg.

Todas las vías generales de tránsito rodado estarán dotadas en el mismo momento de la construcción, de las alcantarillas o colectores correspondientes.

Se dispondrá de pozos de registro interdistanciados entre 30 y 50 m.

El drenaje de las calzadas se realizará por sumideros conectados a pozos de registro.

Las pendientes se determinarán en función de la velocidad mínima de 0,3 m/seg.

Para los colectores se ha previsto tubería de PVC con junta de goma.

Los pozos de registro se colocarán con el fin de que entronquen a ellos tanto los sumideros de calzada como las acometidas de las diversas edificaciones, tomando como criterio el no superar la distancia entre pozos de 50 m.

#### 1.10.5 Red de abastecimiento

La toma de agua se efectuará en la zona del polígono, donde se tiene prevista la acometida de la red municipal, con tubería de polietileno de alta densidad de 250 mm de diámetro.

La red que se prevé estará formada por una línea principal y ramales que alimentan cada una de las zonas de consumo o parcelas interiores del sector.

La acometida a las parcelas será única e individual, siendo ejecutada con la respectiva arqueta con llave de corte.

La presión en la red, debe ser de 25 m.c.a. como mínimo en los puntos de suministro, y la máxima de trabajo viene determinada por el timbrado de las tuberías. Esta presión de suministro vendrá condicionada por la situación actual de la red municipal.

Se condiciona la velocidad máxima en caudales de  $0,5 \div 1,5$  m/s. Habiéndose realizado los cálculos bajo estas hipótesis

Se dispondrá de hidrantes bajo rasante para los aparcamientos públicos en la zona ocupada por las aceras con una separación no mayor de 200 m con sus correspondientes arquetas registrables.

Los materiales de ejecución serán en tubería de polietileno de A.D. PN-10 y las acometidas y demás accesorios; codos, derivaciones, válvulas, etc., también del mismo material o de fundición.

Las distribuciones se harán enterradas bajo las aceras en zanjas de 0,90 x 0,60 m., apoyando y recubriendo las tuberías con una cama de arena tal y como se muestra en los planos adjuntos.

#### 1.10.6 Red de energía eléctrica

Se proyecta la instalación de la red de distribución de Baja Tensión y Media Tensión, para atender el suministro de energía eléctrica del proyecto de urbanización en el entorno denominado “Rucandio” en Aguilar de Campoo (Palencia).

La acometida al sector será en media tensión desde la red eléctrica enterrada que discurre paralela al polígono industrial “Laguna Salada 1-2” propiedad de la compañía distribuidora, efectuando posteriormente la transformación en 400 V.

Se incluyen dentro de este Proyecto la definición y bases técnicas para la ejecución de las instalaciones de energía eléctrica, de acuerdo con las indicaciones de la Compañía Suministradora.

En el correspondiente anejo se definen las condiciones técnicas previas para la ejecución de las anteriores instalaciones. Las obras e instalaciones descritas, una vez ejecutadas serán cedidas a la empresa E-ON DISTRIBUCIÓN, S.L. de acuerdo con la normativa vigente.

A su vez se deja previsto una canalización para poder acometer la demanda eléctrica en media tensión que Galletas Gullón, S.A., va a necesitar dentro de la parcela de uso industrial, desde una línea existente en 30 kV tal y como se observa en los planos adjuntos. La acometida desde esta línea será objeto de otro proyecto.

También se deja prevista una canalización para poder acometer la demanda eléctrica en media tensión de la parcela de Uso Industrial-2, así como a la parcela de equipamiento público y a la de servicios urbanos. Esta acometida también será objeto de otro proyecto.

### 1.10.7 Alumbrado público

Tenemos un vial de nueva creación paralelo a la nacional CN-627, unido a ella aproximadamente hacia la mitad del sector en la nueva rotonda proyectada.

Debido a la uniformidad de todo el trazado de la calzada se considera una distribución al tresbolillo en ambas calles con una distancia equidistante entre los puntos de luz. De esta manera se consigue un nivel y uniformidad de luminancia de la calzada homogénea, evitando deslumbramientos.

La equidistancia utilizada para el cumplimiento descrito anteriormente es de 50 m. colocadas en organización al tresbolillo y con una altura del báculo de 10 m.

En el caso de esta urbanización se va a utilizar un solo tipo de luminarias. A continuación se exponen sus características:

- ✓ **Luminaria Tipo 1:** Se utilizará para todo el vial. Se colocarán a tresbolillo, con una interdistancia de 50 m. entre cada una. El tipo de luminaria será marca Philips, modelo Traffic Vision SGS-306 con lámpara SON-T 1 x 250 W sodio Alta Presión, IP-66, formada por carcasa de fijación lateral, compuesta por una capota entallada de aluminio o similar.

Se incluye dentro del anejo de alumbrado público la definición y las bases técnicas para la ejecución de las instalaciones de alumbrado público, de acuerdo con las indicaciones de la Compañía Suministradora.

El alumbrado de la rotonda de acceso al sector será ejecutado por el Ministerio de Fomento, junto con las obras del nuevo trazado de la CN-627.

#### 1.10.8 Red de telecomunicaciones

Se incluyen en el Proyecto la definición y bases técnicas para la ejecución de las instalaciones de telecomunicaciones, de acuerdo con las indicaciones de la compañía telefónica.

Se estima una necesidad inicial de para el conjunto del sector de 20 líneas. Las canalizaciones para este número de líneas, se ha calculado al 70% de ocupación, de las que el 5% son alternativas en caso de avería.

Esta red se puede canalizar en conductos de polietileno corrugado de 110 mm de diámetro y espesor 1,8 mm.

#### 1.10.9 Infraestructura de gas

El sector no cuenta con ningún paso de línea de gas natural, por lo que el enganche de esta instalación se efectuará desde la red próxima del polígono industrial “Laguna Salada 1-2” propiedad de GALLETAS GULLÓN S.A. y será ejecutado por la Compañía Suministradora, la cual ejecutará el correspondiente proyecto.

#### 1.10.10 Sistema de espacios libres y zonas verdes

Los trabajos de jardinería van a tener por objeto la adecuación de las zonas verdes definidas en el Sector.

Se mantendrá sin alteraciones fundamentales la topografía soporte, tendiendo la intervención a evitar su degradación y su vulnerabilidad.

Estos trabajos de jardinería van a consistir en lo siguiente:

- ✓ Plantación de especies leñosas en las zonas verdes, con árboles, arbustos y matorrales de carácter autóctono, seleccionando la colocación de las diferentes especies en función de que la zona no es objeto de riego y que el único aporte de agua procederá de las precipitaciones.

### 1.11 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Los terrenos sobre los que se sitúa el sector “RUCANDIO” son propiedad de la Junta de Compensación “SECTOR RUCANDIO”, promotora del planeamiento urbanístico así como de la realización de las obras objeto de este proyecto.

### 1.12 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras contenidas en el presente Proyecto, constituyen una obra completa, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

### 1.13 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone a continuación la Clasificación que se considera debe ser exigida a los Contratistas para la ejecución de las obras.

- GRUPO	- G	- Viales y Pistas
- SUBGRUPO	- 4	- Firmes de mezclas bituminosas
- CATEGORÍA	- e	- Anualidad media entre 840.000 y 2.400.000 €
- GRUPO	- E	- Hidráulicas
- SUBGRUPO	- 1	- Abastecimientos y saneamientos
- CATEGORÍA	- e	- Anualidad media entre 840.000 y 2.400.000 €

Al ser una obra de financiación y promoción privada, la elección del contratista se podrá efectuar de acuerdo a lo indicado anteriormente o bien a criterio del promotor.

### 1.14 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en la presente Memoria y en el resto de los documentos que completan el presente Proyecto, queda definida de la forma más clara posible todas las obras de urbanización a realizar en los terrenos correspondientes al **Sector de Suelo Urbanizable de Uso Industrial "RUCANDIO"** en Aguilar de Campoo (Palencia).

El nivel de detalle de la documentación se considera suficiente para dar una idea exacta de las directrices marcadas en las obras de urbanización de dichos terrenos, por lo que se espera sea suficiente para conseguir la aprobación y permisos necesarios por parte del Excmo. Ayuntamiento de Aguilar de Campoo y por cualquier otra Administración Competente.

Aguilar de Campoo, febrero de 2010



**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



## 2.- ANEJOS A LA MEMORIA

## ANEJO 01.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

## 1.- INTRODUCCIÓN

Recientemente se han acometido las obras de urbanización y edificación en los terrenos donde se halla ubicada la Fábrica-2 de GALLETAS GULLÓN, S.A.

En la ejecución de estas obras urbanización y edificación se realizaron los trabajos pertinentes tanto en prospecciones de campo como de ensayos de laboratorio necesarios para la identificación y clasificación de los diferentes materiales que afloran a lo largo del trazado de los viales.

Debido a la similitud y proximidad de los terrenos de “**Gullón 2**” con los terrenos objeto de este proyecto el informe que se adjunta a continuación es perfectamente valido para este Sector.



Expediente: IGS/070805/PA

**GALLETAS GULLON, S.A.**

**ESTUDIO GEOTECNICO AMPLIACION FABRICA DE  
GALLETAS GULLON 2007-2008 EN AGUILAR DE  
CAMPOO, PALENCIA**

**DOCUMENTO Nº: 60.408**

**INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.**

**Area de Geotecnia**



## INDICE

### DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

#### 1.- ANTECEDENTES

#### 2.- INFORMACION UTILIZADA

#### 3.- MARCO GEOLOGICO

##### 3.1.- Geomorfología

##### 3.2.- Estratigrafía y litología

#### 4.- GEOTECNIA

##### 4.1.- Exploración

##### 4.2.- Sondeos

##### 4.2.1.- ENSAYOS "IN SITU"

##### 4.3.- Calicatas

##### 4.4.- Ensayos de laboratorio

#### 5.- NIVELES FREATICOS

#### 6.- NIVELES GEOTÉCNICOS, EXCAVACION Y EMPUJES

#### 7.- ESTUDIO DE LAS CIMENTACIONES.

##### 7.1.- Identificación y estado de los materiales

##### 7.2.- Capacidad portante

##### 7.3.- Asientos

##### 7.4.- Recomendaciones



## DOCUMENTO Nº 2: ANEXOS

ANEXO Nº 1: Registro de sondeos.

ANEXO Nº 2: Registro de calicatas.

ANEXO Nº 3: Resultado ensayos de laboratorio.

ANEXO Nº 4: Plano situación ensayos de campo.

ANEXO Nº 5: Documento fotográfico.



Documento visado electrónicamente con número: PA100074

## 1.- ANTECEDENTES

A petición de la Empresa GALLETAS GULLON, S.A., personal técnico de este centro realizó durante los días 1 al 5 de marzo del año 2007, una serie de ensayos geotécnicos en los terrenos anexos de la fábrica de "Galletas Gullón" donde se tiene previsto la ampliación de la citada fábrica, en la localidad palentina de Aguilar de Campoo.

La ampliación consistirá en la realización de dos naves con una superficie total de ocupación en planta de 12.200 m<sup>2</sup> aproximadamente.

En el momento de realizar los ensayos geotécnicos la parcela se hallaba nivelada. Las excavaciones de las cimentaciones se estaban realizando, al igual que el hormigonado de alguna de las zapatas.

El objeto del presente estudio es la determinación de las características físico-resistentes de los materiales del subsuelo que servirán de apoyo a las nuevas estructuras.

A tal efecto, se ha prestado especial atención a:

- Geología: Se hace referencia a las características geológicas de los terrenos interesados, atendiendo especialmente a, geomorfología, estratigrafía y litología.
- Geotecnia: La geotecnia corresponde a la parte de análisis que determina las propiedades del suelo mediante ensayos "in situ" y ensayos de laboratorio.

Los trabajos de campo, laboratorio y gabinete han sido realizados por personal y medios de INZAMAC ASISTENCIAS TECNICAS, S.A.

## 2.- INFORMACION UTILIZADA

La zona de estudio se encuentra localizada en el cuadrante 2 de la Hoja N° 133 (Prádanos de Ojeda) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50.000.

Se ha utilizado información sobre la zona, recopilada entre publicaciones oficiales y proyectos correspondientes a obras cercanas. Asimismo, se ha inspeccionado la zona visualmente.

Entre los documentos más importantes de los que se ha extraído información válida, cabe citar:

- \* Hoja n° 133 publicada por el Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.) E.1:50.000 (Prádanos de Ojeda).
- \* Mapa Geotécnico General publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.). E.1:200.000, n° 11 (Reinosa)
- \* Mapa geológico de Castilla y León publicado por la Junta de Castilla y León y realizado por SIEMCALSA. E.1:400.000

### 3.- MARCO GEOLOGICO

#### 3.1.- Geomorfología

La zona de estudio se localiza al Este de la localidad de Aguilar de Campoo, en la salida de la Ctra. N-627 a Burgos, en su margen izquierda.

El drenaje está constituido fundamentalmente por el río Pisuerga, que cruza la zona en dirección predominante N-S para girar luego a dirección W-E, este curso de agua se encuentra a unos 400 metros de la zona investigada y en una cota más inferior. Este cauce de poca importancia cubre los materiales preexistentes y deja a su paso sus propios sedimentos de tipo aluvionar distribuidos por zonas puntuales y de manera muy irregular quizás debido a la influencia de importantes procesos tectónicos.

El relieve de la parcela estudiada, como ya se ha comentado, se hallaba nivelado en el momento de realizar las prospecciones. Para llevar a cabo esta nivelación se ha realizado un relleno estructural del tipo todo-uno sobre el que apoyarán las cimentaciones previstas.

#### 3.2.- Estratigrafía y litología

Regionalmente aparecen varios tipos de materiales, a saber: desde aquellos correspondientes al Cuaternario, de típica deposición continental, hasta materiales Mesozoicos de deposición continental - marina y los materiales de aporte o removilizados para la explanación de la parcela.

Aunque se conocen, por otros estudios, la existencia de los materiales mesozoicos y cuaternarios en el estudio que nos acontece solo se han prospectado los materiales aportados para la nivelación (relleno estructural).

##### **- Relleno estructural - reciente -**

Con este término, englobamos todos los materiales removilizados utilizados para la nivelación de la parcela. Están constituidos por bolos y gravas gruesas con matriz areno-arcillosa escasa con cantos polimícticos de cuarcitas subredondeados y con tamaño máximo > 0.50 m. Presenta un color ocre como norma general.

#### 4.- GEOTECNIA

##### 4.1.- Exploración

Una vez analizada al detalle la información obtenida y de acuerdo con el peticionario, se programó una campaña de exploración que consistió en lo siguiente:

- Realización de Seis (6) sondeos mecánicos a rotación con una profundidad máxima de investigación de 7.60 m.
- Ejecución de Seis (6) calicatas por medio de pala retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 3.00 metros.

Los sondeos han sido realizados con sonda modelo TP-50/400 de la casa TECOINSA, montada sobre vehículo todo-terreno.

La localización de los ensayos de campo, se refleja en un plano de planta anexo nº 4.

##### 4.2.- Sondeos

Los sondeos se han realizado a rotación con batería simple de  $\phi = 113$  y 101 mm. con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La perforación ha sido en seco para no alterar las propiedades de los materiales. Se deja instalada tubería piezométrica en dos de los sondeos, para lectura del nivel freático una vez se estabilice.

La descripción de los sondeos es la siguiente:

##### SONDEO 1

Cotas	Litología
0.00 a 6.50 6.50	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.
	N.F.= No encontrado (05/03/2007)

## SONDEO 2

Cotas	Litología
0.00 a 6.00 6.00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.  N.F.= No encontrado (05/03/2007)

## SONDEO 3

Cotas	Litología
0.00 a 6.40 6.40	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.  N.F.= No encontrado (01/03/2007)

## SONDEO 4

Cotas	Litología
0.00 a 6.40 6.40	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.  N.F.= No encontrado (01/03/2007)

## SONDEO 5

Cotas	Litología
0.00 a 7.60 7.60	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.  N.F.= No encontrado (02/03/2007)

## SONDEO 6

Cotas	Litología
0.00 a 6.60 6.60	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.  N.F.= No encontrado (02/03/2007)

#### 4.2.1.- ENSAYOS "IN SITU"

Se efectuaron en el momento de la perforación ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T. según norma UNE-103-800-92.

Sondeo	Profundidad	N 30 (15+15)
1	2.40/3.00	12+10
1	4.50/4.80	32+R
2	3.40/3.70	20+R
3	3.00/3.07	R
3	5.50/5.70	R
4	2.00/2.60	22+32
4	5.00/5.30	44+R
5	3.60/4.00	37+R
5	4.50/4.70	R
6	2.50/2.92	46+R
6	3.50/3.60	R

Rechazo (R), se suspende el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se consigue la penetración estipulada de 15 cm. con un mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm.

Partiendo de los valores obtenidos por el tomamuestras se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para introducirlo 30 cm. en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos -arenas y gravas-, Meyerhof (1.956).

Sondeo	Cota	Estado de Compactación	Densidad relativa	$\phi$ (grados)
1	2.40/3.00	Media	0.4 - 0.6	35-40
1	4.50/4.80	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
2	3.40/3.70	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
3	3.00/3.07	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
3	5.50/5.70	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
4	2.00/2.60	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
4	5.00/5.30	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
5	3.60/4.00	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
5	4.50/4.70	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
6	2.50/2.92	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45
6	3.50/3.60	Muy densa	0.8 - 1.0	> 45

#### 4.3.- Calicatas

Este tipo de reconocimiento ha sido muy útil para la observación del tipo y disposición de los rellenos.

##### CALICATA 1

Cotas	Litología
0.00 a 2.80 2.80	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. N.F.= No detectado (05/03/2007)

##### CALICATA 2

Cotas	Litología
0.00 a 3.00 3.00	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. N.F.= No detectado (05/03/2007)

##### CALICATA 3

Cotas	Litología
0.00 a 2.80 2.80	Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. N.F.= No detectado (05/03/2007)

#### CALICATA 4

Cotas Litología

0.00 a 2.80  
2.80  
Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. N.F.= No detectado (05/03/2007)

#### CALICATA 5

Cotas Litología

0.00 a 2.50  
2.50  
Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. N.F.= No detectado (05/03/2007)

#### CALICATA 6

Cotas Litología

0.00 a 2.70  
2.70  
Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre. N.F.= No detectado (05/03/2007)

#### 4.4.- Ensayos de laboratorio

De las muestras recuperadas en los sondeos y las calicatas se han realizado los siguientes ensayos.

PROSPECCION	Calicata 1	Sondeo 4	Sondeo 6
MUESTRA	SU-0152-ZA	SU-0156-ZA	SU-0157-ZA
PROFUNDIDAD. m.	0.00/2.60	2.00/3.00	2.00/3.00
A.S.T.M..	GC	GC	GC
W <sub>l</sub> (%) Límite Líquido	23.2	24.2	20.8
W <sub>p</sub> (%) Límite Plástico	13.4	14.4	13.6
I.P.(%) Índice de Plasticidad	9.8	9.8	7.2
# 0.08 (%) Cernido tamiz nº 0.08	13.1	24.7	14.8
SO <sub>3</sub> <sup>=</sup> Contenido Sulfatos (%)	0.04	---	---

## 5.- NIVELES FREATICOS

Como se ha dicho anteriormente los sondeos se han ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto, los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección.

Se deja tubería piezométrica en dos de los sondeos, que permita medir la cota del agua en cualquier momento posterior a la realización del sondeo, siendo tanto más fiable esta medida cuanto mayor sea el período transcurrido entre ella y la finalización de la perforación.

Las calicatas se dejaron abiertas un tiempo para permitir la posible afluencia de agua, circunstancia que no se dio en ninguna de ellas.

Asimismo a la hora de realizar los trabajos de campo se observó el fondo de excavación de alguna de las zapatas, pudiendo comprobarse la no aparición de agua a las profundidades alcanzadas.

Teniendo en cuenta todos los aspectos y por las medidas realizadas en el momento de las prospecciones, pueden sacarse varias conclusiones de interés.

- No se ha detectado la presencia de Nivel Freático en los metros más superiores.
- No se necesitarán a la hora de ejecutar las obras, medidas especiales de bombeo en las excavaciones.

## 6.- NIVELES GEOTÉCNICOS y EXCAVACION

De la comparación y del estudio de toda la información en nuestro poder, hemos deducido que en el subsuelo de la zona sometida a estudio existe un único nivel geotécnico:

### \* Nivel 0 (relleno)

Con este término, englobamos todos los materiales removilizados que han sido utilizados para la nivelación de la parcela. Estos materiales están constituidos por bolos y gravas gruesas con matriz areno - arcillosa escasa, presenta cantos polimícticos de cuarcitas subredondeados y con tamaño máximo > 0.50 m.. Presenta una coloración ocre. Se ha recuperado en todas las prospecciones, desde la superficie del terreno, hasta el final de las mismas.

Los valores de los ensayos "In situ" son los siguientes:

- Valores de S.P.T.:  $N_{SPT}$  varía entre 22 y Rechazo

Las propiedades geomecánicas, deducidas de los ensayos realizados sobre los materiales recuperados en las calicatas son las siguientes.

- Los valores de los límites de Atterberg varían entre:

\* Límite líquido  $w_l$ : 20.8 y 24.2

\* Límite plástico  $w_p$ : 13.4 y 14.4

\* Índice de plasticidad: I.P. 7.2 y 9.8

- El paso por el tamiz 0,08 UNE varía entre 13.1 y 24.7 %

- El contenido en Sulfatos ( $SO_4^{=}$ ) solubles es del 0.05.

### - Excavaciones

Las excavaciones en todos los niveles pueden ser consideradas como "Excavación en tierras", por lo que se llevarán a cabo por medios mecánicos tradicionales.

## 7.- ESTUDIO DE LAS CIMENTACIONES.

### 7.1.- Identificación y estado de los materiales

Dadas las características de la obra y los materiales prospectados se recomienda para la estructura en proyecto una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales del nivel 0 a una profundidad aproximada de 2.00 metros

### 7.2.- Capacidad portante

En el caso de cimentaciones sobre materiales tipo grava no es posible el aplicar los métodos utilizados para el cálculo de capacidad portante y asentos para arenas ya que estos materiales tienen una granulometría muy gruesa y los ensayos de hincas dan valores claramente mayorados, por lo que suelen emplearse estimaciones razonables de las propiedades de deformabilidad, no siendo necesario preocuparse de la rotura del terreno.

A título orientativo pueden utilizarse las estimaciones del siguiente cuadro, tomado del libro "Curso Aplicado de Cimentaciones" de Jose María Rodríguez Ortiz y publicado por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

**VALORES ORIENTATIVOS PARA EL PROYECTO  
DE CIMENTACIONES SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS**

Terreno*	Módulo de deformación E' (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu'$	Presión admisible (Kp/cm <sup>2</sup> )	
			Zapatas	Losas
Morrenas o bloques mal graduados, con huecos y excavables con relativa facilidad.	450	0,35	1,5**	1,0**
Id. bien graduados, con pocos huecos.	550	0,30	2,0	1,5
Id. bien graduados y compactos, excavables con dificultad.	750	0,25	3,0	1,8
Gravas y gravas arenosas flojas. Fácilmente excavables desmoronándose las paredes de las catas en seco.	200	0,30	1,5	1,0
Id. compactas, excavables manteniéndose catas de 3-4 m.	400	0,25	2,5	1,5
Gravas areno-arcillosas, bien graduadas flojas.	300	0,25	2,0	1,0
Id. compactas, excavables con dificultad.	600	0,20	3,5	2,0

\* Se supone que el terreno está sumergido o con el nivel freático profundo. Si existe riesgo de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones los valores de la tabla se reducirán al 60%  
 \*\* Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

Al tratarse de gravas arenosas compactas sin presencia del nivel freático se podrá tomar una carga admisible del orden de los 2,50 kg/cm<sup>2</sup>.

### 7.3.- Asientos

Debido al tipo de materiales (gravas), los asientos serán mínimos e instantáneos y se producirán en las etapas constructivas.

### 7.4.- Recomendaciones

Se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales del Nivel 0 con cargas admisibles del orden de los 2,50 kg/cm<sup>2</sup>.

El nivel 0 está formado por un relleno estructural material granular compactado. Con la colocación de este relleno (homogéneo y controlado en la compactación), se consigue una buena capacidad de carga, y la disminución y homogeneización de asientos.

Este nivel admite estas cargas siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- El relleno se haga con materiales adecuados, preferentemente de tipo arena arcillosa o materiales granulares con un contenido en arcilla no excesivo y exentos de elementos degradables o agresivos.
- El terreno de apoyo sea firme y de perfil suave, desbrozando y eliminando la capa de tierra vegetal y los terrenos flojos superficiales, así como cualquier tipo de blandón, zona anegada, etc.
- La compactación se haga por tongadas delgadas ( $e < 30$  cm), como mínimo 100% del Proctor Normal y con un riguroso control de densidades y humedades de puesta en obra.

No se han detectado contenidos de sulfatos significativos en las muestras ensayadas. A estas concentraciones y de acuerdo con la norma EHE, el suelo se debe considerar como "No Agresivo", por lo que no será necesaria la utilización de cementos especiales en los hormigones de las cimentaciones.

No se consideran condiciones especiales sobre los materiales o la ejecución, aparte de los ya reseñados y las normales de buena práctica.

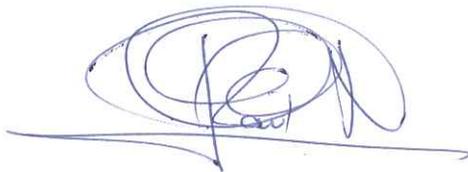


Debe tenerse en cuenta que los sondeos y calicatas son reconocimientos puntuales, por lo que la correlación hay un cierto grado de extrapolación.

En cualquier caso, la solución sobre la cimentación a adoptar así como el resto de consideraciones, debe quedar al criterio de la Dirección del Proyecto.

El presente informe consta de diecisiete páginas numeradas y selladas todas ellas.

Zamora, a 20 de marzo de 2007

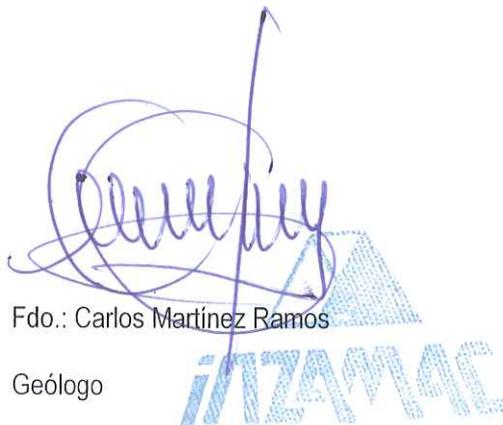


Fdo.: Raul Rodriguez Fernández  
Licenciado en Geología



Fdo.: Jorge Sáinz Pascual  
Ingeniero de Minas

Vº Bº



Fdo.: Carlos Martínez Ramos  
Geólogo  
Director Area de Geotecnia



Documento visado electrónicamente con número: PA100074





ANEXO Nº 1

Registro de sondeos.

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente  
IGS/070005/Z

Hoja nº



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo

SONDEO Nº.: 1

## REGISTRO DE SONDEO

PROFUND. (m.)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	TESTIGO				MUESTRAS			NIVEL DEL AGUA (m.)					
			Ø (mm.)	ESTADO	R.Q.D.	RECUPE. (%)	MUESTRA	COTA (m.)	S.P.T.						
								Nº	15+15						
1		0.00 a 6.50 6.50 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	101	D		80		S.P.T.	2.40	1	12+10				
3		3.00													
5								S.P.T.	4.50	2	32+R				
6		4.80													
7															
8															
9															
10															

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:60  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

ESTADO TESTIGO  
C Compacto  
D Disgregado  
F Fragmentado  
T Decantado

MUESTRAS  
T.A. Testigo de Avance  
T.P. Muestra Parafinada  
M.I. Muestra Inalterada

OBSERVACIONES:-----  
-----

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente  
IGS/070005/ZA

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo

SONDEO Nº.: 2

## REGISTRO DE SONDEO

PROFUND. (m.)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	TESTIGO				MUESTRAS			NIVEL DEL AGUA (m.)
			Ø (mm.)	ESTADO	R.Q.D.	RECUPE. (%)	MUESTRA	COTA (m.)	S.P.T.	
								Nº	15+15	
1		0.00 a 6.00 6.00 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.		D		80				
2										
3										
4				101			S.P.T.	3.40 3.70	1	20+R
5										
6										
7										
8										
9										
10										

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:60  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

ESTADO TESTIGO  
C Compacto  
D Disgregado  
F Fragmentado  
T Decantado

MUESTRAS  
T.A. Testigo de Avance  
T.P. Muestra Parafinada  
M.I. Muestra Inalterada

OBSERVACIONES:-----  
-----

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente  
IGS/070005/Z

Hoja nº



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 01/03/2007

OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo

SONDEO Nº.: 3

## REGISTRO DE SONDEO

PROFUND. (m.)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	TESTIGO				MUESTRAS			NIVEL DEL AGUA (m.)
			Ø (mm.)	ESTADO	R.Q.D.	RECUPE. (%)	MUESTRA	COTA (m.)	S.P.T.	
								Nº	15+15	
1		0.00 a 6.40 6.40 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.		D		80				
2										
3				101			S.P.T.	3.00 3.07	1	R
4										
5										
6							S.P.T.	5.50 5.70	2	R
7										
8										
9										
10										

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:60  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodríguez

ESTADO TESTIGO  
C Compacto  
D Disgregado  
F Fragmentado  
T Decantado

MUESTRAS  
T.A. Testigo de Avance  
T.P. Muestra Parafinada  
M.I. Muestra Inalterada

OBSERVACIONES:-----  
-----

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente  
IGS/070005/ZA-01

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 01/03/2007

OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo

SONDEO Nº.: 4

### REGISTRO DE SONDEO

PROFUND. (m.)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	TESTIGO				MUESTRAS			NIVEL DEL AGUA (m.)					
			Ø (mm.)	ESTADO	R.Q.D.	RECUPE. (%)	MUESTRA	COTA (m.)	S.P.T.						
								Nº	15+15						
1		0.00 a 6.40 6.40 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	101	D		80		S.P.T.	2.00	1	22+32				
2		2.60													
3		T.A.						2.00	2	44+R					
4		3.00													
5		S.P.T.						5.00	2	44+R					
6		5.30													
7															
8															
9															
10															

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:60  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

ESTADO TESTIGO  
C Compacto  
D Disgregado  
F Fragmentado  
T Decantado

MUESTRAS  
T.A. Testigo de Avance  
T.P. Muestra Parafinada  
M.I. Muestra Inalterada

OBSERVACIONES:-----  
-----



Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente IGS/070005/Z

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 02/03/2007

OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo

SONDEO Nº.: 5

### REGISTRO DE SONDEO

PROFUND. (m.)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	TESTIGO				MUESTRAS				NIVEL DEL AGUA (m.)	
			Ø (mm.)	ESTADO	R.Q.D.	RECUPE. (%)	MUESTRA	COTA (m.)	S.P.T.			
								Nº	15+15			
0.00 a 7.60		7.60 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.		D		80						
1			101									
2												
3												
4								S.P.T.	3.60 4.00	1		37+R
5								S.P.T.	4.50 4.70	2		R
6												
7												
8												
9												
10												

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:60  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodríguez

ESTADO TESTIGO  
C Compacto  
D Disgregado  
F Fragmentado  
T Decantado

MUESTRAS  
T.A. Testigo de Avance  
T.P. Muestra Parafinada  
M.I. Muestra Inalterada

OBSERVACIONES:-----

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente IGS/070005/ZA

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 02/03/2007

OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo

SONDEO Nº.: 6

### REGISTRO DE SONDEO

PROFUND. (m.)	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO	TESTIGO				MUESTRAS			NIVEL DEL AGUA (m.)				
			Ø (mm.)	ESTADO	R.Q.D.	RECUPE (%)	MUESTRA	COTA (m.)	S.P.T.					
									Nº		15+15			
0.00 a 6.60		0.00 a 6.60 6.60 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.												
1			101	D	80	T.A.	2.00 3.00	1	46+R					
2														
3											S.P.T.	2.50 2.92	2	R
4											S.P.T.	3.50 3.60		
5														
6														
7														
8														
9														
10														

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:60  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodríguez

ESTADO TESTIGO  
C Compacto  
D Disgregado  
F Fragmentado  
T Decantado

MUESTRAS  
T.A. Testigo de Avance  
T.P. Muestra Parafinada  
M.I. Muestra Inalterada

OBSERVACIONES:-----

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



ANEXO Nº 2

Registro de calicatas.

Documento visado electrónicamente con número: PA100074





Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente  
IGS/070005/ZA

Hoja nº de  
VISADO  
17/02/2010  
BURGOS Y  
PALENCIA  
PA100074

PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

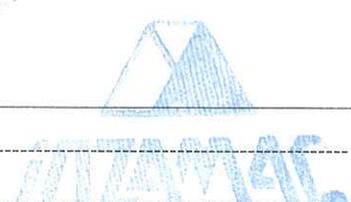
OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo CALICATA Nº.: 1

## REGISTRO DE CALICATA

PROFUND. (m.)	ESPESOR CAPAS (m.)	NIVEL DEL AGUA (m.)	MUESTRA	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO
1	2.80		0 1 5 2		0.00 a 2.80 2.80 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz arenocarcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.
2					
3					
4					
5					

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:30  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

OBSERVACIONES: -----  
-----



Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente  
IGS/070005/ZAZA

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

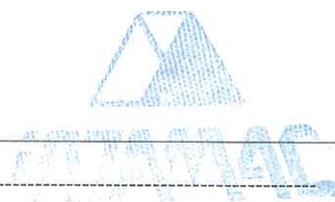
OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo CALICATA Nº.: 2

## REGISTRO DE CALICATA

PROFUND. (m.)	ESPESOR CAPAS (m.)	NIVEL DEL AGUA (m.)	MUESTRA	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO
1	3.00				0.00 a 3.00 3.00 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz arenocarcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.
2					
3					
4					
5					

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:30  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

OBSERVACIONES: -----  
-----



Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente con IGS/0700057/ZA

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

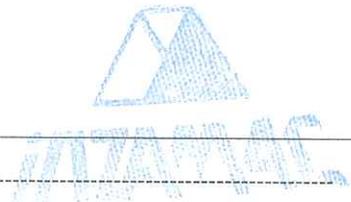
OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo CALICATA Nº.: 3

### REGISTRO DE CALICATA

PROFUND. (m.)	ESPESOR CAPAS (m.)	NIVEL DEL AGUA (m.)	MUESTRA	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO
1	2.80				0.00 a 2.80 2.80 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz arenarcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.
2					
3					
4					
5					

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:30  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

OBSERVACIONES: -----  
-----



Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente  
IGS/070005/ZAZA

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

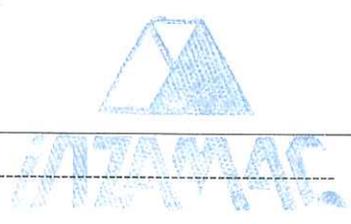
OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo CALICATA Nº.: 4

### REGISTRO DE CALICATA

PROFUND. (m.)	ESPESOR CAPAS (m.)	NIVEL DEL AGUA (m.)	MUESTRA	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO
1	2.80				0.00 a 2.80 2.80 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz arenarcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.
2					
3					
4					
5					

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:30  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_



Documento visado electrónicamente con número: PA100074



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Poligono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente IGS/070005/ZAZA

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

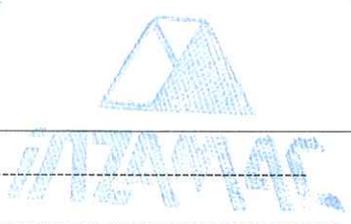
OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo CALICATA Nº.: 5

## REGISTRO DE CALICATA

PROFUND. (m.)	ESPESOR CAPAS (m.)	NIVEL DEL AGUA (m.)	MUESTRA	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO
1	2.50				0.00 a 2.50
2					2.50 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz arenarcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.
3					
4					
5					

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:30  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

OBSERVACIONES: -----  
-----



Documento visado electrónicamente con número: PA199974



Laboratorio ACREDITADO, en el área de Sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos, con el número de registro 12005GTC06, por la Junta de Castilla y León. Sito en Zamora . Polígono Industrial "La Hiniesta"

Referencia Expediente IGS/0700057ZAZA

Hoja nº de



PETICIONARIO: GALLETAS GULLON, S.A.

FECHA DE REALIZACION: 05/03/2007

OBRA: Est. Geot. Ampliación Fábrica 2007-2008, Aguilar de Campoo CALICATA Nº.: 6

## REGISTRO DE CALICATA

PROFUND. (m.)	ESPESOR CAPAS (m.)	NIVEL DEL AGUA (m.)	MUESTRA	CORTE GEOLOGICO	DESCRIPCION DEL TERRENO
1	2.70				0.00 a 2.70 2.70 Relleno estructural (todo-uno): Gravas y bolos con matriz arenarcillosa escasa. Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.
2					
3					
4					
5					

HOJA Nº.:  
COORDENADAS:  
ESCALA: 1:30  
LEVANTAMIENTO: Raul Rodriguez

OBSERVACIONES: -----  
-----



Documento visado electrónicamente con número: PA169674



ANEXO Nº 3

Resultado ensayos de laboratorio.

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



# INFORME DE SUELOS

Laboratorio Acreditado en el Área de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia, con el Nº de registro 12005GTL06, por la Junta de Castilla y León con fecha 8 de Junio de 2006

Referencia de la Muestra  
**SU-0152-ZA07**

Referencia del Expediente  
**PGS-07000-PAZA**

Hoja nº 1 de

**VISADO**  
17/02/2010  
BURGOS Y PALENCIA  
53100074

PETICIONARIO: **Galletas GULLON, S.A.**

Dirección: **Av. Burgos, 2 Aguilar de Campoo (Palencia)**

Empresa Constructora:

Título del Proyecto: **Estudio Geotécnico Ampliación Fábrica Galletas Gullón 2007-2008 en Aguilar de Campoo, Palencia**

Lugar de Muestreo: **Calicata: 1; Profundidad: 0.00/2.60 m.. Aguilar de Campoo (Palencia)**

Designación de la Muestra: **Suelo**

Refer. del Peticionario:

Lugar de Procedencia:

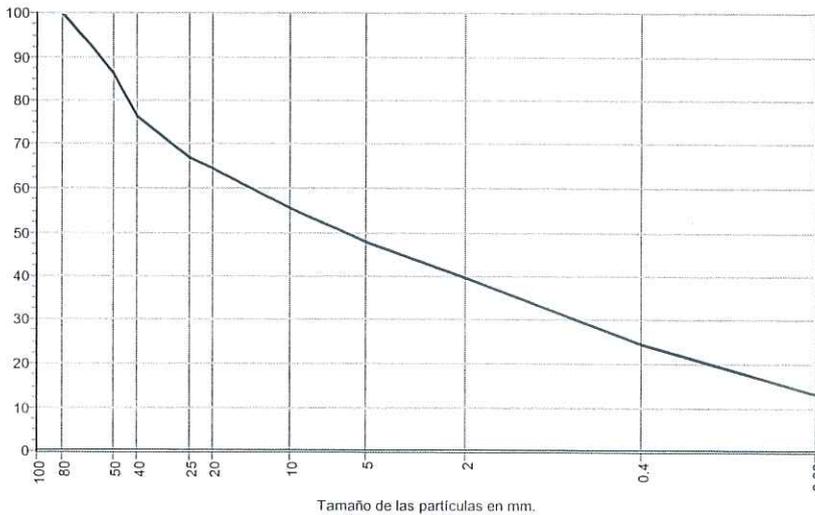
Forma de Obtención: **Toma de muestras de Suelo en calicatas. UNE 7371.**

Estado o Tratamiento:

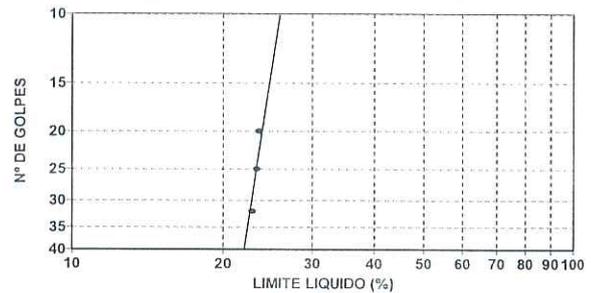
Lugar de Colocación:

Observaciones:

FECHA TOMA: **05/03/2007**



LÍMITES DE ATTERBERG	
Tipo de cuchara y acanalador	Automática - Casagrande
Preparación de la Muestra	Por secado y desmenuzado
Agua de amasado	Destilada
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103.103/94	23.2
LÍMITE PLÁSTICO UNE 103.104/93	13.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.8



Serie de Tamices y Husos: **Granulometría de Suelos --**

Tamiz UNE mm.	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
Cernido Acumulado %	100.0	100.0	86.1	76.4	67.0	64.3	55.5	47.9	39.6	24.4	13.1

HUMEDAD NATURAL UNE 103.300/93	%	DENS. RELATIVA PARTÍCULAS SUELO UNE 103.302/91	(g/cm <sup>3</sup> )
--------------------------------	---	--	----------------------

EQUIVALENTE DE ARENA UNE 103.109/95	ÍNDICE DE AZUL DE METILENO NLT 171/90
-------------------------------------	---------------------------------------

Tipo de Agitado	COEFICIENTE LIMPIEZA SUPERFICIAL NLT 172/86	%
-----------------	---	---

Agua empleada	CARAS DE FRACTURA NLT 358/90	%
---------------	------------------------------	---

Preparación de la muestra	ENSAYO DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT 149/91
---------------------------	---

ÍNDICE DE LAJAS NLT 354/91			
Fracción	Ind. Lajas Fracc.	Fracción	Ind. Lajas Fracc.
63-50		20-12.5	
50-40		12.5-10	
40-25		10-6.3	
25-20		TOTALES	

ENSAYOS QUÍMICOS		
SALES SOLUBLES NLT 114/99	%	
MATERIA ORGÁNICA UNE 103.204/93	%	
CARBONATOS UNE 103.200/93	%	
SULFATOS UNE 103.201/96	0.04 %	
YESOS NLT 115/99	%	
PRESENTA SULFATOS UNE 103.202/95		

CLASIFICACIÓN	A.S.T.M.	GC
	A.A.S.H.T.O. (Ind. Grupo)	A-2-4 (0)
	PG-3 / 75	
	O.C. 326/00	

Observaciones:

Director del Laboratorio  
**José Luis Blanco Alberca**

Director del Área  
**Gerardo Martín Gutiérrez**

Nº de informe: 60147

FECHA DE EMISIÓN  
12-03-2007

1) Este informe contiene los resultados obtenidos en los ensayos a los que se han sometido las muestras, por lo que esta información concierne al material presentado, no pudiéndose extrapolar al producto en general.  
2) No se facilitará información alguna del presente informe a terceros salvo imperativo legal o autorización por escrito del Peticionario, siendo toda la información de carácter particular y estrictamente confidencial.  
3) Queda totalmente prohibida la publicación y/o reproducción del presente informe sin la aprobación y autorización escrita de este laboratorio. En caso de autorizarse, sólo serán válidas las reproducciones íntegras del mismo, para lo cual el informe lleva un número identificativo en todas sus páginas y cada página está numerada con el nº de orden y el total de sus páginas.



# INFORME DE SUELOS

Laboratorio Acreditado en el Area de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia, con el N° de registro 12005GTL06, por la Junta de Castilla y León con fecha 8 de Junio de 2006

Referencia de la Muestra  
**SU-0156-ZA07**

Referencia del Expediente  
**PGS-070005-PAZ**

Hoja nº 1 de 2

**VISADO**  
17/02/2010  
**BURGOS Y PALENCIA**  
**PA100074**

PETICIONARIO: **Galletas GULLON, S.A.**

FECHA TOMA **PA100074**

Dirección: **Av. Burgos, 2 Aguilar de Campoo (Palencia)**

Empresa Constructora:

Título del Proyecto: **Estudio Geotécnico Ampliación Fábrica Galletas Gullón 2007-2008 en Aguilar de Campoo, Palencia**

Lugar de Muestreo: **Sondeo: 4; Profundidad: 2.00/3.00 m. Aguilar de Campoo (Palencia)**

Designación de la Muestra: **Suelo**

Refer. del Peticionario:

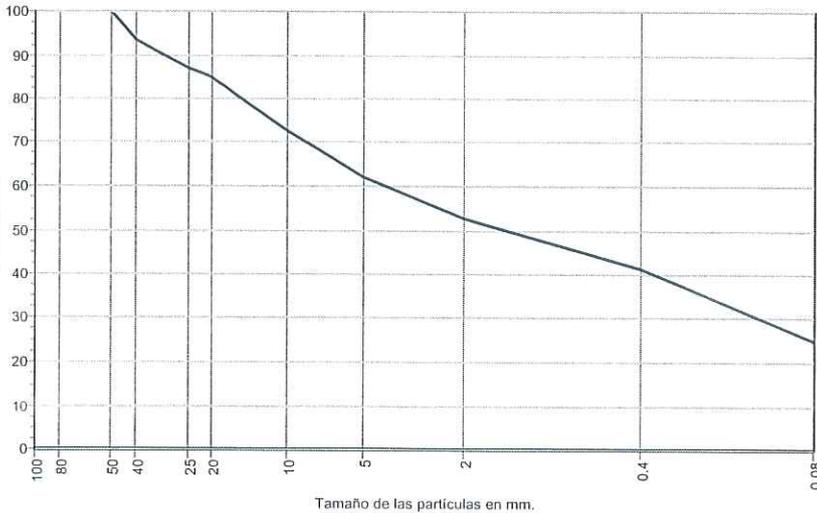
Lugar de Procedencia:

Forma de Obtención: **Toma de muestras de Suelo por extracción de Testigos de Avance.**

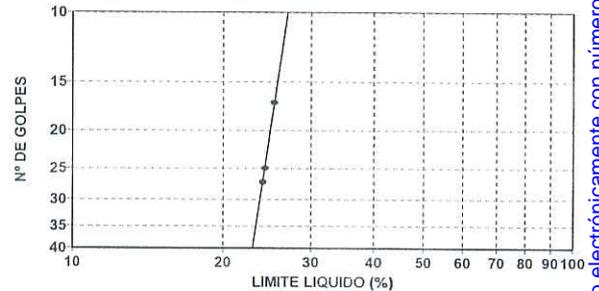
Estado o Tratamiento:

Lugar de Colocación:

Observaciones:



LÍMITES DE ATTERBERG	
Tipo de cuchara y acanalador	Automática - Casagrande
Preparación de la Muestra	Por secado y desmenuzado
Agua de amasado	Destilada
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103.103/94	24.2
LÍMITE PLÁSTICO UNE 103.104/93	14.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.8



Serie de Tamices y Husos: **Granulometría de Suelos --**

Tamiz UNE mm.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO S/UNE 103.101,2/95										
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
Cernido Acumulado %	100.0	100.0	100.0	93.6	87.1	85.1	72.8	62.0	52.6	41.3	24.7

HUMEDAD NATURAL UNE 103.300/93	%	DENS. RELATIVA PARTÍCULAS SUELO UNE 103.302/91	(g/cm³)
EQUIVALENTE DE ARENA UNE 103.109/95		ÍNDICE DE AZUL DE METILENO NLT 171/90	
Tipo de Agitado		COEFICIENTE LIMPIEZA SUPERFICIAL NLT 172/86	%
Agua empleada		CARAS DE FRACTURA NLT 358/90	%
Preparación de la muestra		ÍNDICE DE LAJAS NLT 354/91	
ENSAYO DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT 149/91		Fracción	Ind. Lajas Fracc.
Granulometría	% Desgaste	Fracción	Ind. Lajas Fracc.
ENSAYOS QUÍMICOS		63-50	20-12.5
SALES SOLUBLES NLT 114/99	%	50-40	12.5-10
MATERIA ORGÁNICA UNE 103.204/93	%	40-25	10-6.3
CARBONATOS UNE 103.200/93	%	25-20	TOTALES
SULFATOS UNE 103.201/96	%	CLASIFICACIÓN	
YESOS NLT 115/99	%	A.S.T.M.	GC
PRESENTA SULFATOS UNE 103.202/95	%	A.A.S.H.T.O. (Ind. Grupo)	A-2-4 (0)
		PG-3 / 75	
		O.C. 326/00	

Observaciones:

Director del Laboratorio  
**José Luis Blanco Alberca**

Director del Área  
**Serardo Martín Gutiérrez**

Nº de informe: 60241

FECHA DE EMISIÓN  
14-03-2007

2) No se facilitará información alguna del presente informe a terceros salvo imperativo legal o autorización por escrito del Peticionario, siendo toda la información de carácter particular y estrictamente confidencial.  
3) Queda totalmente prohibida la publicación y/o reproducción del presente informe sin la aprobación y autorización escrita de este laboratorio. En caso de autorizarse, sólo serán válidas las reproducciones íntegras del mismo, para lo cual el informe lleva un número identificativo en todas sus páginas y cada página está numerada con el nº de orden y el total de sus páginas.



# INFORME DE SUELOS

Laboratorio Acreditado en el Área de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia, con el N° de registro 12005GTL06, por la Junta de Castilla y León con fecha 8 de Junio de 2006

Referencia de la Muestra  
**SU-0157-ZA07**

Referencia del Expediente  
**PGS-070005-PAZ**

Hoja nº 1 de 1

**VISADO**  
17/02/2010  
**BURGOS Y PALENCIA**  
**PA109974**

PETICIONARIO: **Galletas GULLON, S.A.**

FECHA TOMA: **06/03/2007**

Dirección: **Av. Burgos, 2 Aguilar de Campoo (Palencia)**

Empresa Constructora:

Título del Proyecto: **Estudio Geotécnico Ampliación Fábrica Galletas Gullón 2007-2008 en Aguilar de Campoo, Palencia**

Lugar de Muestreo: **Sondeo: 6; Profundidad: 2.00/3.00 m. Aguilar de Campoo (Palencia)**

Designación de la Muestra: **Suelo**

Refer. del Peticionario:

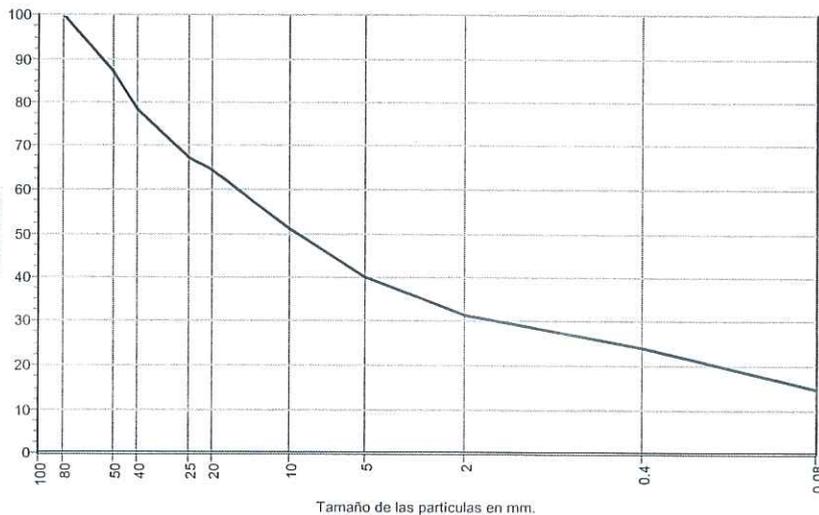
Lugar de Procedencia:

Forma de Obtención: **Toma de muestras de Suelo por extracción de Testigos de Avance.**

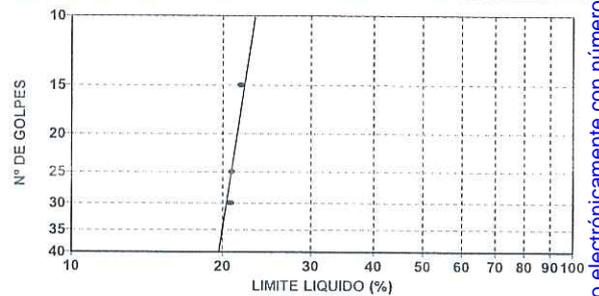
Estado o Tratamiento:

Lugar de Colocación:

Observaciones:



LÍMITES DE ATTERBERG	
Tipo de cuchara y acanalador	Automática - Hovanyi
Preparación de la Muestra	Por secado y desmenuzado
Agua de amasado	Destilada
LÍMITE LÍQUIDO UNE 103.103/94	20.8
LÍMITE PLÁSTICO UNE 103.104/93	13.6
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.2



Serie de Tamices y Husos: **Granulometría de Suelos --**

Tamiz UNE mm.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO S/UNE 103.101,2/95										
	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
Cernido Acumulado %	100.0	100.0	86.8	78.2	67.4	64.6	51.0	40.0	31.5	24.2	14.8

HUMEDAD NATURAL UNE 103.300/93	%	DENS. RELATIVA PARTÍCULAS SUELO UNE 103.302/91	(g/cm³)
EQUIVALENTE DE ARENA UNE 103.109/95		ÍNDICE DE AZUL DE METILENO NLT 171/90	
Tipo de Agitado		COEFICIENTE LIMPIEZA SUPERFICIAL NLT 172/86	%
Agua empleada		CARAS DE FRACTURA NLT 358/90	%
Preparación de la muestra		ÍNDICE DE LAJAS NLT 354/91	
ENSAYO DESGASTE DE LOS ÁNGELES NLT 149/91		Fracción	Ind. Lajas Fracc.
Granulometría	% Desgaste	Fracción	Ind. Lajas Fracc.
ENSAYOS QUÍMICOS		63-50	20-12.5
SALES SOLUBLES NLT 114/99	%	50-40	12.5-10
MATERIA ORGÁNICA UNE 103.204/93	%	40-25	10-6.3
CARBONATOS UNE 103.200/93	%	25-20	TOTALES
SULFATOS UNE 103.201/96	%	CLASIFICACIÓN	
YESOS NLT 115/99	%	A.S.T.M.	GC
PRESENTA SULFATOS UNE 103.202/95	%	A.A.S.H.T.O. (Ind. Grupo)	A-2-4 (0)
		PG-3 / 75	
		O.C. 326/00	

Observaciones:

Director del Laboratorio  
**José Luis Blanco Alberca**

Director del Área  
**Gerardo Martín Gutiérrez**

Nº de informe: 60242

FECHA DE EMISIÓN  
14-03-2007

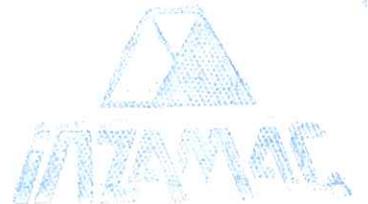
1) Este informe contiene los resultados obtenidos en los ensayos a los que se han sometido las muestras, por lo que esta información concierne al material presentado, no pudiéndose extrapolarse al producto en general.  
2) No se facilitará información alguna del presente informe a terceros salvo imperativo legal o autorización por escrito del Peticionario, siendo toda la información de carácter particular y estrictamente confidencial.  
3) Queda totalmente prohibida la publicación y/o reproducción del presente informe sin la aprobación y autorización escrita de este laboratorio. En caso de autorizarse, sólo serán válidas las reproducciones íntegras del mismo, para lo cual el informe lleva un número identificativo en todas sus páginas y cada página está numerada con el nº de orden y el total de sus páginas.

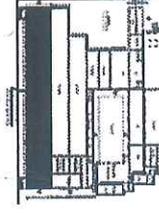
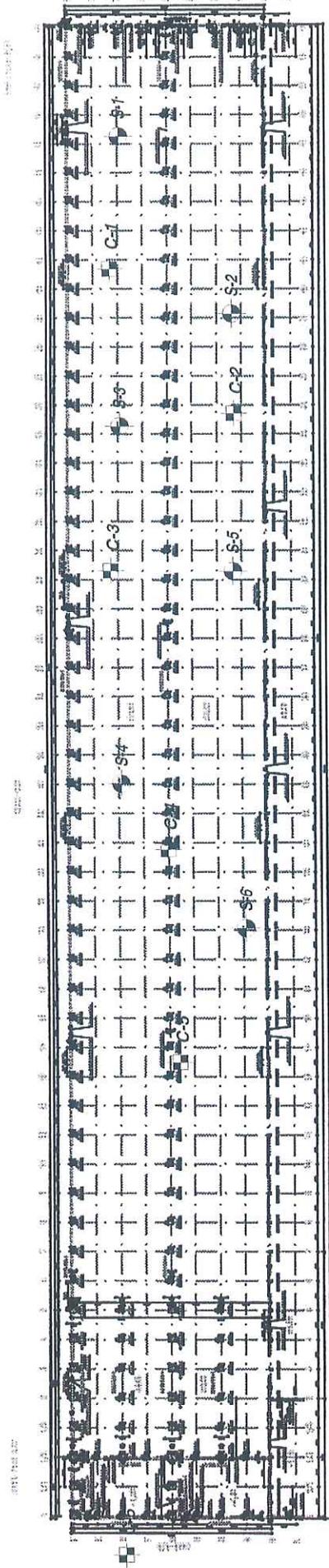


ANEXO N° 4

- Plano situación ensayos de campo.

Documento visado electrónicamente con número: PA100074





PLAN DE UBICACION DE LOS ENSAYOS

LEYENDA.

- Sondéo mecánico a rotación.
- Calicata mecánica

Nota: La ubicación de los ensayos es aproximada

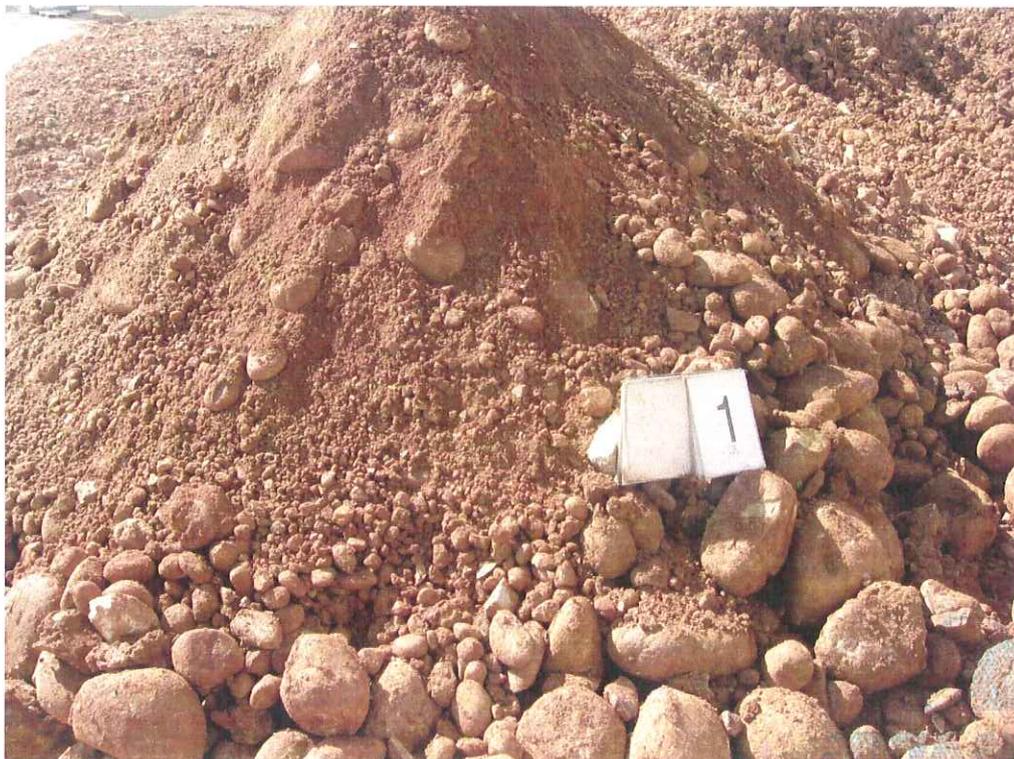
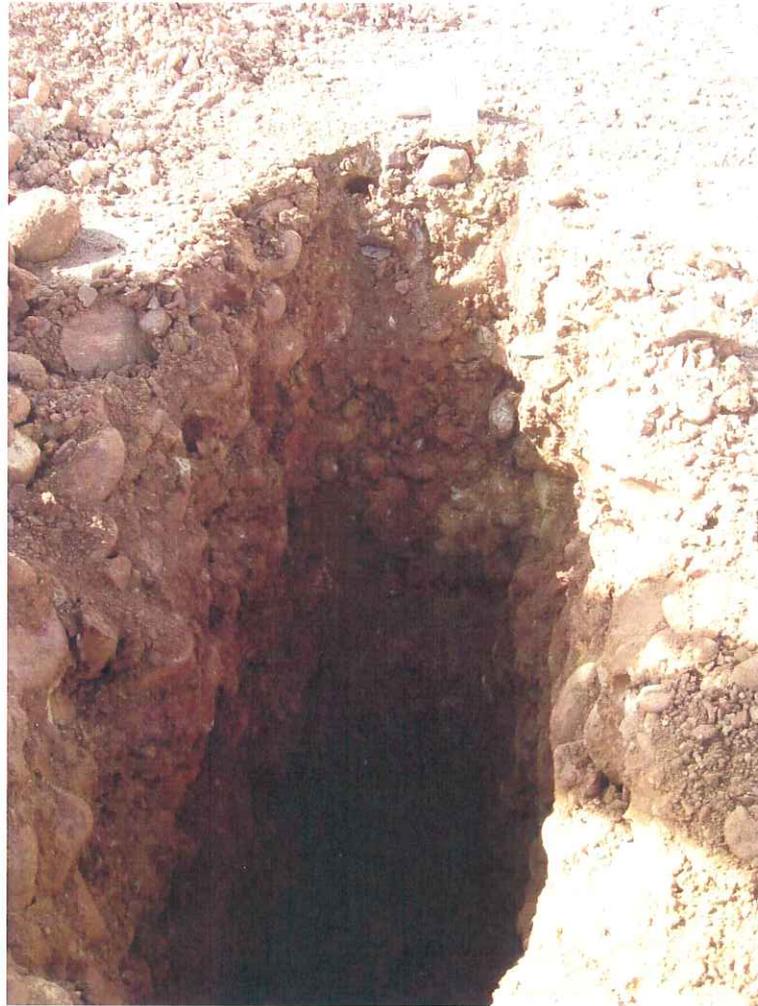


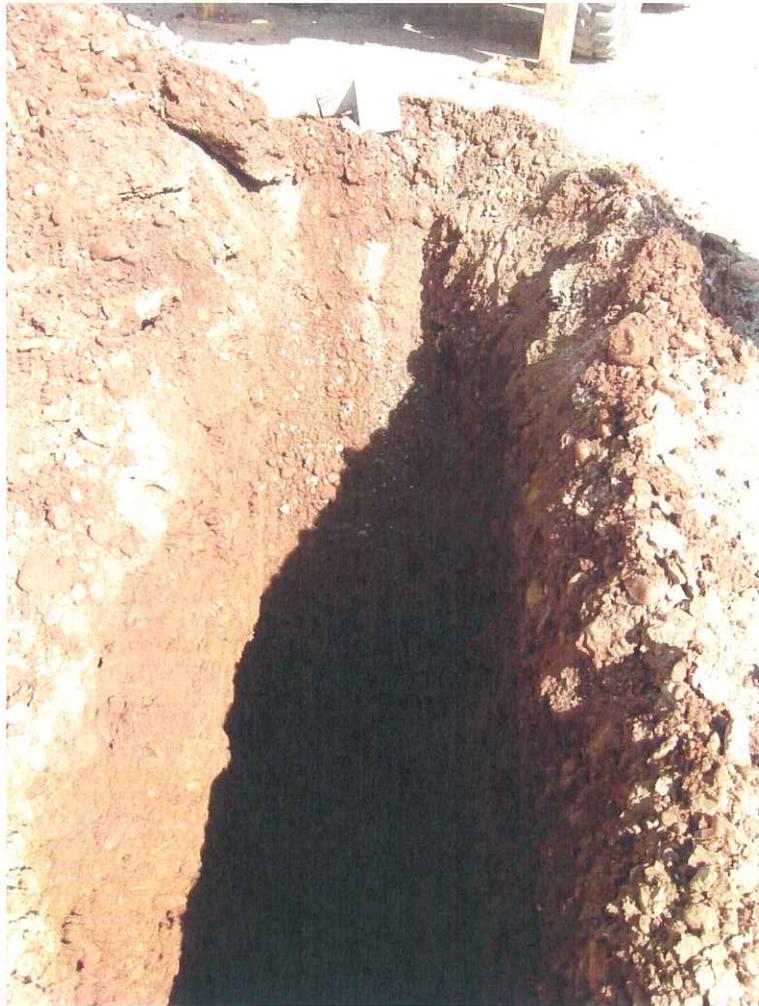


ANEXO Nº 5

- Documento fotográfico.

Documento visado electrónicamente con número: PA100074







Vista ubicación sondeo 1



Vista ubicación sondeo 2



Vista ubicación sondeo 3



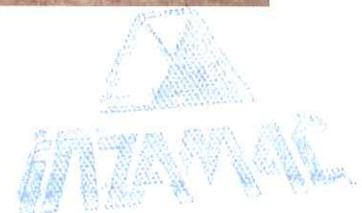
Vista ubicación sondeo 4

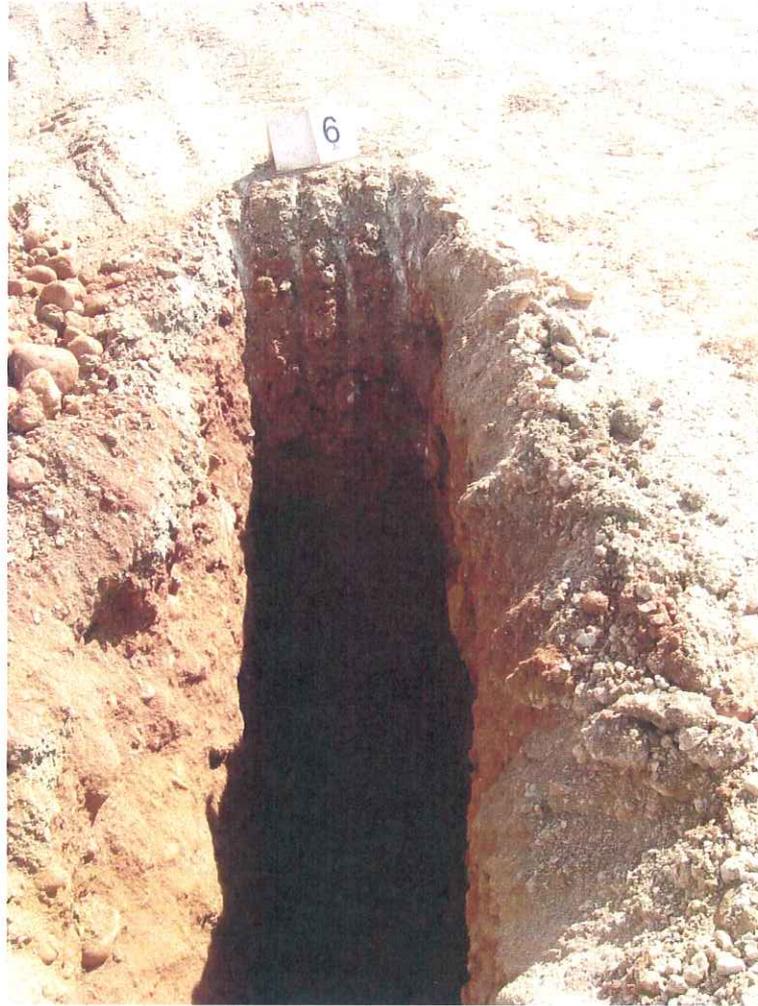


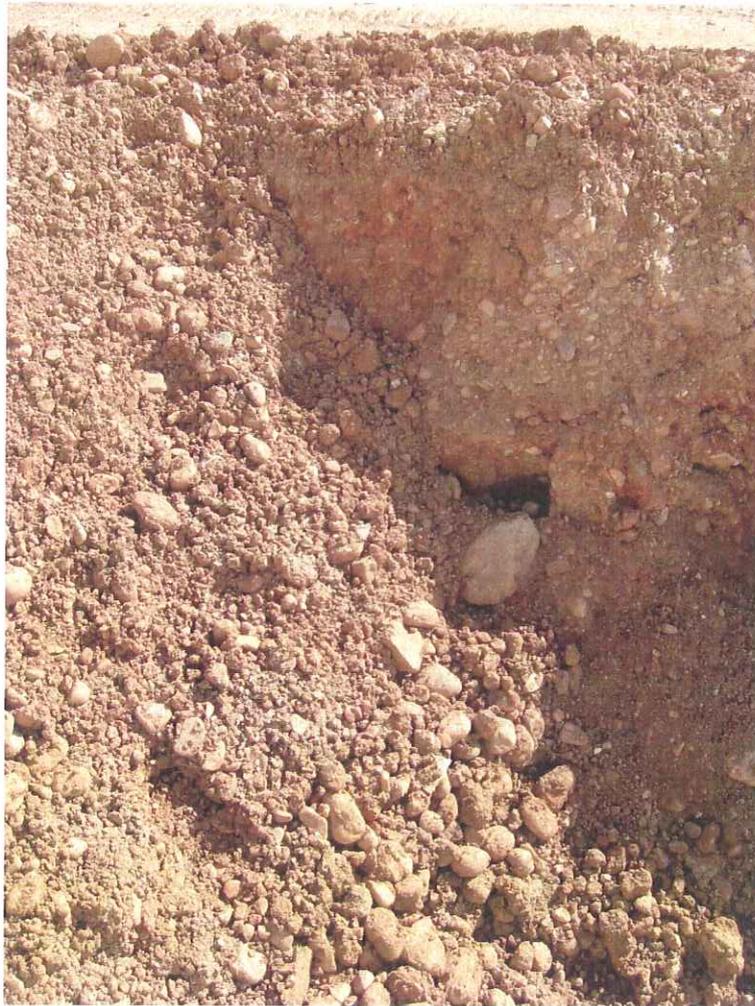
Vista ubicación sondeo 5

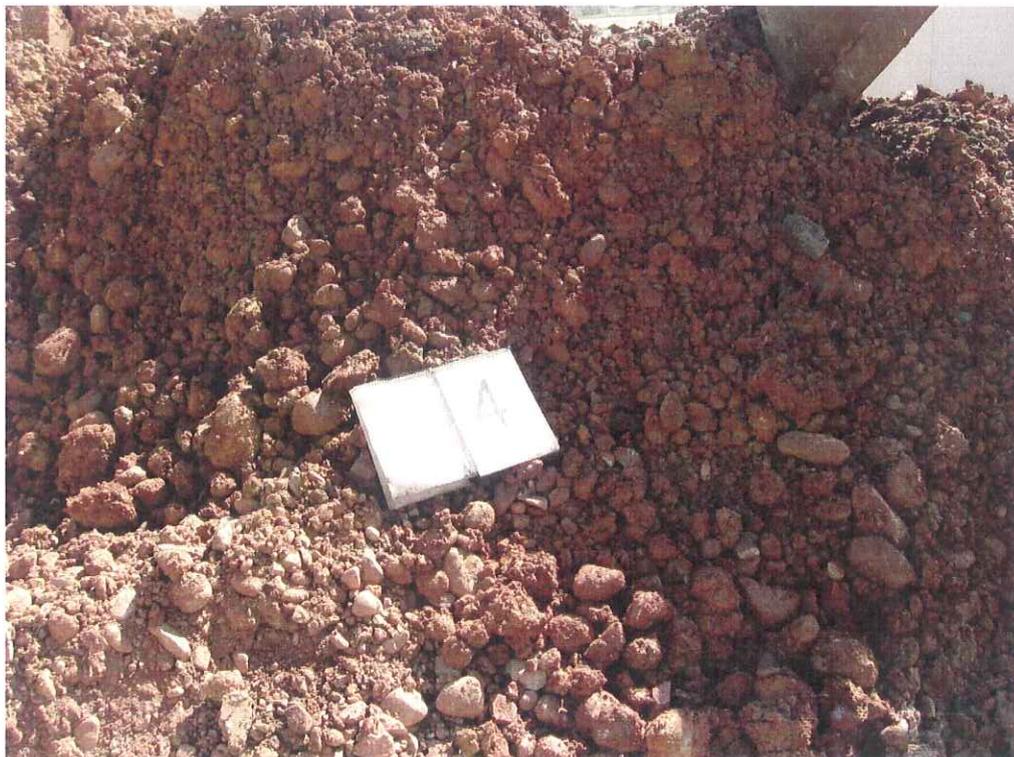
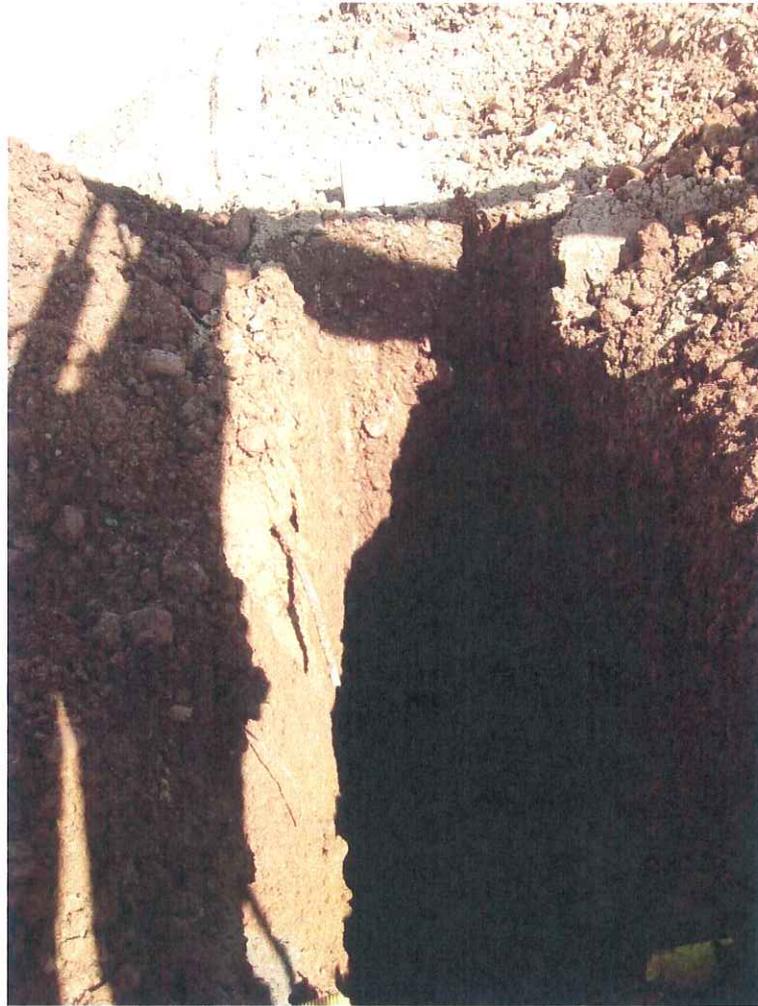


Vista ubicación sondeo 6





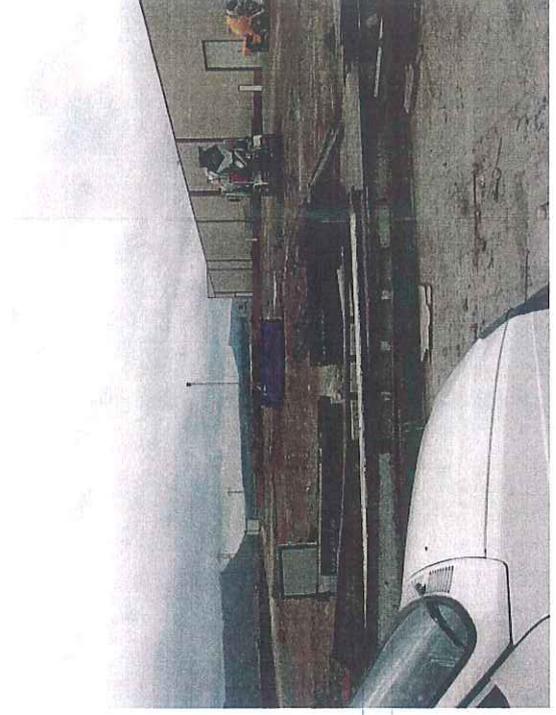


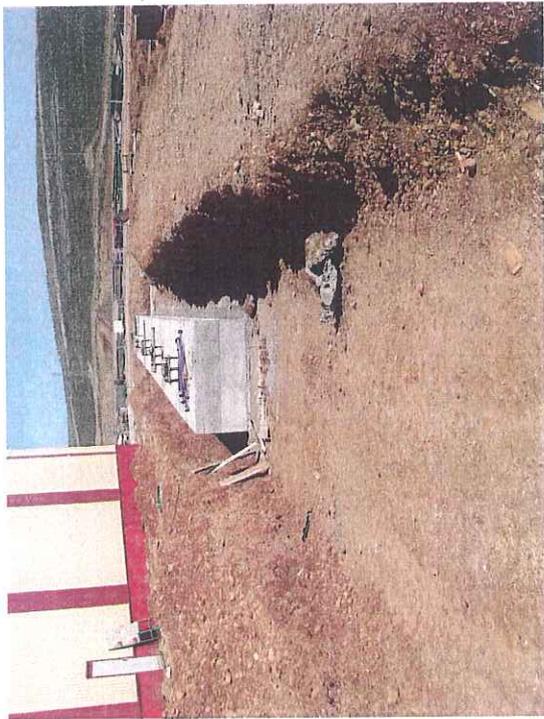




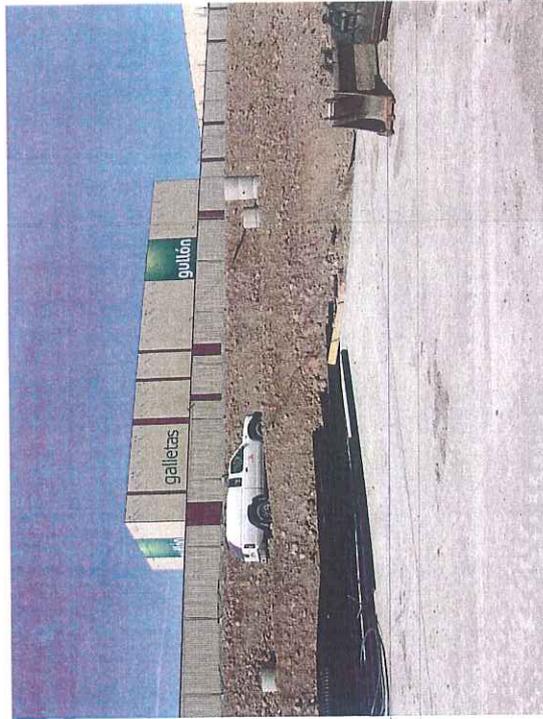


Vistas generales de la parcela





Vistas de la construcción de las zapatas



Vistas generales relleno "todo uno" realizado para la nivelación de la parcela



## ANEJO 02.- TOPOGRAFÍA

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Se ha procedido a la realización del levantamiento topográfico de las parcelas afectadas por las obras.

La situación de las coordenadas de estos puntos queda reflejada en los planos adjuntos a este proyecto.

Para la obtención de las coordenadas de las bases de replanteo, se ha partido de la RED GEODÉSICA.

El levantamiento topográfico de la zona afectada por las obras se ha llevado a cabo mediante estación total.

La zona en estudio se encuentra situada en la hoja 133 del Mapa Nacional a escala 1:25.000 (Aguilar).



## ANEJO 03. CLIMATOLOGIA

## 1.- CLIMATOLOGÍA

El clima de la provincia muestra variaciones del norte al sur, coincidiendo con las diferencias existentes entre el borde y el interior de la cuenca. En el norte se observa la influencia atlántica con temperaturas más suaves y mayores precipitaciones, rasgos que desaparecen rápidamente hacia el sur.

Para definir este elemento a escala local y microclimática, se ha utilizado el Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios (S.I.G.A.) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y se han estudiado los datos de la estación meteorológica más cercana al término municipal afectado, la estación pluviométrica del Pantano de Aguilar de Campoo.

Régimen	“Pantano de Aguilar”
- Temperatura media anual	- 9,9 °C
- Temperatura media del mes más frío	- 2,7 °C
- Temperatura media del mes más calido	- 17,9 °C
- Duración media del periodo frío ( $T^a < 7^{\circ}$ )	- 5 meses
- Periodo de frío o de heladas seguras	- 8 meses

El tipo de clima dominante en la zona, según la clasificación de Papadakis, es MEDITERRANEO TEMPLADO FRESCO, caracterizado por la existencia de una estación seca bien definida. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 7°C y 10°C, siendo Diciembre y Julio los meses más extremos. La época libre de heladas tiene una duración de 4 meses.

Temperaturas medias mensuales en °C											
E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
2,7	3,9	6,1	7,8	11,3	14,9	17,7	17,9	15,2	11,0	6,2	3,5

El clima mediterráneo, en la mayor parte de España, y concretamente en la meseta norte, posee un alto grado de continentalización. Tiene todas las características de un clima mediterráneo pero es más seco y fresco pudiendo ser frío en las temperaturas absolutas.

Los inviernos son fríos y largos, con heladas que duran desde Octubre hasta el mes de Abril, e incluso la primera quincena del mes de Mayo. El paso al verano se realiza sin apenas transición, no existiendo apenas las estaciones intermedias, siendo éste corto y no muy caluroso, a excepción de algunas semanas de los meses de Julio y Agosto, caracterizándose por la aparición de vientos diurnos procedentes de la montaña, que mitigan el calor, descendiendo la temperatura por la noche como consecuencia de la altitud de la zona. La amplitud térmica es moderada y la continentalidad hace que los periodos de heladas sean más extensos.

Precipitaciones medias mensuales en mm											
E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
78,4	57,6	44,2	65,1	61,9	47,6	28,7	26,0	43,0	64,6	81,1	74,6

El clima se caracteriza por irregularidad térmica y pluviométrica. La mayor parte de las precipitaciones caen en las estaciones medias, durante el paso del frente polar al sur. En general, llueve pocos días, y frecuentemente de forma copiosa. Sin embargo, la ausencia de masas de aguas reduce la violencia de las tormentas, y aunque no es posible, son raras las inundaciones.

Por volumen de precipitación media anual 672,8 mm, el régimen pluviométrico es MEDITERRANEO HUMEDO. La distribución de la precipitación media anual está claramente influenciada por la orla montañosa que separa el norte de la provincia de la cornisa cantábrica. La precipitación se descarga en la ladera sur y al pie de esas montañas y va disminuyendo rápidamente en intensidad al alejarse de ellas.

Partiendo de los datos de precipitación recopilados se procederá a calcular la precipitación máxima diaria para los periodos de retorno considerados.

Para ello se utilizará el método descrito en la Publicación “Mapa de Máximas Lluvias Diarias” (Mº Fomento); mediante la función de distribución SQRT-ET max.

A continuación se adjuntan los cálculos realizados a partir del programa que adjunta la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” de 1.999 apoyándose en los datos suministrados por el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones diarias en la España peninsular” publicado en 1.997 por el CEDEX.

El sistema de estimación se basa en la agrupación del territorio nacional en 26 regiones geográficas con características comunes y un análisis estadístico basado en la ley SQRT-ET max, descrita en la publicación, y que proporciona resultados más conservadores que la tradicional Ley de Gúmbel.

### MÁXIMAS LLUVIAS

DATOS DE ENTRADA				DATOS DE SALIDA				
X	Y	HUSO	T	Longitud	Latitud	Pm	Cv	Pt
398022	4738028	H30	T2	-41449	424714	43	0.3190	40
398022	4738028	H30	T5	-41449	424714	43	0.3190	52
398022	4738028	H30	T10	-41449	424714	43	0.3190	60
398022	4738028	H30	T25	-41449	424714	43	0.3190	72
398022	4738028	H30	T50	-41449	424714	43	0.3190	81
398022	4738028	H30	T100	-41449	424714	43	0.3190	90
398022	4738028	H30	T200	-41449	424714	43	0.3190	100
398022	4738028	H30	T500	-41449	424714	43	0.3190	114
398022	4738028	H30	T1000	-41449	424714	43	0.3190	125

Se tomarán los datos obtenidos anteriormente mediante el método de Máximas Lluvias Diarias (particularizando para el período de retorno de 10 años a efectos de dimensionamiento de la red de pluviales). Así las precipitaciones máximas diarias (en mm/d) son las indicadas a continuación:

PERIODO DE RETORNO	Pt
2	40
5	52
10	60
25	72
50	81
100	90
200	100
500	114
1000	125

Dentro de este epígrafe también se hace referencia a la evapotranspiración potencial, dicho valor (ETP) se calcula mediante la fórmula empírica desarrollada por Thornthwaite, basada en la temperatura media mensual y en la latitud del lugar, obteniéndose los siguientes resultados:

Evapotranspiración (mm)											
E	F	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
9,1	13,7	28,1	39,4	66,9	91,6	112,1	105,2	76,9	49,3	22,6	11,7

Siendo la ETP media anual 626,6 mm.

## ANEJO 04. FIRMES Y PAVIMENTOS

## **1.- EXPLANADA**

El terreno sobre el que se asienta el polígono se define como adecuado, con categoría de explanada E1 para suelos adecuados, atendiendo a la Instrucción de Firmes 6.1 y 6.2. I.C. del Ministerio de Fomento y las Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León y su separata de actualización del año 2004.

## **2.- SECCION DE FIRME EN VIALES**

Para tráfico T32, en las Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León, actualizada a 2004, se contemplan varias secciones tipo según la explanada sea E1, E2 o E3.

De acuerdo con las características generales del área parece recomendable optar por un firme flexible, sobre una explanada E1.

La sección de firme adoptada en calzada para tráfico T32, es la 321-1B de las Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León y su separata de actualización del año 2004, y está formada por:

Explanada E1

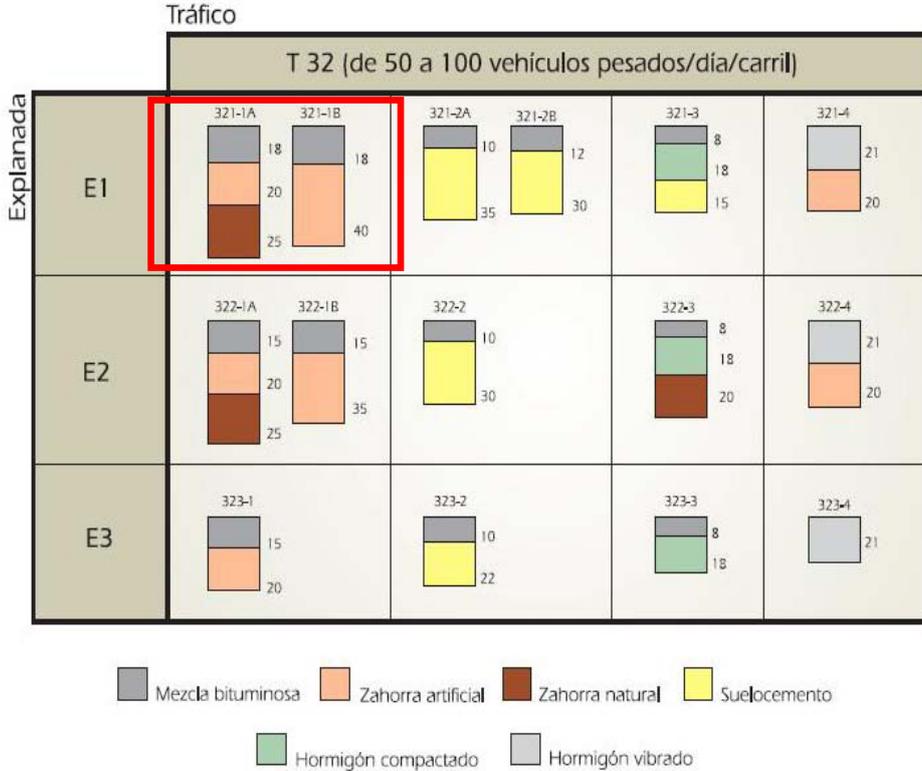
- 40 cm. de zahorra artificial ZA-25
- 18 cm. de mezcla bituminosa en caliente

El espesor de mezcla bituminosa se extenderá en 3 capas de espesores:

- Capa de base (CB): 6 cm. de MBC tipo S-20
- Capa intermedia (CI): 6 cm. de MBC tipo S-20
- Capa rodadura (CR): 6 cm de MBC Tipo S-12

Con sus correspondientes riegos intermedios.

TABLA 7.4 Secciones de nueva construcción para tráfico T32 (espesores en cm)



Se ha proyectado una sección transversal que consta de dos calzadas de sentido único de 4,5 metros de anchura, y dos zonas de aparcamientos, interiores a estas calzadas, de dimensiones 5,00 x 2,25 metros.

A ambos lados de las calzadas ha sido prevista la construcción de aceras, de un metro de anchura en la zona exterior del sector, y de dos metros de anchura en la zona interior, adyacente al suelo de uso industrial. En la zona delimitada por la acera exterior y el límite del sector, se destina el terreno a espacios libres, de anchura variable.

### **3.- PAVIMENTOS EN ACERAS Y APARCAMIENTOS**

Para los aparcamientos se adopta una sección compuesta con base de hormigón en masa HM-25 de 20 cm. de espesor, sobre subbase de zahorra artificial de 40 cm. de espesor.

Para la red peatonal se ha proyectado una base de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor con capa subbase de zahorra artificial de 25 cm. de espesor. Sobre la solera se colocará un mortero de nivelación de 5 cm. perfectamente nivelado sobre el que será colocado un solado de baldosa hidráulica de 20 x 20 cm. de cemento y espesor 10 cm.

La separación calzada-aparcamiento se ha proyectado con rigola de hormigón prefabricado de 20 x 20 cm.

La separación calzada - acera se ha proyectado con bordillo prefabricado de hormigón de 14 x 17 x 20 cm. sobre base de hormigón en masa HM-20 de 20 cm. de espesor.

La separación acera - área libre de uso público quedará delimitada por bordillo de jardín prefabricado de hormigón de dimensiones 8 x 20 cm. sobre base de hormigón en masa HM-20 de 20 cm. de espesor.

Las calzadas y los aparcamientos tendrán una pendiente transversal del 2 % sobre los sumideros, mientras que a las aceras se las dotará de una pendiente transversal del 1,5 %.

ANEJO 05.- RED DE ABASTECIMIENTO  
Y  
RED CONTRAINCENDIOS

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	50
2. RED ABASTECIMIENTO .....	50
2.1. Dotaciones .....	50
2.2. Caudal de Cálculo.....	51
2.3. Velocidades.....	51
2.4. Presiones .....	51
2.5. Diámetros .....	51
2.6. Sistema de cálculo.....	52
3. RED CONTRAINCENDIOS.....	54
4. LISTADOS.....	55
4.1. Descripción de la red hidráulica .....	55
4.2. Descripción de los materiales utilizados .....	55
4.3. Descripción de terrenos.....	55
4.4. Combinaciones .....	55
4.5. Resultados .....	56
4.6. Medición .....	59

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se han calculado las necesidades previstas, para las redes de abastecimiento y la red contraincendios, utilizando para ello la acometida general desde la red municipal de abastecimiento.

## **2. RED ABASTECIMIENTO**

### **2.1. DOTACIONES**

La toma de agua se efectuará desde la red general de abastecimiento al polígono industrial “Laguna Salada 1-2” y al Municipio de Aguilar de Campoo que discurre por el camino viejo de Burgos y que servirá para el abastecimiento continuo y suficiente para todo el ámbito y en el punto más favorable para ello, con tubería de Ø200 mm., de polietileno de alta densidad.

Siguiendo con las indicaciones de los técnicos municipales y la empresa suministradora, será necesario reforzar las tuberías de la red municipal cuando su sección sea insuficiente para el suministro que se supone al Sector delimitado.

La red prevista consta de un ramal por el que se produce el abastecimiento de las parcelas de uso industrial, que tienen el mayor consumo de toda la red, y las parcelas de Espacios Libres y Servicios Urbanos, en cuyos extremos se colocarán dos válvulas de corte, para futuras conexiones o ampliaciones de la red.

En el futuro se prevé una posible conexión con la red de abastecimiento del Polígono Industrial promovido por Gesturcal, colindante con el Sector, pero que no supone ningún cambio en el diseño de nuestra red.

El trazado de tuberías discurrirá, mientras que la situación lo permita, por aceras y zonas verdes y en todo caso estará conforme a lo dispuesto por los técnicos municipales y la empresa suministradora.

La acometida a las parcelas será única e individual, siendo ejecutada con su arqueta respectiva y su correspondiente llave de corte.

## 2.2. CAUDAL DE CÁLCULO

Se considera un caudal en toda la zona de edificación industrial de 1 l /seg·ha con una punta de 2,4 veces mayor, lo que nos da un caudal punta de consumo de 2,4 l/s·ha.

No se considera en el cálculo los consumos debidos a hidrantes ni zonas verdes, dado que su uso se puede simultanear de tal forma que no coincida con las puntas de consumo, o bien, justificaría una supuesta deficiencia del suministro.

## 2.3. VELOCIDADES

La velocidad mínima en la red de abastecimiento es de 0.5 m/s para evitar la posible sedimentación que se produce con velocidades menores. La velocidad máxima se fija en 3.0 m/s, evitando así problemas de erosión y de fuerzas en el interior de la red que puedan dañarla.

## 2.4. PRESIONES

La presión máxima de trabajo esta determinada por el timbraje de las tuberías, y se ha fijado en 50 m.c.a., y la presión mínima será de 25 m.c.a. en los puntos de suministro, para la red de abastecimiento.

Toda la red de tuberías para abastecimiento se realizará en tubería de presión nominal 10 Kg/cm<sup>2</sup> (10 atm).

## 2.5. DIÁMETROS

La red principal y la acometida desde la red municipal se realizarán en polietileno de alta densidad, así como los accesorios de codos, derivaciones, válvulas, etc.

Los diámetros utilizados serán como mínimo 110 mm., de diámetro nominal para la red de abastecimiento y las acometidas a las parcelas.

## 2.6. SISTEMA DE CÁLCULO

El dimensionado de la red se realiza para el abastecimiento de las parcelas privadas de uso industrial, equipamiento público y servicios urbanos.

El caudal estimado por la totalidad de las parcelas industriales y comerciales es de **44,45 l/s.**

Para el sistema de cálculo se ha considerado que es una red ramificada, con un ramal principal destinado al abastecimiento de las distintas parcelas. En los extremos se colocarán dos llaves de corte, y desde allí comienzan los ramales secundarios destinados al riego de las zonas verdes. Utilizando la fórmula de Prandtl - Colebrook con  $K = 0,007$  y una viscosidad cinemática del agua a  $10^{\circ}\text{C}$  igual a  $1.308 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ., obtenemos las pérdidas de carga en cada uno de los ramales de la red para unos diámetros prefijados.

En nuestro caso se considera la altimetría del terreno.

Para obtener la pérdida de carga real, ésta se deberá incrementar en un 10% debido a la existencia de codos, nudos en T, piezas especiales, etc.

Los resultados obtenidos han sido calculados para una presión nominal de 10 atm. A continuación se acompañan las tablas de cálculos de la red de abastecimiento y de la red contra-incendios.

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu_s}$$

$$fl = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{ft^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{k}{3 \cdot 7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- g es la aceleración de la gravedad: 9,810 m/s<sup>2</sup>.
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu_s$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re ≥ 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl ó ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un número de Reynolds igual a 2500.

En las tablas al final del presente anejo se observan los resultados obtenidos. La localización de los diferentes nudos se aprecia en el capítulo de planos.

### **3. RED CONTRA INCENDIOS**

La Red Contra-Incendios es interna a cada parcela y debido a su carácter privado no es objeto de este proyecto, no obstante con carácter general se dimensionará de forma que tengamos una presión mínima en cualquier punto considerando que están en funcionamiento dos hidrantes con un caudal de 1000 l/min (16,67 l/s) cada uno y dos BIES con una presión de 10 m.c.a. Esto supone una demanda de caudal de 3000 l/min (33,33 l/s) para extinción de incendios.

En conclusión la red de incendios privada, se situará en el interior de las parcelas del sector, ya que por sus dimensiones hacen inviable los medios de extinción desde el viario público.

Se dispondrá una red pública de extinción en la zona destinada a aparcamientos públicos, ubicada sobre la zona peatonal tal y como se observa en los planos. Para cubrir el sector adecuadamente, se deben disponer de dos hidrantes debidamente señalizados, en este caso se ha optado, y siempre del lado de la seguridad de disponer de cuatro hidrantes tal y como se observa en los planos adjuntos.

Se admite la conexión de los hidrantes a la red de abastecimiento de agua, sin necesidad de red específica, siempre que se pueda mantener en la boca de incendio en funcionamiento una presión superior a 10 m.c.a. con un diámetro de salida no menor de 100 mm.

La separación máxima entre hidrantes no será superior a 200 metros, medidos por vía pública y estarán situados en esas, fuera del espacio destinado a circulación y aparcamiento de vehículos, debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23-033-81.

Ha de aclararse que para el dimensionamiento del diámetro se ha tomado la hipótesis más desfavorable, esto es, funcionando tres hidrantes simultáneamente.

#### **4. LISTADOS**

##### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA**

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0
- Título: Red Abastecimiento Urbanización Sector "RUCANDIO".

##### **4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES UTILIZADOS**

Los materiales utilizados para esta instalación son:

- 1 PN10 tubo PEAD - Rugosidad 0.00200 mm.

##### **4.3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS**

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación:

Descripción	Lecho (cm)	Relleno (cm)	Ancho mínimo (cm)	Distancia lateral (cm)	Talud
Terrenos sueltos	10	10	60	20	2/3

##### **4.4. COMBINACIONES**

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Abast. parcelas	Hipótesis Hidrantes
Combinación 1	1.00	0.00
Combinación 2	0.00	1.00

#### 4.5. RESULTADOS

##### 4.5.1. Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota (m)	Caudal dem. (l/s)	Alt. piez. (m.c.a.)	Pre. disp. (m.c.a.)
NC1	93.25	0.00	115.92	22.67
NC2	93.25	0.00	115.92	22.67
NC3	93.25	0.00	115.73	22.48
NC4	93.25	0.00	115.51	22.26
NC5	93.25	0.00	115.07	21.82
NC6	93.25	0.00	112.57	19.32
NC7	93.25	0.00	111.34	18.09
NC8	93.25	0.00	110.77	17.52
NC9	93.25	0.00	110.75	17.50
NC10	93.25	0.00	110.75	17.50
NC11	93.25	0.00	110.75	17.50
NC12	92.00	1.00	115.72	23.72
NC13	92.00	3.84	114.97	22.97
NC14	92.00	36.00	110.74	18.74
NC15	92.00	3.60	110.62	18.62
NC16	93.25	0.00	115.51	22.26
NC17	93.25	0.00	112.57	19.32
NC18	93.25	0.00	111.34	18.09
NC19	93.25	0.00	110.75	17.50
SG1	93.25	-44.44	118.25	25.00

El caudal del nudo clasificado como Suministro General (SG1) aparece con signo negativo ya que no es un caudal demandado, sino el caudal total suministrado.

Combinación: Combinación 2

Nudo	Cota (m)	Caudal dem. (l/s)	Alt. piez. (m.c.a.)	Pre. disp. (m.c.a.)
NC1	93.25	0.00	116.87	23.62
NC2	93.25	0.00	116.87	23.62
NC3	93.25	0.00	116.75	23.50
NC4	93.25	0.00	116.62	23.37
NC5	93.25	0.00	116.35	23.10
NC6	93.25	0.00	114.52	21.27
NC7	93.25	0.00	113.62	20.37
NC8	93.25	0.00	113.50	20.25
NC9	93.25	0.00	113.19	19.94
NC10	93.25	0.00	112.80	19.55
NC11	93.25	0.00	112.80	19.55
NC12	92.00	0.00	116.75	24.75
NC13	92.00	0.00	116.35	24.35
NC14	92.00	0.00	113.50	21.50
NC15	92.00	0.00	113.19	21.19
NC16	93.25	0.00	116.62	23.37
NC17	93.25	0.00	114.52	21.27
NC18	93.25	16.67	113.47	20.22
NC19	93.25	16.67	112.66	19.41
SG1	93.25	-33.34	118.25	25.00

El caudal del nudo clasificado como Suministro General (SG1) aparece con signo negativo ya que no es un caudal demandado, sino el caudal total suministrado.

4.5.2. Listado de tramos

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Caudal (l/s)	Pérdida (m.c.a.)	Velocidad (m/s)
SG1	NC2	95.43	DN200	44.44	2.33	2.11
NC1	NC2	7.53	DN200	0.00	0.00	0.00
NC2	NC3	7.95	DN200	44.44	0.19	2.11
NC3	NC4	9.37	DN200	43.44	0.22	2.07
NC3	NC12	17.97	DN110	1.00	0.01	0.16
NC4	NC5	18.90	DN200	43.44	0.44	2.07
NC4	NC16	2.00	DN110	0.00	0.00	0.00
NC5	NC6	126.50	DN200	39.60	2.50	1.88
NC5	NC13	18.89	DN110	3.84	0.10	0.60
NC6	NC7	62.03	DN200	39.60	1.23	1.88
NC6	NC17	2.00	DN110	0.00	0.00	0.00
NC7	NC8	28.98	DN200	39.60	0.57	1.88
NC7	NC18	2.00	DN110	0.00	-0.00	0.00
NC8	NC9	73.30	DN200	3.60	0.02	0.17
NC8	NC14	2.00	DN200	36.00	0.03	1.71
NC9	NC10	94.60	DN200	0.00	0.00	0.00
NC9	NC15	27.78	DN110	3.60	0.13	0.57
NC10	NC11	104.92	DN200	0.00	-0.00	0.00
NC10	NC19	2.00	DN110	0.00	0.00	0.00

Combinación: Combinación 2

Inicio	Final	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Caudal (l/s)	Pérdida (m.c.a.)	Velocidad (m/s)
SG1	NC2	95.43	DN200	33.34	1.38	1.59
NC1	NC2	7.53	DN200	0.00	0.00	0.00
NC2	NC3	7.95	DN200	33.34	0.11	1.59
NC3	NC4	9.37	DN200	33.34	0.14	1.59
NC3	NC12	17.97	DN110	0.00	0.00	0.00
NC4	NC5	18.90	DN200	33.34	0.27	1.59
NC4	NC16	2.00	DN110	0.00	0.00	0.00
NC5	NC6	126.50	DN200	33.34	1.83	1.59
NC5	NC13	18.89	DN110	0.00	-0.00	0.00
NC6	NC7	62.03	DN200	33.34	0.90	1.59
NC6	NC17	2.00	DN110	0.00	0.00	0.00
NC7	NC8	28.98	DN200	16.67	0.12	0.79
NC7	NC18	2.00	DN110	16.67	0.15	2.62
NC8	NC9	73.30	DN200	16.67	0.30	0.79
NC8	NC14	2.00	DN200	0.00	0.00	0.00
NC9	NC10	94.60	DN200	16.67	0.39	0.79
NC9	NC15	27.78	DN110	0.00	0.00	0.00
NC10	NC11	104.92	DN200	0.00	0.00	0.00
NC10	NC19	2.00	DN110	16.67	0.15	2.62

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

4.6. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

Descripción	Longitud (m)
DN110	87.17
DN200	757.82

## ANEJO 06.- RED DE SANEAMIENTO

## INDICE

1. SISTEMA ELEGIDO.....	62
2. AGUAS PLUVIALES .....	63
2.1. Cálculo hidrometeorológico .....	63
2.2. Cálculo de la intensidad media.....	63
2.3. Tiempos de concentración .....	64
2.4. Descripción de los parámetros utilizados .....	65
2.5. Resultados.....	66
2.6. Medición .....	67
3. AGUAS RESIDUALES .....	69
3.1. <i>Descripción de los parámetros utilizados</i> .....	69
3.2. <i>Resultados</i> .....	71
3.3. <i>Medición</i> .....	72
4. BOMBEO AGUAS RESIDUALES .....	73
4.1. Justificación de la solución adoptada .....	73
4.2. Descripción de la solución adoptada.....	74
5. DEPURADORA .....	78
5.1. <i>Condiciones de diseño</i> .....	78
5.2. <i>Calidad mínima de vertido</i> .....	79
5.3. <i>Descripción del proceso de tratamiento de la depuradora</i> .....	80
5.4. <i>Especificaciones técnicas</i> .....	87
5.5. <i>Obra Civil</i> .....	99

## **1. SISTEMA ELEGIDO**

La red de saneamiento proyectada es de tipo separativo, con una canalización para aguas pluviales y otra para aguas residuales, con sus correspondientes acometidas independientes a las parcelas previstas.

En el caso de las aguas pluviales, estas se verterán al arroyo de Fuentemayor que discurre por el perímetro del sector.

Con este sistema se pretende conseguir un mejor funcionamiento de la Estación Depuradora de Aguas Residuales a construir dentro del sector en la parcela de Servicios Urbanos. Se prevé el sobredimensionamiento de la nueva estación, con la finalidad de recoger los vertidos del propio sector y los vertidos recogidos por la depuradora instalada en el polígono industrial “Laguna Salada 1-2”.

Cabe mencionar que la estación depuradora existente en el polígono “Laguna Salada 1-2” recoge también los vertidos de las naves existentes al otro lado de la nacional CN-627.

Para trasvasar el caudal de agua que proviene del polígono industrial “Laguna – Salada 1-2”, a la nueva depuradora, se ha diseñado un bombeo con 1+1 bombas.

Este grupo de bombeo a instalar deberá ser capaz de suministrar el máximo caudal previsto a una altura manométrica tal que se supere el desnivel geométrico sumando las pérdidas de carga

Los vertidos una vez depurados serán enviados en un vertido conjunto al arroyo de Fuentemayor.

## **2. AGUAS PLUVIALES**

Para dimensionar la red de saneamiento de pluviales, comprobar su funcionamiento y lograr la capacidad de desagüe necesaria se establecerá el cálculo hidrometeorológico en función de la intensidad de lluvia obtenida a partir del Anejo de Climatología para un periodo de retorno de 10 años (se obtuvo un valor de 60mm, para la zona de Aguilar de Campoo).

### **2.1.- Cálculo hidrometeorológico**

El caudal en el punto de desagüe del ramal se ha obtenido mediante la aplicación del método racional, con la utilización de la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K}$$

donde:

Q = Caudal en el punto de desagüe del ramal (l/s)

C = Coeficiente de escorrentía

A = Superficie de agua drenada (m<sup>2</sup>)

K = coeficiente dependiente de las unidades y que incluye un aumento del 20 % del caudal por efecto de las puntas de precipitación (K = 3000 para las unidades utilizadas)

I = Intensidad media de precipitación para el periodo de retorno considerado en un intervalo igual al tiempo de concentración (mm/h)

### **2.2. Cálculo de la intensidad media**

Se utiliza el método de cálculo de la Dirección General de Carreteras, por considerarse el más idóneo para la zona de estudio.

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_h}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - (\Delta t)^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

donde:

$I_t$  = Intensidad media máxima para el intervalo de referencia  $t$  (mm/h)

$I_d$  = Intensidad media máxima para intervalo de referencia de un día (mm/h)

$I_h$  = Intensidad media máxima para intervalo de referencia de 1 hora (mm/h)

$\Delta t$  = Intervalo de referencia (h)

$$\left( \frac{I_h}{I_d} \right)$$

se obtiene a partir de los mapas de isólineas, y en el caso de Aguilar de Campoo:

$$P_d = 60 \text{ mm}$$

$$I_d = 2,5 \text{ mm/h}$$

$$I_h = 22,5 \text{ mm/h}$$

De donde obtenemos  $\left( \frac{I_h}{I_d} \right) = 9$

$$I_t = 2,5 \cdot 9^{3,529 - 1,679 \cdot (\Delta t)^{0,1}}$$

Siendo función del intervalo de referencia que será igual al tiempo de concentración.

El dato de precipitación se ha obtenido del “Plano de Isólineas de Máximas Precipitaciones de la España Peninsular” del Ministerio de Fomento, que nos da una precipitación de 60 mm/día para 10 años de periodo de retorno.

### **2.3. Tiempos de concentración**

$$T_C = T_E + T_R$$

$T_E$  = Tiempo de escorrentía (h)

$T_R$  = Tiempo recorrido en conductos (h)

$$T_E = 0,3 \times L^{0,76} \times J^{-0,19}$$

$L$  = Longitud del curso en km

$J$  = Pendiente media (m/m)

$T_R$  = Longitud entre nudos /  $V_{media}$

#### **2.4. Descripción de los parámetros utilizados**

A continuación se presentan los cargos de partida, así como los cálculos realizados en el ramal, obteniendo caudales recogidos en cada punto.

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, que se ha fijado en 0,5 m/s para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, fijado en 3 m/s para que no se produzca erosión.

El material utilizado para esta instalación es PVC con capacidad de trabajo de 5 atmósferas de presión, y cuyos diámetros varían de 315 a 800 mm.

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

Para caracterizar el terreno suponemos un talud de 2/3 para los pozos de suministro. En fondo de zanja se depositará un lecho de apoyo de 20 cm de arena, y se dejará una anchura mínima de 60 cm para permitir el movimiento de un trabajador en el interior, así como una distancia mínima de 25 cm a cada lado de la conducción.

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la siguiente fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot So^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{\frac{2}{3}} \cdot So^{\frac{1}{2}}}{n}$$

donde:

Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s

v es la velocidad del fluido en m/s

A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).

Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).

So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).

n es el coeficiente de Manning.

## **2.5. Resultados**

### **2.5.1. Listados de nudos**

Nudo	Cota (m)	Prof. Pozo (m)	Caudal (l/s)
PS1	94.25	1.50	67.24
PS2	94.25	1.54	0.00
PS3	94.25	1.78	0.00
PS4	94.25	2.02	0.00
PS5	94.25	2.26	0.00
PS6	94.25	2.50	0.00
PS7	94.25	2.74	0.00
PS8	94.63	3.31	0.00
PS9	95.00	3.88	0.00
PS10	94.06	3.19	0.00
PS11	93.11	2.80	0.00
PS12	92.17	2.60	0.00
PS13	94.80	1.80	87.42
PS14	94.80	2.30	882.79
PS15	93.00	2.00	99.91
PS16	91.50	1.30	14.15
PS17	91.50	3.10	0.00
SM1	90.00	2.00	1151.51

### 2.5.2. Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud (m)	Diámetros (mm)	Pendiente (%)	Caudal (l/s)	Calado (mm)	Velocidad (m/s)
PS1	PS2	48.00	DN315	0.50	67.24	182.69	1.50
PS2	PS3	48.00	DN315	0.50	67.24	182.69	1.50
PS3	PS4	48.00	DN315	0.50	67.24	182.69	1.50
PS4	PS5	48.00	DN315	0.50	67.24	182.69	1.50
PS5	PS6	48.00	DN400	0.50	154.66	266.60	1.83
PS13	PS5	20.00	DN315	0.50	87.42	221.61	1.57
PS6	PS7	48.00	DN400	0.50	154.66	266.60	1.83
PS7	PS8	38.26	DN500	0.50	154.66	226.80	1.86
PS8	PS9	39.55	DN500	0.50	154.66	226.80	1.86
PS9	PS10	49.01	DN800	0.50	1037.45	556.83	2.93
PS14	PS9	22.60	DN800	0.50	882.79	492.85	2.85
PS10	PS11	49.01	DN800	0.50	1037.45	556.83	2.93
PS11	PS12	49.01	DN800	0.50	1037.45	556.83	2.93
PS15	PS12	21.19	DN315	2.00	99.91	151.73	2.80
PS12	PS17	49.00	DN800	0.50	1137.36	605.37	2.95
PS16	PS17	18.70	DN315	2.00	14.15	54.49	1.62
PS17	SM1	35.00	DN800	0.50	1151.51	613.21	2.95

### 2.6. Medición

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado (m <sup>3</sup> )	Vol. arenas (m <sup>3</sup> )	Vol. zahorras (m <sup>3</sup> )
Terrenos cohesivos	3486.04	887.07	2443.07
Total	3486.04	887.07	2443.07

Volumen de tierras por tramos:

Inicio	Final	Terreno Inicio (m)	Terreno Final (m)	Longitud (m)	Prof. Inicio (m)	Prof. Final (m)	Ancho fondo (cm)	Talud	Vol. excavado (m <sup>3</sup> )	Vol. arenas (m <sup>3</sup> )	Vol. zahorras (m <sup>3</sup> )	Superficie pavimento (m <sup>2</sup> )
PS1	PS2	93.67	93.67	48.00	1.30	1.54	80.00	2/3	74.66	39.02	32.29	104.96
PS2	PS3	93.67	93.67	48.00	1.54	1.78	80.00	2/3	101.71	39.02	59.34	120.33
PS3	PS4	93.67	93.67	48.00	1.78	2.02	80.00	2/3	132.44	39.02	90.07	135.69
PS4	PS5	93.67	93.67	48.00	2.02	2.26	80.00	2/3	166.85	39.02	124.49	151.05
PS5	PS6	93.67	93.67	48.00	2.26	2.50	90.00	2/3	214.55	47.59	161.57	171.21
PS13	PS5	93.67	94.22	20.00	1.35	1.80	80.00	2/3	38.33	16.26	20.68	47.87
PS6	PS7	93.67	93.67	48.00	2.50	2.74	90.00	2/3	257.49	47.59	204.51	186.57
PS7	PS8	93.67	94.05	38.26	2.74	3.31	100.00	2/3	280.32	46.08	227.52	173.18
PS8	PS9	94.05	94.42	39.55	3.31	3.88	100.00	2/3	400.33	47.64	345.75	209.07
PS9	PS10	94.42	93.48	49.01	3.88	3.19	130.00	2/3	526.65	95.33	409.30	269.68
PS14	PS9	94.42	94.22	22.60	2.61	2.30	130.00	2/3	126.03	43.95	71.92	91.92
PS10	PS11	93.48	92.53	49.01	3.19	2.49	130.00	2/3	354.96	95.33	237.60	224.27
PS11	PS12	92.53	91.59	49.01	2.80	2.11	130.00	2/3	273.35	95.33	156.00	199.11
PS15	PS12	91.59	92.42	21.19	1.59	2.00	80.00	2/3	52.53	17.22	33.83	56.98
PS12	PS17	91.59	90.92	49.00	2.60	2.17	130.00	2/3	258.95	95.33	141.60	194.54
PS16	PS17	90.92	90.92	18.70	1.30	1.67	80.00	2/3	31.94	15.20	15.44	42.56
PS17	SM1	90.92	89.42	35.00	3.10	1.78	130.00	2/3	194.97	68.09	111.15	141.52

### **3. AGUAS RESIDUALES**

Para el cálculo de la red de fecales de saneamiento se ha considerado un caudal de cálculo igual al aportado por la red de abastecimiento para las parcelas de Suelo Industrial y de Equipamiento Público, que son las que darán lugar a residuos destinados a esta red.

Se ha considerado el mismo caudal de salida que aquel de entrada calculado para el abastecimiento, cuyo conjunto es ligeramente inferior al caudal total de abastecimiento proporcionado para la red, ya que no se incluyen en este caso, los caudales de los ramales de riego, así como el caudal de la parcela de Servicios Urbanos, que de producirse residuos fecales en esta parcela, se enviarán directamente a la depuradora que está previsto instalar en dicha parcela.

#### **3.1. Descripción de los parámetros utilizados**

A continuación se presentan los cargos de partida, así como los cálculos realizados en el ramal, obteniendo caudales recogidos en cada punto, así como la información de las características hidráulicas de cada tramo de la red.

En total, el caudal para el cual ha sido dimensionada la red de aguas fecales será de 43,44 l/s, caudal obtenido utilizando como dotación para cada parcela 1 l/s·ha, y un coeficiente punta de 2,4, con lo que el caudal que aporta cada parcela a la red será:

- Parcela 1 Suelo Industrial: 36,00 l/s
- Parcela 2 Suelo Industrial: 3,6 l/s
- Parcela Equipamiento Público: 3,84 l/s

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, que se ha fijado en 0,5 m/s para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, fijado en 3 m/s para que no se produzca erosión.

El material utilizado para esta instalación es PVC con capacidad de trabajo de 5 atmósferas de presión, y se ha empleado el mismo diámetro en todas las secciones de la red, siendo éste de 500 mm.

El diámetro utilizado se ha calculado de forma que la velocidad en la conducción no excede la velocidad máxima y no supera la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

Para caracterizar el terreno suponemos un talud de 2/3 para los pozos de suministro. En fondo de zanja se depositará un lecho de apoyo de 20 cm de arena, y se dejará una anchura mínima de 60 cm para permitir el movimiento de un trabajador en el interior, así como una distancia mínima de 25 cm a cada lado de la conducción.

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot So^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{\frac{2}{3}} \cdot So^{\frac{1}{2}}}{n}$$

donde:

Q: es el caudal en m<sup>3</sup>/s

V: es la velocidad del fluido en m/s

A: es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).

R<sub>h</sub>: es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).

S<sub>o</sub>: es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).

N: es el coeficiente de Manning.

### 3.2. Resultados

#### 3.2.1. Listado de nudos

Nudo	Cota (m)	Prof. Pozo (m)	Caudal (l/s)
PS1	94.80	1.80	3.60
PS2	94.25	1.50	0.00
PS3	94.25	1.74	0.00
PS4	94.25	1.98	0.00
PS5	94.63	2.55	0.00
PS6	95.00	3.12	0.00
PS7	94.06	2.43	0.00
PS8	93.11	2.20	0.00
PS9	92.17	2.00	0.00
PS10	91.50	1.58	0.00
PS11	94.80	1.80	36.00
PS12	93.00	2.00	3.84
SM1	91.50	1.67	43.44

#### 3.2.2. Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Pendiente (%)	Caudal (l/s)	Calado (mm)	Velocidad (m/s)
PS1	PS2	20.00	DN500	1.25	3.60	27.93	0.86
PS2	PS3	48.00	DN500	0.50	3.60	34.66	0.62
PS3	PS4	48.00	DN500	0.50	3.60	34.66	0.62
PS4	PS5	38.26	DN500	0.50	3.60	34.66	0.62
PS5	PS6	39.55	DN500	0.50	3.60	34.66	0.62
PS6	PS7	49.01	DN500	0.50	39.60	110.24	1.27
PS11	PS6	22.60	DN500	0.50	36.00	105.11	1.24
PS7	PS8	49.01	DN500	0.50	39.60	110.24	1.27
PS8	PS9	49.01	DN500	0.50	39.60	110.24	1.27
PS9	PS10	49.00	DN500	0.50	43.44	115.48	1.31
PS12	PS9	21.19	DN500	2.00	3.84	25.79	1.03
PS10	SM1	18.70	DN500	0.50	43.44	115.48	1.31

### 3.3. Medición

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado (m <sup>3</sup> )	Vol. arenas (m <sup>3</sup> )	Vol. zahorras (m <sup>3</sup> )
Terrenos cohesivos	1653.18	544.92	1028.92
Total	1653.18	544.92	1028.92

Volumen de tierras por tramos:

Inicio	Final	Terreno Inicio (m)	Terreno Final (m)	Longitud (m)	Prof. Inicio (m)	Prof. Final (m)	Ancho fondo (cm)	Talud	Vol. excavado (m <sup>3</sup> )	Vol. arenas (m <sup>3</sup> )	Vol. zahorras (m <sup>3</sup> )	Superficie pavimento (m <sup>2</sup> )
PS1	PS2	94.22	93.67	20.00	1.80	1.50	100.00	2/3	46.97	24.10	19.37	53.87
PS2	PS3	93.67	93.67	48.00	1.50	1.74	100.00	2/3	108.83	57.83	42.58	127.37
PS3	PS4	93.67	93.67	48.00	1.74	1.98	100.00	2/3	141.26	57.83	75.00	142.73
PS4	PS5	93.67	94.05	38.26	1.98	2.55	100.00	2/3	163.37	46.08	110.57	134.42
PS5	PS6	94.05	94.42	39.55	2.55	3.12	100.00	2/3	256.63	47.64	202.04	169.00
PS6	PS7	94.42	93.48	49.01	3.12	2.43	100.00	2/3	305.39	59.04	237.75	205.32
PS11	PS6	94.42	94.22	22.60	2.11	1.80	100.00	2/3	73.15	27.22	41.96	70.08
PS7	PS8	93.48	92.53	49.01	2.43	1.73	100.00	2/3	178.38	59.04	110.75	159.91
PS8	PS9	92.53	91.59	49.01	2.20	1.51	100.00	2/3	143.96	59.04	76.32	145.21
PS9	PS10	91.59	90.92	49.00	2.00	1.58	100.00	2/3	134.04	59.04	66.41	140.96
PS12	PS9	91.59	92.42	21.19	1.59	2.00	100.00	2/3	58.52	25.53	29.27	61.21
PS10	SM1	90.92	90.92	18.70	1.58	1.67	100.00	2/3	42.70	22.53	16.89	49.79

#### **4. BOMBEO AGUAS RESIDUALES**

Para trasvasar el caudal de agua que proviene de la depuradora del polígono industrial “Laguna –Salada 1-2”, a la nueva depuradora se ha diseñado un bombeo con 1+1 bombas.

Este grupo de bombeo a instalar deberá ser capaz de suministrar el máximo caudal previsto a una altura manométrica tal que se supere el desnivel geométrico sumando las pérdidas de carga

##### **4.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

La solución técnica que mejor se adapta al problema planteado es la instalación de un grupo de bombeo aspirando de un depósito, todo ello a la salida de la depuradora de aguas residuales existente en el polígono industrial “Laguna Salada”.

El depósito estará alimentado por la depuradora existente, la cual conducirá las aguas residuales por gravedad, y actuará como un elemento de regulación.

Sus dimensiones vendrán determinadas por:

- El número máximo de arranques por hora que puede efectuar una bomba. Un depósito excesivamente pequeño conllevaría que las bombas estuvieran arrancando y parando continuamente, disminuyendo así enormemente la vida útil de las mismas.
- El tiempo de permanencia del agua en el depósito. Un depósito excesivamente grande provoca que entre dos puestas en marcha sucesivas de las bombas discurra demasiado tiempo, de modo que existe la posibilidad de que se produzcan reacciones de fermentación en las aguas fecales, originándose así malos olores.

En el interior del depósito se alojarán un total de dos bombas de impulsión de aguas residuales. El impulsor será de tipo monocanal, el cual permite trasegar agua con sólidos en suspensión, como en el caso que nos ocupa. Además, deberá ser capaz de satisfacer las exigencias de altura manométrica y caudal.

La bomba del pozo de drenaje será la que realice la extracción del agua en condiciones normales de funcionamiento. Si la bomba que está en funcionamiento no achica lo suficiente y el nivel sigue subiendo, actuará la sonda del nivel dando alarma y entrando en funcionamiento la bomba de emergencia

Estas bombas, podrán ser puestas en marcha manualmente desde los cuadros de mando correspondientes. El arranque de bombas será automático en función de los niveles ubicados en el pozo de bombeo, o manual por pulsadores al efecto.

Desde las bombas hasta el punto de desagüe, en los colectores previstos, se instalarán las tuberías correspondientes, con los elementos de seguridad y de control necesarios para el funcionamiento de la instalación. El disponer de dos unidades de bombeo para cada desagüe, permite flexibilizar el uso de los bombeos en casos de caudales menores. De este modo, se racionaliza el funcionamiento, dando alternancia de uso a cada equipo, consiguiendo un mantenimiento óptimo.

La tubería de impulsión unirá la estación de bombeo a la nueva depuradora del Sector. La altura a bombear la diferencia entre el punto más alto de la red y el punto de aspiración, más las pérdidas de carga de la tubería.

#### **4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

Se instalarán las dos bombas sumergidas en el propio depósito de aguas sucias procedentes de la red del Polígono Industrial “Laguna Salada 1-2”. El nivel de mínimo de la lámina de agua será de 0,80 metros sobre la cota de la solera. Este nivel se fija con la intención de que el nivel de líquido cubra, al menos, la mitad del estator, manteniéndose de este modo las bombas permanentemente refrigeradas.

Se instalarán, para cada una de las bombas, los accesorios propios de las bombas sumergidas: un zócalo de descarga de DN 100 para acoplamiento automático de la bomba al fondo del pozo y los correspondientes tubos guía para la inmersión y extracción de las bombas del pozo.

El régimen de funcionamiento del grupo de bombeo será, como ya se ha justificado anteriormente, del tipo todo-nada, es decir, mediante el uso de boyas de nivel se establecerá un nivel de liquido mínimo (necesario para la refrigeración de las bombas o de remolinos durante el funcionamiento que pudiera provocar la aspiración de aire) y un nivel máximo. Estos niveles provocarán la puesta en marcha o parada de la bomba.

#### **4.3.- Dimensiones y morfología de la estación de bombeo**

##### **Pozo de bombeo**

Es una arqueta de hormigón cuyo objeto es alojar dos bombas de funcionamiento 1+1. Adosado al pozo de bombeo se deberá ejecutar una arqueta arenero, su acceso se realizará mediante tapas desmontables antiolores en chapa estriada galvanizada en caliente. Las bombas a instalar son de tipo sumergible, especiales para aguas residuales, y deben ser capaces de elevar 7 l/s a 11,10 m.c.a. cada unidad. Las tuberías de subida de impulsión y guías interiores son de acero inoxidable AISI-316.

Antes de la instalación de dichos equipos de bombeo se deberá comprobar topográficamente la altura real para evaluar la idoneidad de los equipos necesarios. En la entrada al pozo se ubicará una rejilla de desbaste construida en acero inoxidable AISI-316, con guías y cadenas de iza fabricadas con el mismo tipo de acero. La coronación de la arqueta va provista de un forjado de hormigón armado en el cual van embutidos cuatro registros antiolores fabricados en chapa estriada galvanizada en caliente, así como una estructura metálica para ubicar un polipasto de 500 kg que facilite las tareas de mantenimiento.

### **Arqueta de maniobra**

Se ubica a la salida del pozo de bombeo. Consta de dos partes, en la primera de ellas se alojará toda la valvulería de corte y antiarriete necesaria para el correcto funcionamiento de cada una de las bombas, así como una ventosa para la purga, en la otra se instalará una válvula de corte general seguida de un caudalímetro electromagnético.

La arqueta va cubierta por una rejilla tipo trámex desmontable en toda su superficie. Los tramos serán adecuados para permitir su desmontaje por una sola persona.

### **4.4.- Tubería de impulsión**

La tubería de impulsión conducirá las aguas residuales desde la depuradora del polígono Industrial “Laguna Salada 1-2”, hasta el punto de conexión en la nueva depuradora a ejecutar.

La tubería será de polietileno de alta densidad, de diámetro nominal 200 mm, y que discurrirá enterrada bajo calzada tal y como se observa en los planos adjuntos.

### **4.5.- Cálculo hidráulico de bombeo**

Los datos generales del bombeo y del líquido a impulsar son los siguientes:

#### **4.5.1. Datos Generales**

- Caudal a elevar	Q	7 l/s
- Temperatura del agua	T	15°C
- Viscosidad cinemática del agua	V	0,0000013
- Alturas geométricas	h	11,10 m

#### **4.5.2. Caudal de bombeo**

- Numero de bombas a instalar	2 unidades
- Numero de bombas de reserva	1 unidad
- Numero de bombas trabajando	1 unidad
- Caudal de la bomba	7 l/s

#### **4.5.3. Diámetro de tubería de impulsión**

- Velocidad de diseño en tramo individual	2,00 m/s
- Diámetro necesario	146 mm
- Diámetro adoptado	150 mm
- Material de la tubería	Acero inoxidable
- Velocidad de diseño en tramo común	1,20 m/s
- Diámetro necesario	188 mm
- Diámetro adoptado	200 mm
- Material de la tubería	Polietileno

#### **4.5.4. Elección del grupo de bombeo**

- Número de bombas	2 (1+1 reserva)
- Tipo	Sumergible
- Caudal de trabajo (m <sup>3</sup> /h)	25
- Presión de trabajo (m.c.a.)	8,7
- Potencia absorbida (kW)	3,26
- Potencia del motor (kW)	2,2

## **5. DEPURADORA**

La red separativa conduce las aguas residuales a la estación depuradora a construir dentro del sector en la parcela de Servicios Urbanos.

El objeto de la estación depuradora será el de recoger y dar un tratamiento correcto a los vertidos del propio sector, y de la depuradora que Galletas Gullón, S.A., tiene en el polígono industrial “Laguna Salada 1-2”. De esta manera el efluente final debe cumplir con las características de vertido correspondientes.

Los vertidos una vez depurados serán enviados a un arroyo de Fuentemayor, que circula paralelo al sector.

### **5.1. Condiciones de diseño**

La planta depuradora está diseñada para un caudal de 500 m<sup>3</sup>/día, con un caudal punta estimado de 50 m<sup>3</sup>/hora. Los datos de partida se detallan en la tabla siguiente:

<b>Parámetro</b>	<b>Caudales</b>
Caudal diario	500 m <sup>3</sup> /día
Caudal punta horario	50,00 m <sup>3</sup> /h

Tabla 1 Caudales de diseño

<b>Parámetro</b>	<b>Carga diaria</b>
Demanda Química de oxígeno [DQO]	1.200 mg/l
Demanda Bioquímica de oxígeno [DBO <sub>5</sub> ]	600 mg/l
[MES]	80 kg/día
SST	800mg/l

Tabla 2 Parámetros contaminantes

## **5.2. Calidad mínima de vertido**

Las características finales de vertido deberán respetar la normativa para vertido a cauce público, establecidos por el servicio municipal de aguas del Ayuntamiento de Aguilar de Campoo.

Parámetro	Salida	Límites
pH	6-9	6-9
Demanda Química de oxígeno [DQO]	<125 mg/l	125 mg/l
Demanda Bioquímica de oxígeno [DBO <sub>5</sub> ]	<25 mg/l	<25 mg/l
[MES]	<10 mg/l	10 mg/l
SST	<40 mg/l	40 mg/l

Tabla 3 Parámetros del efluente

Los rendimientos de la flotación dependen de la cantidad de DQO, DBO<sub>5</sub>, NTK o PT que se encuentren en disolución; respecto de la total. Como máximo se elimina la totalidad de la DQO, DBO<sub>5</sub>, NTK y PT no soluble.

La conductividad del agua de entrada a tratamiento se entiende siempre menor de 5.000 µs/cm. Para valores superiores, esto afecta al rendimiento de la instalación.

La entrada de agua al biológico deberá tener un pH equilibrado (alrededor de 7) y estar ausente de hongos, levaduras y otros elementos biocidas. Además la cantidad de DQO, DBO<sub>5</sub>, NTK y PT deberán cumplir que la relación (DBO<sub>5</sub>: N : P) será igual a (100: 5: 1).

El volumen de fangos esta alrededor de 9 m<sup>3</sup>/día, con una concentración en sólidos del 1% a la salida de la flotación por aire disuelto.

Con un tratamiento de deshidratación de fangos como el filtro prensa tendremos a un 45% de sequedad, 2 m<sup>3</sup>/día de fangos.

### **5.3. Descripción del proceso de tratamiento de la depuradora**

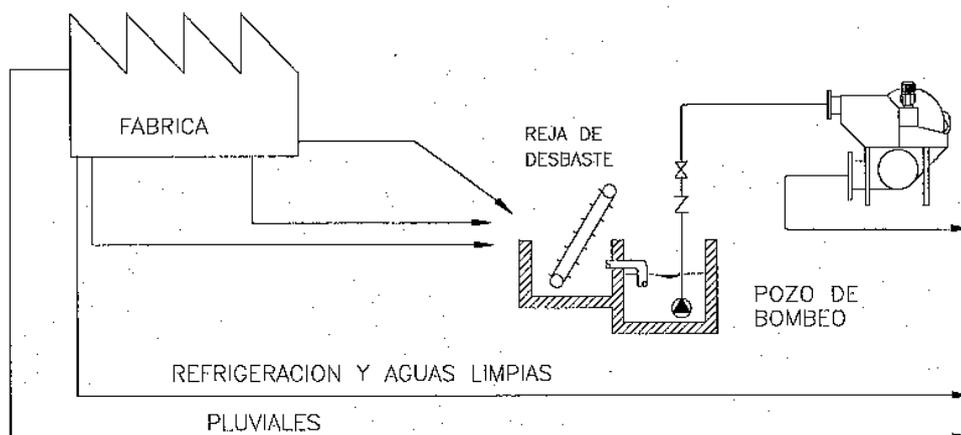
El Proceso de depuración que se va a seguir, está basado en un Pretratamiento tras el bombeo inicial en Tamiz Rotativo Autolimpiante, seguido de un proceso de Homogeneización y Neutralización.

Después se realiza un Tratamiento Biológico para reducir la carga hasta los niveles permisibles de vertido. La separación de fangos se realizará por decantación tradicional, de esta forma conseguimos reducir el niveles de sólidos y aceites y grasas a niveles europeos.

Por último, los lodos generados en este proceso de depuración, serán sometidos a deshidratación mediante Filtro Prensa Automático, con el que aumentaremos notablemente la sequedad de los mismos, facilitando así su gestión posterior.

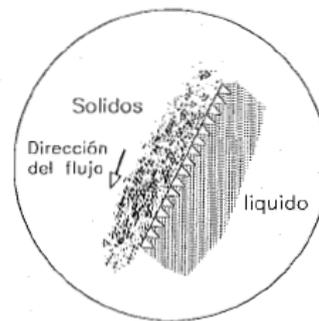
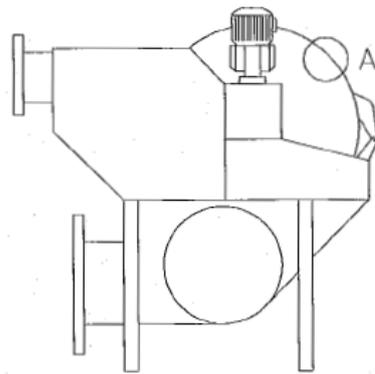
#### **5.3.1. Bombeo a pretratamiento**

La estación depuradora necesita un bombeo previo para vencer la diferencia de cotas entre la salida de agua al pozo de bombeo y la entrada al primer equipo del pretratamiento. Previamente a éste se aconseja disponer de una reja de desbaste que proteja a las bombas de sólidos voluminosos, así como una agitación del pozo.



### 5.3.2. Tamizado

Su misión es eliminar los sólidos que arrastre el agua, con el fin de evitar atascos y problemas mecánicos en las instalaciones. Debe tener una luz igual o menor de 0,75 mm. Se instala un nuevo tamiz rotativo necesario para el caudal de bombeo.



DETALLE A

Visión esquematizada del fenómeno de la separación de sólidos

### 5.3.3. Homogeneización- neutralización

La Balsa de Homogeneización sirve de pulmón a la planta de tratamiento posterior. Su objeto es amortiguar los efectos de cargas puntuales que puedan afectar al proceso de tratamiento, garantizando de esta forma un control y fiabilidad en el proceso de depuración. La homogeneización se realiza en caudal y contaminación. Para la primera se prevé un sistema de nivel variable, para la segunda un sistema de mezcla.

Hemos de airear la balsa a la vez que realizamos una fuerte mezcla. Para ello lo más adecuado es la instalación de una soplante que genera un potente caudal de mezclado en el agua y un caudal de aire suficiente repartido por medio de difusores para garantizar el oxígeno preciso.

Desde la balsa de homogeneización, el agua es bombeada al siguiente tratamiento mediante una bomba. Se instala: VARIADOR DE FRECUENCIA Y CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNETICO. Un variador de frecuencia aplicado al motor de la bomba regulará la velocidad de éste según el caudal que fijemos en el caudalímetro magnético, facilitando la regulación del proceso.

En la neutralización se controlará el pH con una sonda y un lazo de control ácido que mediante bomba dosificadora de ácido neutraliza el vertido.

LIMPIEZA AUTOMATICA SONDA DE pH. Una de las labores rutinarias de mantenimiento es la de la limpieza de las sondas de pH. Esta puede evitarse, con el sistema de limpieza automático. Permite mantenerlas limpias y aumentar el tiempo de duración de los electrodos.

PANTALLA DE PROTECCION DE DOSIFICADORAS. Se instala una pantalla de polietileno glass para proteger al personal de la depuradora, para evitar salpicaduras, y manipulaciones por personal sin el equipo adecuado.

#### **5.3.4. Floculación**

Se añaden floculantes preparándose la reacción en un floculador, que consiste en un entramado de tuberías donde se acondiciona el flóculo. Se busca el tamaño ideal para la separación en la flotación.

PLANTA AUTOMATICA PREPARACION POLI. El sistema de preparación de floculante puede ser de forma automática, mediante una planta de preparación de polielectrolito de forma continua según las exigencias de la planta depuradora.

#### **5.3.5. Flotación por aire disuelto.**

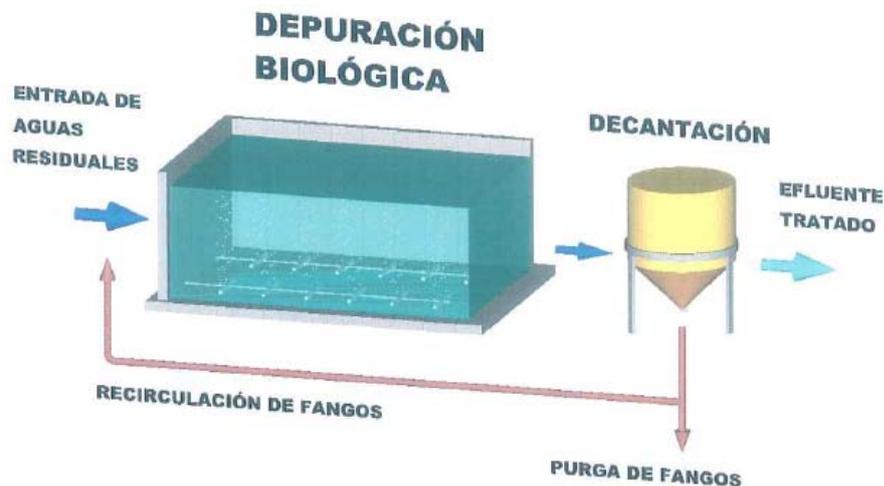
Con el equipo separación de grasas por aire disuelto, se eliminan las fases flotantes que pudieran existir en el agua (aceites, grasas, ...) y con una pequeña adición de polielectrolito en el tubo floculador, conseguimos aumentar los rendimientos de eliminación, sin que esto suponga un consumo excesivo de reactivos.

### 5.3.6. Tratamiento biológico.

Las bacterias son las responsables de la depuración que se logra en esta etapa. Su alimento es la materia orgánica que a nosotros nos interesa eliminar. Se aglutinan formando colonias, denominadas flóculos biológicos en donde bacterias de distintos tipos conviven junto con el alimento. Las bacterias en su actividad precisan oxígeno para respirar.

Una vez que hemos tenido en la balsa de aireación el suficiente tiempo retenida el agua para que las bacterias hayan degradado la cantidad suficiente de materia orgánica tendremos que separar los fangos del agua. La corriente de agua pasará al vertido final o a las siguientes etapas de afino. Los fangos serán recirculados de nuevo a la balsa de aireación para que así prosigan su trabajo.

Como es lógico cuanta más contaminación introducimos la cantidad de bacteria crece hasta un límite que nos obliga a retirar el exceso. Es entonces cuando procedemos a la purga de fangos del biológico.



El límite se alcanza cuando la cantidad de bacterias existentes consume más aire del que podemos aportar. Por ello es importante que este parámetro esté muy bien dimensionado. El bombeo del aire en la balsa de aireación significará por otra parte el más importante consumo energético de la planta. Esto lo amortiguaremos con sistemas de rendimiento optimizado como son los difusores de burbuja fina.

El aire será aportado mediante difusores de burbuja fina instalados en la parte inferior del tanque, este sistema es el de mejor rendimiento kW/kg de O<sub>2</sub> adsorbido. Para que el desarrollo de las bacterias sea completo en todo el volumen a tratar, es necesario que el suministro de oxígeno sea homogéneo, lo que se consigue por medio de una adecuada distribución de los difusores.

El aire preciso por la instalación será suministrado mediante una soplante tipo root. Esto permite suministrar a la planta aire suficiente para el proceso.

CONTROL DE OXIGENO Y VARIADOR DE FRECUENCIA. Con el control de oxígeno en la balsa de biológico, se va a mantener el nivel de oxígeno necesario en la balsa. El control del oxígeno por medio de una sonda de oxígeno medirá la cantidad que hay, y por medio del control actuará sobre un variador de frecuencia que regula las vueltas que tiene que dar el motor de la soplante. De esta manera estaremos siempre gastando la potencia mínima en el sistema para trabajar al mayor rendimiento.

### **5.3.7. Decantación - recirculación y purga de fangos**

En el decantador es donde se separan los fangos del agua residual tratada. Esta separación se hace por simple gravedad, siendo los fangos, de mayor densidad, los que se depositan en el fondo. El sobrenadante, agua residual ya depurada, pasa por gravedad a la siguiente etapa ó a vertido a cauce público, mientras que los fangos son enviados a una construcción anexa, la torre de recirculación y purga.

El sobrenadante, agua residual ya depurada, pasa por gravedad a la siguiente etapa ó a vertido a cauce público, mientras que los fangos son purgados. El recirculado y purga de fangos se logra mediante bombas centrífugas que envían el fango desde la torre de recirculación y purga a homogeneización, donde es flotado conjuntamente con los fangos primarios en el caso de la purga o a la balsa de biológico en el caso de la recirculación.

### **5.3.8. Control de MSS.**

El control de los fangos es la parte más delicada del proceso de aireación por fangos activos.

Los fangos son la verdadera máquina de depuración, por lo tanto la cantidad de los mismos así como su edad nos van a dar la capacidad depuradora del sistema.

Por ello si se logra controlar automáticamente podemos asegurar el 75 % del control del proceso.

Esto es mucho si pensamos que se trata de un proceso vivo, con multitud de fluctuaciones debido a muchos parámetros no controlables, (carga, nutrientes, inhibidores, temperaturas, pH, etc.).

Un sistema eficaz de controlar la cantidad de M.S.S.V. (cantidad de fangos activos en la balsa) es el de las sondas de cuatro haces cruzados de infrarrojos. Su medida es equivalente a la de la concentración de MSS y además no es interferida por colores variables del fondo, temperatura y otros. El sistema funciona con una sonda situada en la balsa de aireación. Un controlador permite indicar el punto de consigna a partir del cual si los fangos lo exceden serán bombeados a cabeza y espesados en el flotador.

### **5.3.9. Deshidratación de fangos. Filtros Prensa**

Los diferentes tratamientos del vertido producen fangos que requieren un proceso posterior de espesado por el flotador y deshidratación de fangos por un Filtro Prensa debido a su alto grado de separación, con muy buena captación de sólidos.

Un filtro prensa está constituido por un conjunto de placas acanaladas recubiertas de tela filtrante y colocadas en posición vertical, que se yuxtaponen y apoyan fuertemente unas contra las otras, por tornillos hidráulicos dispuestos en uno de los extremos de la batería.

El fango se bombea al filtro mediante una bomba bien sea de tornillo o bien una neumática, y a través de unos orificios de comunicación situados en el centro de cada placa, pasa a ocupar el espacio existente entre cada dos de ellas. El Filtro Prensa y un acondicionamiento previo con cal, floculante y coagulante, se emplea para conseguir concentraciones desde un 45%.

Antes de introducir el fango en el filtro prensa, este va a ser tratado en un depósito adicionando cal y floculante para conseguir un fango con mayor capacidad de perder agua y que no se adhiera a las telas del filtro prensa.

La primera maniobra del filtro prensa será el cierre de placas por medio del pistón hidráulico. Desde este momento la bomba irá llenando de fango el filtro, hasta que un transmisor de presión la pare según la presión prefijada. Seguidamente empezará un tiempo de escurrido en donde se compactaran las tortas de fango dentro de las placas del filtro, tras este tiempo se realizará una limpieza con aire que expulse el exceso de fango de las tuberías.

A partir de este momento el cilindro se moverá para abrir las placas y conseguir que las tortas caigan del filtro, al terminar el ciclo de apertura del cilindro le seguirá otro de movimiento y agitación de placas para la descarga total de las tortas. Estas tortas irán a caer al contenedor que se encuentra debajo del filtro.

## 5.4. Especificaciones técnicas.

### 5.4.1. Equipos.

#### BOMBEO A TAMIZADO

##### Agitación

Número de unidades	1
Tipo	agitador sumergible
Modelo	CMDY 1,1-4-60 o similar
Potencia (kW)	1,1
Diámetro de la hélice	176
Tensión (V)	400
Incluye sistema de elevación y giro para agitador	

##### Bombeo

Número de bombas	2 (1+1 reserva)
Tipo	Sumergible
Tipo rotor	Monocanal
Diámetro de descarga	DN80
Diámetro paso libre (mm)	75
Modelo	KCM080HA+002241N1 o similar
Caudal de trabajo (m <sup>3</sup> /h)	50,4
Presión de trabajo (mca)	8,7
Potencia absorbida (kW)	3,26
Potencia del motor (kW)	2,2
Tensión (V)	400
Incluye base de acoplamiento automática, polipasto de elevación de bombas y control de nivel por ultrasonidos.	

#### PRETRATAMIENTO

##### Tamiz rotativo

Número de unidades	1
Tipo	Rotativo
Modelo	TR 63/60

Luz (mm)	0,75
Caudal máximo agua limpia (m³/h)	84
Diámetro tambor (mm)	630
Longitud tambor (mm)	600
Potencia (kW)	0,55
Longitud total (mm)	1.140
Anchura total (mm)	1.375
Altura total (mm)	1.350
Material malla	AISI 304
Tabuladuras	
Entrada del agua (mm)	100
Salida del agua (mm)	125

#### Difusores

Número de unidades	34	
Tipo		Membrana tubular
Marca		TORO DBF 1500 o similar
Diámetro		70
Longitud (mm)		1.500
Material membrana		EPDM
Material		Inox/PVC

#### Grupo soplante

Número de soplantes	1	
Tipo		GM 15L/DN100 o similar
Caudal impulsado (Nm³/h)		500
Presión (mbar)		650
Potencia instalada motor (kW)		18,5
Potencia absorbida (kW)		15
r.p.m. motor		2.930
r.p.m. soplante		2.930

#### Control de pH. Sonda / Transmisor de pH.

Sonda porta electrodos de pH	1	
Transmisor – controlador de pH		1
Limpieza automática sonda pH		1

Bomba dosificadora de ácido

Número de unidades	1
Tipo	Dosificadora
Modelo	M208-9 PVDF o similar
Caudal (l/h)	9
Presión (bar)	6
Conexión	DN8
Potencia (kW)	0,023
Tensión (V)	400
Protección	IP65
Materiales	
Dosificador	PVC
Bolas	PYREX
Juntas	Vitón
Membrana	Teflón

Bomba dosificadora de sosa

Número de unidades	1
Tipo	Dosificadora
Modelo	M221-35 o similar
Caudal (l/h)	35
Presión (bar)	10
Conexión	DN8
Potencia (kW)	0,09
Tensión (V)	400
Protección	IP65
Materiales	
Cabezal y válvulas	PP
Juntas	Vitón
Membrana	PTFE

Bombeo a reactor biológico

Número de bombas	2 (1+1 reserva)
Tipo	Sumergible
Impulsor	Monocanal
Modelo	MAM11T2 o similar

Caudal (m <sup>3</sup> /h)	21
Presión (mca)	8,3
Potencia del motor (kW)	1,1
Paso de sólidos (mm)	40
Tensión (V)	400
Impulsión	2'' gas
Variador de velocidad	
Número de unidades	1
Modelo	Altivar 31 o similar
Potencia del motor (kW)	1,5
Tensión (V)	400
<u>Caudalímetro electromagnético</u>	
Número de unidades	1
Tipo	Caudalímetro
Modelo	OPTIFLUX o similar
Conductividad mínima (µS/cm)	20
Rango de operación (m/s)	0,1-7
Presión a 20°C (bar)	12,5
Señal de salida (mA)	4-20
Diámetro tubería	DN65 – PN40
Electrodos	Hastelloy C4

## **BIOLÓGICO**

### Balsa biológica

Altura total (m)	6
Capacidad a 5,5 m (m <sup>3</sup> )	1.050
Longitud (m)	18
Anchura (m)	10,5

### Bomba dosificadora de antiespumante

Número de unidades	1
Tipo	Dosificadora
Modelo	M208-14 o similar
Caudal (l/h)	14

Presión (bar)	4
Conexión	DN8
Potencia (kW)	0,023
Tensión (V)	400
Protección	IP65
Materiales	
Cabezal y válvulas	PVC
Juntas	Vitón
Membrana	PTFE

### Difusores

Número de unidades	90
Tipo	Membrana tubular
Marca	TORO DBF 1500 o similar
Diámetro (mm)	70
Longitud (mm)	1.500
Material membrana	EPDM
Línea aire	
Diámetro (mm)	200/125/63
Material	Inox/PVC

### Grupo soplante

Número de soplantes	1
Tipo	GM 35S/DN150 o similar
Caudal impulsado (Nm <sup>3</sup> /h)	1.350
Presión (mbar)	650
Potencia instalada motor (kW)	45
Potencia absorbida (kW)	38
r.p.m. motor	2.940
r.p.m. soplante	2.650
Variador de velocidad	
Número de unidades	1
Modelo	Altivar 61 o similar
Potencia motor (kW)	55
Tensión (V)	400

Control de oxígeno

Número de unidades de analizador	1
Modelo	JUMO 202610 o similar
Alimentación eléctrica (V)	220
Señales de transmisión	2
Señal (mA)	0/4-20
Filtros de aire	1
Célula de medida	Montaje rosca 3/4 '' NPT
Cable de interconexión	10 m

Decantador paneles prefabricados

Número de unidades	1
Tipo	Hormigón
Diámetro interior (m)	9,55
Diámetro losa (m)	12,49
Superficie (m <sup>2</sup> )	10,45
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	21
Velocidad de decantación (m/s)	0,3
Paneles (ud.)	13
Construcción	Paneles hormigón prefabricado

Bombeo de recirculación

Número de bombas	2 (1+1 reserva)
Tipo	Sumergible
Impulsor	Monocanal
Modelo	MAM11T2 o similar
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	21
Presión (mca)	8,3
Potencia del motor (kW)	1,1
Paso de sólidos (mm)	40
Tensión (V)	400
Impulsión	2'' gas

Bombeo de purga

Número de bombas	2 (1+1 reserva)
Tipo	Sumergible
Impulsor	Monocanal
Modelo	MAM11T2 o similar
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	21
Presión (mca)	8,3
Potencia del motor (kW)	1,1
Paso de sólidos (mm)	40
Tensión (V)	400
Impulsión	2'' gas

Control automático de MSS

Nº unid. indicador / transmisor SS	1
Modelo	Universal dos canales SC100
Unidad electrónica	Instalación en campo
Salida programable (mA)	0/4-20 mA
Alimentación eléctrica VCA	90-125 200-400
Nº Unidades sonda medición SS	1
Modelo	0-50G/L SOLITAX SC o similar
Inmersión en tanque	Si
Cuerpo	PVC / Acero inoxidable
Campo de medición (g/l)	0,001-50
Sistema de purga para limpieza	Si

**LÍNEA DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS**

Depósito Silo de fangos

Número de unidades	1
Tipo	Vertical base plana
Altura total (m)	8
Altura útil (m)	7
Capacidad útil (m <sup>3</sup> )	90
Diámetro (m)	4
Construcción	PRFV resina ortoftálica

### Agitador lateral

Número de unidades	1
Tipo	Agitador lateral motor seco
Modelo	LMRE 3 o similar
Potencia (kW)	3
Diámetro de la hélice (mm)	500
Sistema de fijación	Incluido
Tensión (V)	400

### Bomba

Número bombas aliment.	1
Tipo	Neumática
Modelo	1 ½"
Caudal máximo (l/min)	337
Presión máxima (bar)	8,6
Máximo paso de sólidos (mm)	6,4
Material cuerpo	Fundición hierro
Aspiración/Impulsión	1 ½"
Material membranas, bolas	Neopreno

### Tanque acondicionamiento fangos

Número unidades	1
Tipo	TAF 6000
Volumen (l)	6.000
Altura (mm)	1.800
Diámetro (mm)	2.325
Casquete superior plano	1
Fondo Korboggen	1
Material	PRFV
Nivostatos	2
Soporte agitador	1
Interruptor boya	2
Número agitadores	1
Tipo	IBC 2.2-90/800
Potencia (kW)	2,2
Velocidad entrada (r.p.m.)	1.500
Velocidad salida (r.p.m.)	90

Protección	IP55
Diámetro hélice (mm)	800
Longitud eje (mm)	1.400
Material eje y turbina	Acero carbono
<u>Tolva dosificadora de cal</u>	
Número unidades	1
Modelo	TDC 1200
Tolva	Si
Vibrador	Si
Medidor de sólidos	Si
Capacidad (l)	1.200
Cal (kg)	500
Altura tolva (mm)	1.735
Largo tolva (mm)	1.200
Ancho tolva (mm)	1.200
Tornillo sinfín	Si
Altura dosificación (mm)	1.760
Material	Chapa laminada

Planta automática de polielectrolito

Tipo	Planta automática
Modelo	PAP 1500
Depósito	1.500 litros
Longitud (mm)	1.635
Anchura (mm)	1.095
Altura total (mm)	1.980
Material	PRFV
Dispensador	PVC
Tolva polielectrolito (l)	22
Dosificación	0,4 l/min
Material	Acero inoxidable AISI-304
Sinfín	Acero inoxidable AISI-304
Motorreductor	
Potencia (kW)	0,12
Régimen (r.p.m.)	47,1
Agitador	1
Potencia (kW)	0,75

Eje	AISI 316
Turbina	AISI 316

Bomba auxiliar floculante

Número unidades	1
Tipo	221-115 o similar
Caudal (l/h)	115
Presión (bar)	3
Conexión	DN20
Potencia (kW)	0,09
Tensión (V)	400
Materiales	
Cabezal y válvulas	PVC
Juntas	Vitón
Membrana	Teflón

Bomba auxiliar floculante

Número unidades	1
Tipo	221-115 o similar
Caudal (l/h)	115
Presión (bar)	3
Conexión	DN20
Potencia (kW)	0,09
Tensión (V)	400
Materiales	
Cabezal y válvulas	PVC
Juntas	Vitón
Membrana	Teflón

Bomba alimentación filtro-prensa

Nº bombas alimentación	1
Tipo	Neumática
Modelo	3''
Caudal máximo (l/min)	908
Presión máxima (bar)	8,6
Máximo paso sólidos (mm)	6,4

Material cuerpo	Fundición de hierro
Aspiración / impulsión	3''
Material membranas, bolas	Neopreno

### Compresor

Número de unidades	1
Modelo	RLR 900T/500B o similar
Potencia (kW)	7,5
Desplazamiento (lt/min)	920
Presión (kg/cm <sup>2</sup> )	10

### Filtro prensa

#### *Bastidor*

Modelo	FPA 100/25
Construcción	Soldada
Entrada suspensión	DN80
Nº larguero inferiores	2
Material larguero	Encamisado AISI 304
Situación	lateral
Diámetro (mm)	110
Presión máxima (kg/cm <sup>2</sup> )	10
Presión filtrado (kg/cm <sup>2</sup> )	7-10
Nº placas a instalar	25
Longitud entre cabezales (mm)	1.900
Material	Acero ST-52
Acabado	Pintura epoxi

#### *Dispositivo cierre y apertura*

Tipo	Doble efecto
Carrera pistón (mm)	1.620
Diámetro pistón (mm)	250
Diámetro vástago (mm)	150
Cilindro	150/250
Tiempo de salida (min)	2-3
Material pistón cilindro	Acero cromo endurecido
Presión máxima de cierre (bar)	200
Esfuerzo cilindro (TM )	86

*Grupo electrohidráulico*

Funcionamiento	Automático
Distribuidor	Electromagnético
Válvulas de seguridad	Incorporadas
Bomba baja presión	Engranajes
Caudal (l/min)	36
Potencia (kW)	4
Tensión (V)	400
Depósito aceite (l)	150
Número presostatos	1
<i>Agitador de tortas</i>	
Tipo	Corona sinfín
Potencia (kW)	1,5
Velocidad (r.p.m.)	19
Material	Fundición gris
<i>Paquete filtrante</i>	
Tipo de placa filtrante	Cámara incorporada
Tamaño (mm)	1000 x 1000
Ejecución de placas	Cerrada
Nº placas de cámara	25
Nº de cámara	24
Espesor de placa (mm)	62
Espesor de torra (mm)	32
Sup. filtrante cámara (m <sup>2</sup> )	1,719
Sup. filtrante total (m <sup>2</sup> )	41,256
Volumen torta/cámara (l)	25,9
Volumen torta total (l)	621,6
Material placas	Polipropileno
<i>Telas filtrantes</i>	
Ejecución	Dobles
Tamaño (mm)	1000 x 1000
Material tela	Polipropileno

### **5.5. Obra Civil**

La obra civil necesaria para la instalación de Estación Depuradora de Aguas Residuales, consta de las siguientes partidas:

- Pozo de bombeo.
- Solera y zuncho perimetral para Homogeneización.
- Solera y zuncho perimetral para Balsa de biológico.
- Decantador.
- Construcciones auxiliares, zanjas, etc.

### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- Se realizará la excavación y el movimiento de tierras a una profundidad, con un máximo de 2 metros.

### **HORMIGONES**

- Hormigones de limpieza HM-20 (nave de equipos, pozo de bombeo, arquetas y soleras depósitos).
- HA-25 para zapatas y riostras de nave de equipos, solera de caseta de soplantes, arenero, pozo de bombeo, arquetas y soleras depósitos.
- HA-30 para las losas y zunchos perimetrales de los depósitos de hormigón prefabricado, y de los depósitos de PRFV.

### **SANEAMIENTO**

- Tuberías, arquetas, pozo, etc. La cota de llegada de agua al pozo de bombeo será inferior a 1 m.

### **ESTRUCTURA**

- Caseta para equipos, estructura ejecutada metálica sobre losa de cimentación de HA, caseta de soplantes, ejecutada exactamente igual a la anterior.
- Estructura de elevación del Filtro Prensa Automático.

## CUBIERTA, CERRAMIENTOS Y CARPINTERÍA

- Tanto para caseta de equipamiento como para soplantes, compuesta de panel sándwich. En el caso de la caseta de soplantes, para el caso de cerramientos y dadas las necesidades de insonorización, se instalará termoarcilla, capa aislante y ladrillo perforado o un aislante similar.
- Carpintería: En la nave de equipos, compuesta de puerta seccional, puerta personal, ventanas y rejillas de ventilación. En la caseta de soplantes, compuesta por puerta batiente y rejillas ambas insonorizadas.

## DEPÓSITOS PREFABRICADOS

### BALSA HOMOGENEIZACIÓN

Capacidad total,.....	286 m <sup>3</sup>
Capacidad útil a 5,5 m.....	274 m <sup>3</sup>
Altura total.....	6 m
Diámetro interior.....	7,97 m
Paneles.....	12 Ud
Construcción.....	Paneles hormigón prefabricado

### BALSA DE BIOLÓGICO

Capacidad total.....	1.288 m <sup>3</sup>
Capacidad útil a 5,5 m.....	1.193 m <sup>3</sup>
Altura total.....	6 m
Diámetro interior.....	16,62 m
Paneles.....	25 Ud
Construcción.....	Paneles hormigón prefabricado

### DECANTADOR

Capacidad total.....	143 m <sup>3</sup>
Altura total.....	3 m
Diámetro Interior .....	7,97 m
Paneles.....	12 Ud
Construcción.....	Paneles hormigón prefabricado

## ANEJO 07.- RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**INDICE**

1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ..... 103

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ..... 125

## **1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

Se proyecta la instalación de la red de distribución de Baja Tensión y Media Tensión, para atender el suministro de energía eléctrica del proyecto de urbanización en los terrenos del sector denominado “RUCANDIO” en Aguilar de Campoo (Palencia).

En el presente apartado se definen las condiciones técnicas previas para la ejecución de las anteriores instalaciones. Las obras e instalaciones descritas en el presente Proyecto, una vez ejecutadas serán cedidas a la compañía distribuidora.

A su vez se deja previsto una canalización para poder acometer la demanda eléctrica en media tensión que Galletas Gullón, S.A., va a necesitar dentro de la parcela de uso industrial, desde una línea existente en 30 kV tal y como se observa en los planos adjuntos. La acometida desde esta línea es objeto de otro proyecto.

También se deja prevista una canalización para poder acometer la demanda eléctrica en media tensión de la parcela de uso industrial-2. Esta acometida también será objeto de otro proyecto.

### **1.1.- Legislación y Normativa**

Para la confección del presente Proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- ✓ Reglamento Técnico de Línea Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, publicado en el BOE Nº 311 de 27 de Diciembre de 1968.
- ✓ Ley 31/95 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95). Prevención de riesgos laborales.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre (BOE: 13/12/03). Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre).
- ✓ Reglamento electrotécnico de B.T. (Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002) e Instrucciones técnicas complementarias (ITC-BT01 a BT51).

- ✓ Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte y distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de energía eléctrica.
- ✓ Normas UNESA.
- ✓ Ordenanzas Municipales.
- ✓ Normas UNE.
- ✓ Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 Kv.) y Baja Tensión Comunidad Castilla y León.
- ✓ Proyecto tipo para Centro de Transformación prefabricado de superficie M.T.D. de Iberdrola 2.13.21.
- ✓ Proyecto tipo de LINEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN HASTA 30 Kv. M.T.D. de Iberdrola 2.33.25.
- ✓ Normas NI.
- ✓ Recomendaciones AMYS.

### **1.2.- Previsión de la demanda**

Para la previsión de la demanda se ha tenido en cuenta el Reglamento de Baja Tensión, ITC-BT-10, "Previsión de cargas para suministro en baja tensión".

El grado de electrificación asignada es el siguiente:

<b>Edificio comerciales y de oficinas</b>	100 W/m <sup>2</sup>
<b>Edificio destinados a concentraciones industriales</b>	125 W/m <sup>2</sup>

La carga de cada línea de Baja Tensión, se determinará a partir de los grados de Electrificación anteriormente expuestos.

La previsión de la demanda para la urbanización a la que va a alimentar el nuevo Centro de Transformación es la siguiente:

Parcela	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie Urbanizable (m <sup>2</sup> )	Previsión (W/m <sup>2</sup> )	Potencia (kW)
<b>Equipamiento Público</b>	16.010,93	16.010,93	100	1.601,09
<b>Reserva para viales y aparcamiento</b>	11.206,95	-	-	10(*)
<b>Servicios Urbanos</b>	2.358,16	-	-	250(**)
<b>Espacio Libre público</b>	22.201,82	-	-	-
<b>Área industrial y equipamiento privado 1</b>	147.131,87	97.122,27	125	12.140,28(**)
<b>Área industrial y equipamiento privado 2</b>	14.569,27	9.617,23	125	1.202,15(**)
<b>TOTAL B.T.</b>				<b>1.611,09</b>
<b>TOTAL M.T.</b>				<b>13.592,43</b>

(\*) La previsión de potencia tendrá como función el alumbrado público.

(\*\*) Se realizará el suministro en Media Tensión.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, se instalarán un centro de transformación con capacidad de dos transformadores de 630 kVA, con lo que se cubre la potencia prevista en baja tensión, dejando la instalación necesaria para realizar el suministro en media tensión.

Tanto a la parcela de Servicios Urbanos como a las parcelas 1 y 2 de uso industrial, se efectuará el suministro en Media Tensión.

### **1.3.- Descripción de la instalación**

La instalación que se describe a continuación tiene dos partes diferenciadas, acometida y distribución en media tensión y distribución en baja tensión.

#### **1.3.1.- Instalación eléctrica M.T.**

La instalación proyectada en la parte comprendida por la Media Tensión, se inicia en línea existente de 12/20KV situada en las proximidades del sector. Partiendo de la misma se proyecta la correspondiente derivación al Centro de Seccionamiento y Transformación proyectado. Todo ello, como queda descrito en los apartados siguientes.

En este proyecto se incluye el C.T. que alimenta a la parcela de Equipamiento Público y el alumbrado público.

##### **1.3.1.1 Características de la red de alimentación**

La energía se entregará en forma de corriente alterna trifásica 50 Hz. siendo la tensión de suministro a 12/20 KV.

La potencia de cortocircuito que se considera en el punto de acometida es de 315 MVA. lo que equivale a 15,2 kA. eficaces, a la espera de conseguir los datos proporcionados por la Compañía Suministradora.

##### **1.3.1.2 Alimentación Eléctrica subterránea**

El punto de entronque será el señalado en el apartado de planos y corresponderá su propiedad a la compañía suministradora E-ON DISTRIBUCIÓN, S.L.

La nueva línea de acometida, de tipo "subterránea" acometerá a la que discurre paralela al camino viejo de Burgos propiedad de E-ON DISTRIBUCIÓN, S.L.

El centro de Transformación, ubicado según planos adjuntos, será alimentado por la línea subterránea mencionada.

Para esta acometida deben respetarse las distancias que marca el Reglamento de Líneas Eléctricas aéreas de Alta Tensión y Reglamento sobre condiciones Técnicas y garantías de seguridad a Centrales Eléctricas, subestaciones y centros de transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Los conductores entrarán en el centro mediante canal o tubo, alcanzando la celda que corresponda. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán los homologados por la Compañía Suministradora, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo y preferentemente de 16 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables sean como mínimo 10 veces su propio diámetro, con un valor mínimo de 0,60 m.

Las características del cable a colocar se expresan a continuación, para la tensión 12/20 Kv. y sección 150 mm<sup>2</sup>.

Designación UNE .....	RHZ-1
Sección .....	3 (1 x 150 mm <sup>2</sup> )
Nivel aislamiento .....	12/20 Kv
Aislamiento .....	Seco XLPE
Conductor .....	Aluminio
Intensidad admisible enterrado .....	415 Amperios

Los conductores serán enterrados a una profundidad mínima de 1,2 m., entubados en una canalización en dos tubos de PVC Ø 160, hormigonados. Los tubos serán de superficie lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable.

### 1.3.1.3. Características técnicas de las celdas

Las celdas ORMAZABAL sistema CGM, son equipos prefabricados con corte de aislamiento en SF6, de arquitectura compacta y muy reducidas dimensiones.

Su diseño, ensayo y construcción cumplen los requerimientos de las normas:

- ✓ CEI-60129-60255-60265.1-60298-60420-60694-61000.4
- ✓ UNE-EN-60129-60255-60265.1-60298-60420-60694-61000.4

Cada celda CGM, integra varias funciones (máximo 6) de línea y/o protección en una única envolvente metálica totalmente llena de SF6.

### Centro de Seccionamiento

Se colocará dentro de la caseta prefabricada, tres celdas de línea, que realizarán las funciones de entrada, salida y derivación a Centro de Transformación cliente.

Las características de dichas celdas serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	
Tensión asignada	24kV
Intensidad asignada	630 A
Intensidad de corta duración ( 1s )	21 KA
Tensión de prueba frec. Industrial	50 KV
Tensión de prueba a impulso	125 KV
Intensidad de cresta	40 KA
Dimensiones totales Línea (Alto x ancho x fondo)	1740x365x735 mm
Dimensiones totales Interruptor pasante(Alto x ancho x fondo)	1740x450x735 mm
Peso Línea	95 Kg
Peso Interruptor	105 Kg

### Conexión Centro de Seccionamiento – Centro de Transformación

La conexión entre los dos centros se hace a través de la celda de interruptor pasante provista de interruptor-seccionador de dos posiciones.

### Centro de Transformación

En el interior de la caseta en la zona indicada como “MEDIDA Y PROTECCIÓN M.T.” se colocarán cuatro celdas de línea con las siguientes funciones:

- 1.- Celda de protección automática
- 2.- Celda de Medida
- 3.- Celda de protección del transformador 1
- 4.- Celda de protección del transformador 2

Las características de cada una de ellas son las siguientes:

#### ***Celda 1.- Celda modular, función de protección con interruptor automático,***

La celda de interruptor automático de vacío, constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

CARACTERÍSTICAS	
Tensión nominal	24KV
Intensidad nominal - En barras en interconexión celdas (A)	630A
Intensidad nominal - Bajante trafo	200A
Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases	50 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta)	125 kV
Capacidad de cierre (cresta)	52,5 kA
Capacidad de corte en cortocircuito	20 kA
Mando interruptor automático	manual RAV
Dimensiones	480x850x1740 mm

### **Celda 2.- Celda de medida**

Se utiliza para alojar los transformadores de medida de tensión e intensidad, permitiendo comunicar con el embarrado del conjunto general de celdas, mediante cable seco. Estará adaptada para la medida a una tensión nominal de hasta 24KV.

### **Celdas 3 y 4.- 2 Celdas de protección de transformador**

Dos celdas de protección de los transformadores por fusibles (Según MT 2.00.03 anexo II, se empleará para potencia del transformador igual o menor a 1000KVA un esquema básico) provista de un interruptor-seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra, antes y después de los fusibles) y protección con fusibles limitadores. Con las siguientes características eléctricas:

CARACTERÍSTICAS	
Tensión nominal	24KV
Intensidad nominal - En barras en interconexión celdas (A)	630A
Intensidad asignada en la derivación	200A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz	25 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta	62,5 kA
Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases	50 kV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta)	125 kV
Capacidad de cierre (cresta)	62,5 kA
Mando posición con fusibles	manual tipo BR
Dimensiones	470x735x1740 mm

#### 1.3.1.4. Transformadores de 630 kVAs

Los dos transformadores a instalar serán trifásicos con reductor de tensión, de potencia 630 kVA primaria 12/20 KV y tensión secundaria 420 V entre fases en vacío, cada uno de ellos de las siguientes características:

- Transformador trifásico, 50 Hz para instalación interior o exterior con montaje en poste (en el exterior).
- Sumergido en aceite mineral de acuerdo a norma UNE 21-320/5 - IEC 296.
- Cuba de aletas.
- Refrigeración natural (ONAN).
- El color de la capa exterior será azul verdoso muy oscuro del tipo 8010-B10G según norma UNE 48103.

- Otras características:

Potencia en kVA	630	
Tensión Asignada	Tensión más elevada para el material 24KV	
	420V entre fases en vacío	
Volumen de aceite (l)	399	
Grupo de Conexión*	Dyn 11	
Pérdidas en Vacío (W)*	1300	
Pérdidas en Carga (W)*	6500	
Impedancia de Cortocircuito % a 75°C *	4,2	
Intensidad de Vacío al 100% de Vn*	1,6	
Nivel de Potencia Acústica dB (A)	61	
Caída de tensión a plena carga %		
- cos $\varphi$ = 1	1,1	
- cos $\varphi$ = 0,8	3,1	
Rendimiento		
- carga 100%	cos $\varphi$ = 1	98,8
	cos $\varphi$ = 0,8	98,5
- carga 75%	cos $\varphi$ = 1	99,0
	cos $\varphi$ = 0,8	98,7

### 1.3.1.5.- Interconexión celda A.T. y B.T. del Transformador

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

### Interconexiones de Alta Tensión

Puentes A.T. trafo. Cables AT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos, con conductores de sección y material 1x50 mm<sup>2</sup> Al, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo enchufable y modelo K-158-LR.

### **Interconexiones de Baja Tensión**

Puentes B.T. 400V – trafo: Juego de puentes de cables de Baja Tensión RV 0,6/1 kV, de sección y material 1x240 mm<sup>2</sup> Al (polietileno reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3 x fase + 2 x neutro, 3 x (3x240) + 2 x 1 x 240 + TT mm<sup>2</sup> Cu).

### **Defensas de transformadores**

Defensas trafos: Rejilla metálica para defensa de transformador, con una cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

### **Equipos de iluminación**

Se colocará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de A.T.

### **Cuadro de Baja Tensión**

Asociados a los Transformadores se instalarán un Cuadro Modular de distribución en Baja Tensión para dos salidas.

- ✓ Acometida del CT al A-1 (acometida a parcela de equipamiento público).
- ✓ Acometida del CT al A-2 (acometida alumbrado público).

Con estos módulos se pueden montar cuadros de 4, 8 y 12 salidas, juntando uno de acometida y otro de ampliación o también añadiendo dos módulos de ampliación a un módulo de acometida.

Las bases utilizadas serán las BT-VC, que se especifican en la Recomendación UNESA.

En nuestro caso colocaremos un módulo de acometida de 4 salidas.

### **Protecciones**

Como requerimiento de seguridad para trabajos en el interior de celdas, los interruptores instalados cumplen por sí solos en cuanto a distancias de seccionamiento, ya que su tensión de cebado entre polos abiertos se halla conforme a las exigencias de la norma UNE 20.099.

Las celdas están separadas eléctricamente y mecánicamente por medio de placas metálicas y por el propio cárter aislante del interruptor-seccionador, lo que asegura la independencia entre ellas en explotación normal y evitan la posible propagación de defecto entre celdas contiguas.

Las celdas están separadas eléctricamente y mecánicamente por medio de placas metálicas y por el propio cárter aislante del interruptor-seccionador, lo que asegura la independencia entre ellas en explotación normal y evitan la posible propagación de defecto entre celdas contiguas.

El centro estará dotado con el siguiente equipamiento auxiliar:

- Palanca de accionamiento para la maniobra del aparellaje.
- Banqueta aislante y pértiga aisladora.
- Cuadro de primeros auxilios.
- Placa de peligro “prohibido maniobrar” y cartel de primeros auxilios para guía en caso de accidente eléctrico.

Se instalarán dos puntos de luz de 60 W con luminarias estancas. La instalación se realizará con conductor de 750 V, canalización bajo tubo de PVC rígido.

El centro dispondrá también de un aparato automático de alumbrado de emergencia.

### **Red de puesta a tierra**

Se dispondrá en un C.T. una puesta a tierra general de la instalación, efectuándose esta de la forma siguiente:

Se realizarán dos circuitos de tierra independientes que se conectarán, uno a una pletina aislada situada dentro del edificio y el otro al neutro de los transformadores.

Los dos circuitos mencionados corresponden a:

- ✓ Tierra de protección:
  1. Masa de herrajes de A.T.
  2. Masa de herrajes de B.T.
  3. Pantalla de cables de A.T.
  4. Cuba metálica del transformador
  5. Cuchillas de los seccionadores de puesta a tierra
  6. Mallazo
  7. Anillo difusor
- ✓ Tierra de servicio:
  - Neutro del transformador
  - Transformadores del equipo de medida

La unión de la red de picas así formada con la tierra de los herrajes del C.T., se realizará mediante cable de cobre aislado RV 0.6/1 kV de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Este cable irá conectado a una pletina aislada, de fácil acceso para comprobación, situada en el interior del C.T.

La unión de la red de picas con el neutro del transformador se realizará de la misma forma que anteriormente se ha descrito.

### **1.3.2.- Centro de Transformación**

#### ***Características del Edificio***

El centro de transformación a estudio de este proyecto consta de un centro modular, en el cual se encuentra el centro de Transformación del cliente y el Centro de Seccionamiento que será cedido a la compañía. El centro modular está homologado por la compañía suministradora.

El centro modular tendrá las siguientes características:

#### **Descripción**

El Centro de Seccionamiento - Transformación y maniobra interior (tipo caseta), está formado por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la paramenta de MT hasta el cuadro de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Estos Centros de Transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular. Las dimensiones de este modelo son las siguientes:

La fabricación seriada de todos los elementos empleados en la construcción y el Sistema de Calidad del fabricante de los centros de transformación garantizan una calidad uniforme.

#### **Envolvente**

Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado y tienen las inserciones necesarias para su manipulación.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El transformador va ubicado sobre una "Meseta de Transformador" diseñada específicamente para distribuir el peso del mismo uniformemente sobre la placa base y recoger el volumen de líquido refrigerante del transformador ante un eventual derrame. La placa base está formada por una losa de forma rectangular con una serie de bordes elevados, que se une en sus extremos con las paredes. En su perímetro se sitúan los orificios de paso de los cables de MT y BT. Estos orificios están semi-perforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semi-perforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

### **Placa piso**

Sobre la placa base, y a una altura de unos 560 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

### **Accesos**

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas de transformador, con su correspondiente rejilla de ventilación, (ambas con apertura de 180°) y otra rejilla de ventilación en la pared posterior y lateral para cada hueco de transformador. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

### **Ventilación**

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el

Centro de Transformación, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, se añaden rejillas adicionales en pared lateral, para este caso, por tratarse de transformador de más de 630KVA.

### **Cubierta**

De una sola pieza de hormigón armado y una sola vertiente, se fija a las paredes verticales de E.P. mediante tornillos.

### **Acabado**

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón/verde en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

### **Cimentación**

Para la ubicación de los Centros de Seccionamiento - Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función del modelo y de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 100 mm de espesor.

### **Tabique separador**

Para independizar los recintos de los transformadores del resto de la instalación, se monta un tabique separador formado por tres paneles metálicos amovibles. Este tabique separador, lleva convenientemente practicada una ventana o abertura en la zona superior por donde pasan los cables B.T. que interconexionan los bornes B.T. del transformador con los bornes del cuadro B.T.

En dicho panel separador también se ha practicado una abertura para tener acceso directo al dispositivo de apertura y cierre de la puerta del recinto del transformador.

**Dispositivo de recogida de fluidos y sistema apagafuegos**

La parte inferior del recinto del transformador, comprendida entre las paredes verticales, tabique separador inferior y la solera, constituye el depósito de recogida del fluido del trafo.

En la parte superior de este depósito, se instalará una bandeja metálica llena de grava de río lavada la cual actuará como sofocante del fuego.

**Dimensiones de la caseta prefabricada**

Dimensiones exteriores

<b>Longitud</b>	9600 mm
<b>Anchura</b>	2620 mm
<b>Altura</b>	3195 mm
<b>Altura vista</b>	2595 mm
<b>Superficie</b>	19,00 m <sup>2</sup>

Dimensiones interiores

<b>Longitud</b>	9440 mm
<b>Anchura</b>	2460 mm
<b>Altura</b>	2285 mm

### **1.3.3.- Red subterránea de baja tensión**

La Red Subterránea de Baja Tensión que se proyecta abastecerá a la Urbanización objeto de Proyecto para alimentar a la parcela reservada para equipamiento público y al alumbrado público.

La distribución se realizará con baja tensión desde el Nuevo Centro de Transformación a ejecutar, de donde partirán las líneas. La máxima caída de tensión en cada línea será inferior a la permitida (5%).

En la salida, se utilizarán cable con aislamiento de dieléctrico seco tipo RV 0,6/1 kV (Ver planos y cálculos adjuntos). La línea será de 3(1x240)+1x150+TT mm<sup>2</sup> Al con aislamiento de XLPE y cubierta de PVC.

- Línea RV 3(1x240)+1x150+TT mm<sup>2</sup> Al
- Tensión asignada de aislamiento máxima 0,6/1 kV
- Aislamiento XLPE.
- Cubierta PVC
- Caída tensión máxima  $\Delta U = 1,27 \%$

Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento.

Para la elección del cable se han tenido en cuenta, los siguientes factores:

- Tensión de la red y su régimen de explotación
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista, que no deberá exceder del 5%.
- Intensidad y tiempo de cortocircuito.

La intensidad de cortocircuito en el punto más desfavorable de la red, será limitado por los cartuchos fusibles de B.T.

#### **1.4.- Canalizaciones**

Respecto a la canalización de la línea subterránea, será utilizada la realizada en la urbanización del Sector. El cable irá alojado en zanja de dimensiones según normativa de la Compañía Suministradora, entubado con tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de PVC 160 mm de diámetro exterior para B.T. y M.T., según planos adjuntos.

Las canalizaciones deberán quedar debidamente selladas por sus extremos, a la entrada de la arqueta.

Los tubos irán colocados en dos niveles, de cotas aproximadas -1,00 m para B.T y -1,5 m. para M.T., con una separación mínima entre ellos de 2 cm, tanto en su proyección horizontal como vertical, y la separación entre los tubos y las paredes de zanja será de 5 cm. (Ver planos adjuntos).

La profundidad de la zanja, dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior, queden a una profundidad de 0,90 metros, tomada desde la rasante del terreno a la pared inferior del tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,10 m de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,35 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente, para posteriormente colocar una cinta de señalización que advierta de la presencia de cables eléctricos.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena de espesor 0,35 m.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H-25 de unos 0,20 m de espesor y por último se repondrá el pavimento de acera.

Todos los tubos utilizados en las canalizaciones de redes subterráneas serán de plástico corrugado (exentos de halógenos) y estará fabricado con polietileno u otro material que en su composición no contenga prácticamente ninguno de los elementos siguientes:

- Metales pesados
- Halógenos
- Hidrocarburos volátiles.

Los tubos permitirán un reciclado o tratamiento adecuado al final de su vida útil. Siendo sus características:

- Contenido de metales pesados
- Plomo 0%
- Valor mínimo de pH 4,3
- Valor máximo de conductividad 10  $\mu\text{S}/\text{mm}$

El cierre de la zanja se realizará teniendo en cuenta el firme (hormigón, asfalto, etc.).

#### Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación, se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra según Reglamento de Baja Tensión.

El conductor del neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, utilizando una pica para cada arqueta de registro, siendo estas de 2 m de longitud, diámetro 14 mm y de profundidad 0,80 m, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm<sup>2</sup> de Cu, como mínimo.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

### Accesorios, derivación a parcelas

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberá aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser así mismo adecuados a las características ambientales.

Los empalmes unipolares serán del tipo no rígido y estará constituido por un solo manguito termorretráctil.

En el caso de los terminales, estarán constituidos por.

- Pieza de tetrafurcación aislante, termorretráctil, recubierto interiormente con adhesivo sellante.
- Cuatro manguitos termorretráctiles cerrados aislantes, recubiertos interiormente de adhesivo en su totalidad.

En cuanto a derivaciones unipolares con componentes termorretráctiles, las derivaciones estarán constituidas por los siguientes elementos:

- Plancha de poliolefina, con dos rebordes laterales para el cierre del manguito
- Dispositivo de cierre, bien mediante una regleta inoxidable, o bien mediante adhesivo de contacto.
- Masilla dieléctrica selladora.
- Brida o abrazadera de sujeción de cables principal-derivado.
- La masilla y la brida, podrán sustituirse por una pieza autosoldable de estanqueidad.

### Normas de obligado cumplimiento

- ✓ Norma 20324. Grado de Protección de las envolventes de material eléctrico en baja tensión.
- ✓ Norma 21029. Cables para distribución con aislamiento y cubierta PVC para tensiones de 1.000 V.
- ✓ Norma 20347. Interruptores automáticos.

### 1.5.- Condiciones generales para cruzamientos, proximidades y paralelismo.

Como se indica en la norma ITC-BT-07 del R.E.B.T. se obtienen las siguientes condiciones:

- Con calles, caminos y carreteras: En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas para canalizaciones entubadas. Los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varias líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

- Con otras conducciones de energía eléctrica: La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.
- Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.
- Con canalizaciones de agua y gas: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituida por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla.

Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.2 o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
<b>Canalizaciones y acometidas</b>	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,15 m
	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
<b>Acometida interior*</b>	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(\*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

## **2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

### **2.1 Cálculo de la Línea de Alimentación**

Como ya se ha indicado, la línea de alimentación irá al aire en el interior de canalización enterrada. La tensión de alimentación será de 12 KV y la potencia total instalada 1.260 KVAs.

La línea se formará por una terna de cables unipolares con aislamiento seco de campo radial s/ Norma UNE-21123 Tipo HEPRZ-1 -12/20 KV de 240 mm<sup>2</sup> de sección Aluminio.

El cálculo de la línea enterrada, se realiza según el triple criterio de:

- Intensidad máxima admisible.
- Caída de tensión.
- Intensidad máxima de cortocircuito.

### **Cálculo de la Intensidad de Media Tensión**

#### **Intensidad máxima admisible**

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

, donde

P = potencia del transformador en kVA

V<sub>p</sub> = tensión primaria en kV

I<sub>p</sub> = intensidad primaria en A

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es 12 kV.

Para cada uno de los dos transformadores de este Centro de Transformación, la potencia es de 630 kVA.

$$I_p = 30,3 \text{ A}$$

Por tanto la intensidad total de MT que hay es:

$$I_{\text{tot}} = 60,6 \text{ A}$$

### **Cálculo de la Intensidad de Baja Tensión**

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_s}$$

, donde

P = potencia del transformador en kVA

V<sub>s</sub> = tensión secundaria en kV

I<sub>s</sub> = intensidad secundaria en A

Para cada uno de los dos transformadores de este Centro de Transformación, la potencia es de 630 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor para cada transformador:

$$I_s = 866 \text{ A.}$$

### **Caída de tensión**

La caída de tensión se calculará según la fórmula:

$$u \% = \frac{1,73 \times L \times I (R \cos \phi + X \text{ Sen } \phi) \times 100}{U}$$

siendo:

R = 0,000116 OHM/Km.

X = 0,099 Henrios/ Km

L = 0,022 Km.

Cos  $\phi$  = 0,8.  
 Sen  $\phi$  = 0,6.  
 U = 13.200 V.  
 I = 60,6 A.

Obteniéndose una caída porcentual a plena carga:

$$u \% = 0,001039\%$$

Caída de tensión prácticamente despreciable.

### Cortocircuitos

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la Compañía suministradora.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p} \quad (2.1.2.2.a)$$

donde,

$S_{cc}$  = potencia de cortocircuito de la red en MVA

$V_p$  = tensión de servicio en kV

$I_{ccp}$  = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot V_s} \quad (2.1.2.2.b)$$

Donde,

$P$  = potencia del transformador en kVA

$E_{cc}$  = tensión de cortocircuito del transformador en %

$V_s$  = tensión secundaria en V

$I_{ccs}$  = corriente de cortocircuito en kA

✓ **Cortocircuito en el lado de Media Tensión**

Utilizando la expresión 2.1.2.2.a, en la que la potencia de cortocircuito según dato facilitado por la compañía suministradora es de 315 MVA, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = 15,2 \text{ kA}$$

✓ **Cortocircuito en el lado de Media Tensión**

Para el transformador 1, la potencia es de 630 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.1.2.2.b:

$$\cdot I_{ccs} = 21,7 \text{ kA}$$

Para el transformador 2, la potencia es de 630 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.1.2.2.b:

$$\cdot I_{ccs} = 21,7 \text{ kA}$$

## 2.2 Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas deberán ser sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no será necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de las celdas.

### 2.2.1 Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

### 2.2.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito de la de este capítulo, por lo que:

$$\cdot I_{cc}(\text{din}) = 37,9 \text{ kA}$$

### 2.2.3 Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$\cdot I_{cc}(\text{ter}) = 15,2 \text{ kA.}$$

### **2.3 Selección de la protección de alta tensión y baja tensión**

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta Tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en Baja Tensión, la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

### **2.4 Dimensionado de la ventilación del centro de transformación**

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio del Centro de Transformación, se utiliza la expresión:

$$Sr = \frac{Wcu + Wfe}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}}$$

donde:

- Wcu - Pérdidas en el cobre del transformador
- Wfe - Pérdidas en el hierro del transformador
- K - Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada
- h - Distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida
- ΔT - Aumento de temperatura del aire
- Sr - Superficie mínima de las rejillas de entrada

No obstante, y aunque es aplicable esta expresión a todos los Edificios prefabricados, se considera de más interés la realización de ensayos de homologación de los Centros hasta las potencias indicadas, dejando la expresión para valores superiores a los homologados.

### **2.5 Dimensionado del pozo apaga-fuegos**

Las cubas o fosas colectoras de los edificios independientes destinados a Centros de Transformación pueden dimensionarse para no recoger en su totalidad el aceite de los transformadores, siempre y cuando no se puedan contaminar cauces superficiales o subterráneos, y la tierra contaminada pueda retirarse, y la cantidad de aceite total en el Centro sea inferior a 600 l.

En este caso la cubeta bajo el transformador cumple lo anteriormente descrito y no existe cerca de las instalaciones ningún cauce de agua superficial ni subterráneo.

## **2.6 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra**

### **2.6.1.- Investigación de las características del suelo**

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito inferior o igual a 16 kA, es posible estimar la resistividad del terreno, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm x m.

### **2.6.2.- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto**

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son los siguientes:

De la red:

- ✓ Tipo de neutro: el neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- ✓ Tipo de protecciones: cuando se produce un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependientes). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 s.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando una intensidad máxima empírica, y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

### 2.6.3.- Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

### 2.6.4.- Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación.

- Tensión de servicio:

$$V_n \text{ [kV]} = 12$$

- Limitación de intensidad a tierra:

$$I_{dm} \text{ [A]} = 1000$$

- Nivel de aislamiento de las instalaciones en BT:

$$V_{bt} \text{ [V]} = 6000$$

- Características del terreno:

$$\text{Resist. tierra } R_o \text{ [Ohm x m]} = 150$$

$$\text{Resist. hormi. } R'o \text{ [Ohm x m]} = 3000$$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del Centro de Transformación, y la intensidad del defecto se calculan

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

, donde

$I_d$  - Intensidad de falta a tierra en A

$R_t$  - Resistencia total de puesta a tierra en ohmios

$V_{bt}$  - Tensión de aislamiento en Baja Tensión en V

$$I_d = I_{dm}$$

, donde

$I_d$  - Intensidad de falta a tierra en A

$I_{dm}$  - Limitación de la intensidad de falta a tierra en A

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$I_d = 1000 \text{ A}$$

y la resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$R_t = 6 \text{ Ohm}$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener un  $K_r$  más cercano, inferior o igual al calculado para este caso:

- Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$$

, donde

$R_t$  - Resistencia total de puesta a tierra en ohmios

$R_o$  - Resistividad del terreno en ohm\*m

$K_r$  - Coeficiente  $K_r$  del electrodo

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0.04$$

### Tierra de Protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de

transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo.

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código **70-30/5/42** del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0,081 \Omega/(\Omega \cdot m).$$
$$K_p = 0,0178 V/(\Omega \cdot m \cdot A)$$

Descripción:

Estará constituida por 4 picas en disposición rectangular unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica será la dada por las dimensiones del rectángulo.

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia  $K_r = 0,04$
- De la tensión de paso  $K_p = 0,0059$
- De la tensión de contacto  $K_c = 0$

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

### **Tierra de Servicio**

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código **5/64** del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.0572 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.00919 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 4 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 6 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 36 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros  $K_r$  y  $K_p$  de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37  $\Omega$ . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios (=37 x 0,650).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión.

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra de protección del Centro.
- En caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del Edificio.

Una vez seleccionado este electrodo, el valor real de la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación será:

$$R't = Kr \cdot Ro$$

, por lo que

$$R't = 6 \text{ Ohm}$$

, y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula

$$I'd = 1000 \text{ A}$$

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas son prácticamente cero.

La tensión de defecto vendrá dada por

$$V'd = R't \cdot I'd$$

, por lo que, en este caso

$$V'd = 6000 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto, siempre que se disponga de una malla rodeando al Centro, conectada al electrodo de tierra, según la fórmula:

$$V'c = kc \cdot Ro \cdot I'd$$

En este caso, al estar las picas alineadas frente a los accesos al Centro de Transformación paralelas a la fachada, la tensión de paso en el acceso va a ser prácticamente nula por lo que no la consideraremos.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

#### Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Los muros, entre sus paramentos tendrán una resistencia de 100.000 ohmios como mínimo (al mes de su realización).

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$Up = Kp \cdot R0 \cdot Id = 0.0221 \cdot 150 \cdot 300 = 885V.$$

#### Cálculo de las tensiones aplicadas

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios, que se puede aceptar, según el reglamento MIE-RAT, será:

Siendo:

$$U_{ca} = \frac{K}{t^n}$$

$U_{ca}$  = Tensión máxima de contacto aplicada en Voltios.

$K = 72$ .

$n = 1$ .

$t$  = Duración de la falta en segundos: 0,7 s

Se obtiene el siguiente resultado:

$$U_{ca} = 102.86 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left( 1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right)$$

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left( 1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right)$$

donde:

- K      coeficiente
- t      tiempo total de duración de la falta [s]
- n      coeficiente
- $R_o$     resistividad del terreno en [Ohm·m]
- $R'_o$     resistividad del hormigón en [Ohm·m]

$V_{p(\text{acc})}$  tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

- $V_{p(\text{exterior})} = 1954,29 \text{ V}$
- $V_{p(\text{acceso})} = 10748,57 \text{ V}$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

- $V'p = 885 \text{ V} < V_p = 1954,29 \text{ V}$

Tensión de paso en el acceso al centro:

- $V'p(\text{acc}) = 0 \text{ V} < V_{p(\text{acc})} = 10748,57 \text{ V}$

Tensión de defecto:

- $V'd = 6000 \text{ V} < V_{bt} = 6000 \text{ V}$

Intensidad de defecto:

- $I_a = 50 \text{ A} < I_d = 1000 \text{ A} < I_{dm} = 1000 \text{ A}$

Corrección y ajuste del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

**2.7 Cálculo justificativo lado A.T.**

TIPO AISLAMIENTO	POTENCIA P (kVA)	TENSIÓN PRIMARIO Up (kV)	INTENSIDAD PRIMARIO Ip (A)	POTENCIA C/C Pcc (MVA)	INTENSIDAD C/C PRIMARIO Iccp (kA)	SECCIÓN CONDUCTOR Sc (mm <sup>2</sup> )
Aceite	630	13,2	27,55	350	15,30	RHZ1 12/20 kV (3x50mm <sup>2</sup> )Al

Las expresiones matemáticas empleadas para el cálculo son las siguientes:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} * U_p}$$

$$I_{ccp} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} * U_p}$$

- Ip: Intensidad del primario (A)
- P: Potencia del transformador (kVA)
- Up: Tensión compuesta del primario (kV)
- Iccp: Intensidad de cortocircuito en primario (kA)
- Pcc: Potencia de cortocircuito de la red = 350 MVA
- Sc: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

## 2.8 Cálculo justificativo lado B.T.

TIPO AISLAMIENTO	POTENCIA P (kVA)	PÉRDIDAS VACIO $W_0$ (W)	PÉRDIDAS CARGA $W_1$ (W)	TENSIÓN SECUND. $U_s$ (V)	INTENSIDAD SECUND. $I_s$ (kA)	TENSIÓN C/C $U_{cc}$ %	INTENS. C/C $I_{ccs}$ (kA)	SECCIÓN CONDUCTOR $S_c$ (mm <sup>2</sup> )
Aceite	630	1300	6500	400	0,897	4,5	19,95	RV 0,6/1 kV 3x(3x240) + 2x(1x240) mm <sup>2</sup> Al

Las expresiones matemáticas empleadas para el cálculo son las siguientes:

$$I_s = \frac{P - W_0 - W_1}{\sqrt{3} * U_s}$$

$$I_{ccs} = \frac{P}{\sqrt{3} * (U_{cc}/100) * U_s}$$

Is:	Intensidad del secundario (A)
P:	Potencia del transformador (kVA)
$W_0$ :	Pérdidas en vacío (W)
$W_1$ :	Pérdidas en carga (W)
$U_s$ :	Tensión compuesta del secundario = 400 V
$I_{ccs}$ :	Intensidad de cortocircuito secundario (kA)
$U_{cc}$ :	Tensión de cortocircuito del transformador
$S_c$ :	Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )

## **2.9.- Bases para Cálculos**

El cálculo de los circuitos de fuerza, se realiza mediante hojas de cálculo basadas en la aplicación de la normativa que se indica en cada caso.

Los resultados de dichos cálculos quedan reflejados en los apartados que se adjuntan.

## 2.10.- Cálculos eléctricos

### 2.10.1.- Estudio de la fuente

Están consideradas a partir del secundario de cada transformador a instalar, en función de su potencia y tensión de cortocircuito.

Los resultados de los cálculos se adjuntan en las hojas anexas.

Así pues, se indica el valor de cálculo de la intensidad de cortocircuito trifásico en bornas de baja tensión del transformador, en barras de cada cuadro general de distribución a 400 V y al final de cada línea de distribución principal.

### 2.10.2.- Cálculos de los circuitos

Se adjuntan los datos resumidos de cada circuito, con los cálculos de las líneas, secciones elegidas, caídas de tensión inicial y a origen, e intensidades de cortocircuito al final de las mismas.

### 2.10.3.- Protecciones

Se adjunta un resumen del cálculo de todas las protecciones de los circuitos referenciados, indicando el calibre de los interruptores, así como la regulación de sus relés térmicos y magnéticos.

### Caídas de tensión mínimas admisibles

- ✓ Instalaciones interiores
  - Instalaciones industriales que permiten directamente desde Media Tensión

<b>Alumbrado</b>	4,5%
<b>Otros usos</b>	6,5%

También se han calculado considerando la totalidad de la carga en los extremos de línea y calculando el % de sobrecarga adecuado a cada caso en las intensidades previstas.

Asimismo, se han tenido en cuenta los factores de corrección de las intensidades indicadas en la ITC-BT-44, apartado 3.1, en las que para circuitos de lámparas o tubos de descarga, se considera como carga mínima en voltamperios 1,8 veces la potencia de vatios de los receptores.

#### 2.10.4.- Fórmulas generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \text{Cos} \varphi}$$

$$e = \frac{Pc}{U} \cdot \left[ \left( \frac{L}{k \cdot S \cdot n} \right) + \left( \frac{X_u \cdot L \cdot \text{tg} \varphi}{n} \right) \right]$$

Sistema Monofásico

$$I = \frac{Pc}{U \cdot \text{Cos} \varphi}$$

$$e = 2 \cdot \frac{Pc}{U} \cdot \left[ \left( \frac{L}{k \cdot S \cdot n} \right) + \left( \frac{X_u \cdot L \cdot \text{tg} \varphi}{n} \right) \right]$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios

L = Longitud de Cálculo en metros

e = Caída de tensión en Voltios

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.

I = Intensidad en Amperios

U = Tensión de Servicio en voltios (Trifásica o Monofásica)

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>

Cos φ = coseno de fi. Factor de potencia

n = N° de conductores por fase

Xu = Reactancia por unidad de longitud en (Ohm / m).

2.10.5.- Fórmulas. Cálculos de cortocircuito

$$I_{pccI} = C_t \cdot \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Siendo:

$I_{pccI}$ : Intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

$U$ : Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$I_{pccF} = C_t \cdot \frac{U}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

$U_F$  : Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \times 1000 \times C_R / K \times S \times n$  (mohm)

$R = X_u \times L / n$  (mohm)

$R$ : Resistencia de la línea en mohm.

$X$ : Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal;  $K_{Cu} = 56$ ;  $K_{Al} = 35$ ;  $K_{Al-Ac} = 28$

S: Sección de la línea en  $mm^2$

Xu: Reactancia de la línea, en (mohm/m), por neutro

n: número de conductores por fase

$$t_{mcicc} = \frac{C_c \times S^2}{I_{pccf}^2}$$

Siendo:

t<sub>mcicc</sub>: Tiempo máximo en segundos que un conductor soporta una I<sub>pcc</sub>.

C<sub>c</sub>: Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento

S: Sección de la línea en  $mm^2$

I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = cte \cdot \frac{F_{usible}}{I_{pccf}^2}$$

Siendo:

t<sub>ficc</sub>: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito

I<sub>pccF</sub>: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$L_{\max} = \frac{0,8 \cdot U_f}{2 \cdot I_{f5} \cdot \sqrt{\left(\frac{1,5}{k \cdot S \cdot n}\right)^2 + \left(\frac{X_u}{n}\right)^2}}$$

Siendo,

L<sub>max</sub>: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección fusible)

U<sub>F</sub> : Tensión de fase (V)

K: Conductividad – Cu: 56, Al: 35, Al-Ac: 28

S: Sección del conductor ( $\text{mm}^2$ )

Xu: Reactancia por unidad de longitud ( $\text{ohm/m}$ ). En conductores aislados suele ser 0,1  $\text{Ohm/km}$ .

n: número de conductores por fase

Ct = 0,8: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

C<sub>R</sub> = 1,5: Es el coeficiente de resistencia

I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Curvas válidas (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético)

Curva B	IMAG = 5 I <sub>n</sub>
Curva C	IMAG = 10 I <sub>n</sub>
Curva D y MA	IMAG = 20 I <sub>n</sub>



**CÁLCULOS BAJA TENSIÓN**

URBANIZACION: "SECTOR RUCANDIO"  
EMPLAZAMIENTO: AGUILAR DE CAMPOO  
ACOMETIDA BAJA TENSIÓN

TENSION: 380 VOLTIOS  
COS @ : 0,9  
TIPO DE  
CANALIZACION: Ent. Bajo.Tubo.  
AISLAMIENTO: VV 0,6/1Kv.  
POLARIDAD: 3F + N.  
METAL: AI

TRAMO.		LONGITUD	POT. TRAMO	INT. CALCULO	SECCION	NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	Intensidad Max. corregida conductor	C.d.T	C.d.t.acum	C.d.t.
ORIGEN	DESTINO	(m)	(kW)	(Amp)	(mm <sup>2</sup> )		(Amp.)	(voltios)	(voltios)	(%)
CT-1	A-1	100,00	800,00	1350,57	240,00	2	860,00	12,53	12,53	3,30



## ANEJO 08.- ALUMBRADO PÚBLICO

## INDICE

1.- OBJETO .....	152
2.- CRITERIOS GENERALES Y NORMATIVA .....	152
3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	153
4.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	164

## **1.- OBJETO**

El objeto de este apartado es el de determinar el número de puntos de luz necesarios en los viales, separación y ubicación, potencia, instalación eléctrica de alimentación en baja tensión, sección necesaria y mecanismos automáticos de encendido y apagado y las características constructivas de los báculos soporte de las luminarias.

Además de los aspectos y cuestiones luminotécnicas y eléctricas propias de este tipo de obras, también se han considerado factores como el aspecto estético, la fiabilidad, las exigencias visuales, seguridad y economía.

## **2.- CRITERIOS GENERALES Y NORMATIVA**

En cuanto a aspectos técnicos se atiende, a las disposiciones siguientes:

- ✓ Reglamento Electrotécnico de B.T. e Instrucciones complementarias del Ministerio de Industria, en especial la Instrucción ITC-BT-09. referente a Alumbrado Público.
- ✓ Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre.
- ✓ Normas UNE que puedan afectar a los materiales o unidades de obra incluidas en este proyecto.
- ✓ Normas de la Compañía Suministradora.

También se han tenido en cuenta las siguientes Normas Tecnológicas de Edificación:

- ✓ Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior (IEE)
- ✓ Instalaciones de Electricidad: Red Exterior (IER)
- ✓ Instalaciones de Electricidad: Puesta a Tierra

### **3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

La relación de trabajos a realizar serán:

- Acometidas, desde centro de transformación de la compañía distribuidora.
- Equipos de medida y equipos de protección y maniobra.
- Instalación de baja tensión del alumbrado público de las calles de la urbanización.

La instalación se proyecta buscando la seguridad del personal y equipos, así como una fiabilidad y regularidad del servicio.

La energía a utilizar, será suministrada por la Compañía Suministradora, a una tensión nominal de 400 V, entre fases y 230 V entre fase y neutro y a 50 Hz.

#### **3.1 Características**

Tenemos un vial de nueva creación paralelo a la carretera nacional CN-627, unido a ella aproximadamente hacia la mitad del sector en la nueva rotonda proyectada.

<b>CALLE A</b>	<b>Anchura (m)</b>
Acera	2,00
Calzada izquierda (un sentido)	4,50
Aparcamiento izquierdo	5,00
Aparcamiento derecho	5,00
Calzada derecha (un sentido)	4,50
Acera	1,00

### 3.2 Niveles de iluminación

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos por la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de alumbrado exterior. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN-13201 “Iluminación de carreteras”, y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos del citado Reglamento.

### Clasificación de las vías

Para determinar el nivel de iluminación, considerando la importancia de este factor a la hora de determinar el número, tipo, etc..., de puntos de luz, se ha considerado el tipo de vía en el cual se van a instalar.

Conforme a la ITC-EA-02 en su punto 2.1 se clasifican las vías en función de la velocidad de circulación, según la siguiente tabla:

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	Alta velocidad	$v > 60$
B	Moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	Carriles bici	-
D	Baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	Vías peatonales	$v \leq 5$

Tabla 1. Clasificación de las vías

En nuestro caso las zonas de aparcamiento y calzada delante de la fábrica se clasifican como vías tipo B y el resto de zonas a las que afecta el proyecto, de tipo E.

### 3.3 Clases de alumbrado y niveles de iluminación de las calles

En estos tipos de vías, las clases de alumbrado a considerar son las siguientes:

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</li> <li>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</li> </ul>	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	Intensidad de tráfico IMD $\geq$ 7.000 ..... IMD $<$ 7.000 .....	
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras locales en áreas rurales.</li> </ul>	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD $\geq$ 7.000 ..... IMD $<$ 7.000 .....	

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</li> </ul>	S1 / S2 S3 / S4
	Flujo de tráfico de ciclistas Alto ..... Normal .....	
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</li> <li>Aparcamientos en general.</li> <li>Estaciones de autobuses.</li> </ul>	CE1A / CE2 CE3 / CE4
	Flujo de tráfico de peatones Alto ..... Normal .....	
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</li> <li>Zonas de velocidad muy limitada</li> </ul>	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto ..... Normal .....	

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i></li> <li>• <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i></li> <li>• <i>Áreas comerciales peatonales.</i></li> </ul>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i></li> </ul>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Los niveles de iluminación de cada una de las zonas que afectan a este proyecto, se obtienen de las siguientes tablas:

Cuando varía la Clase de alumbrado de una carretera para adaptarse a los cambios de densidad de tráfico durante la noche para conservación de la energía (por ejemplo, la Clase de alumbrado es reducida después de la medianoche), los cambios deben ser tales que satisfagan todos los requisitos de la Clase de alumbrado mayor o menor apropiada (es decir, si la luminancia media de la superficie de la carretera se reduce a la de una Clase inferior, se satisfarán los criterios de uniformidad y de deslumbramiento de esa Clase).

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media en servicio Lm (cd/m <sup>2</sup> )	Uniformidad global U <sub>o</sub>	Uniformidad longitudinal U <sub>l</sub>	Incremento umbral TI (%)	Relación entorno SR
ME 1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME 2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME 3	1,00	0,40	0,70	15	0,50
			0,60		
			0,50		
ME 4	0,75	0,40	0,60	15	0,50
			0,50		
ME 5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME 6	0,35	0,35	0,40	15	

Los niveles son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado.

Clase de Alumbrado	Iluminancia Horizontal en el Área de la Calzada		
	Iluminancia media $E_m$ (lux)	Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux)	Uniformidad media $U_m$ (%)
<b>S1</b>	15	5	33
<b>S2</b>	10	3	30
<b>S3</b>	7,5	1,9	25
<b>S4</b>	5	1	20

Tendiendo en cuenta que las calles con tráfico, de vehículos, se ha considerado en general, un nivel de iluminación en instalación nueva entre 12-28 lux, conforme a la recomendación de las “Instrucciones de Alumbrado Urbano”, que determina para vías medias de 15 a 25 lux.

El resto de las calles se consideran peatonales y de zona de aparcamiento.

Para determinar el nivel de iluminación, considerando la importancia de este factor a la hora de determinar el número, tipo de puntos de luz, etc., se ha considerado el tipo de vía en el cual se van a instalar.

Siguiendo el informe técnico peCEN/TR 13201-1 del comité técnico de estandarización y para los dos casos de viales tenemos que:

#### CALLE A-1 y A-2

- ✓ La velocidad típica de usuario es moderada velocidad.
- ✓ Los principales usuarios son el tráfico autorizado y los vehículos lentos, autorizando también la utilización de vehículos sin motor.
- ✓ La complejidad del tráfico se considera de  $IMD < 7.000$ .
- ✓ Compuesto por un tramos de aparcamiento.
- ✓ Carretera urbana que acomete a carreteras secundarias.
- ✓ El flujo de peatones se considera de bajo-medio.

Para este caso de las calzadas y aparcamiento del sector.

Situación del proyecto: **B2**

Clase de iluminación: **M4b ó M5**

### 3.4 Uniformidad

Debido a la uniformidad de todo el trazado de la calzada se considera una distribución al tresbolillo en ambas calles con una distancia equidistante entre los puntos de luz. De esta manera se consigue un nivel y uniformidad de luminancia de la calzada homogénea, evitando deslumbramientos.

La equidistancia utilizada para el cumplimiento descrito anteriormente es de **55 m.** colocadas en organización al tresbolillo y con una altura del báculo de **10 m.**

### 3.5 Tipo y potencia de luminaria

Un aspecto importante en el desarrollo de los proyectos de alumbrado público es la adecuación del tipo de fuente de luz. No se puede olvidar lo que supone un alumbrado de calidad en cuanto a seguridad viaria, seguridad personal y posibilidades de utilización de la vía en las horas que ha desaparecido la iluminación natural.

Por consiguiente vamos a sopesar los distintos tipos de fuentes de luz.

Partiendo de las características de los diferentes tipos de lámpara y después de haber sopesado el costo de la fuente de luz, eficacia luminosa (del flujo luminoso producido con relación a la energía eléctrica consumida), vida útil y cromaticidad (calidad de reproducir los colores), se ha optado por un alumbrado de descarga desestimando el alumbrado incandescente y luz mezcla.

Existen en el mercado, principalmente, dos tipos de alumbrado de descarga, las lámparas de vapor de mercurio de color corregido y las lámparas de vapor de sodio a alta presión.

Dado que las luminarias de vapor de mercurio poseen una mejor cromaticidad e incluso un menor costo que las de vapor de sodio de alta presión, aunque estas, tengan mejor eficacia luminosa, estas se emplazarán para el alumbrado de jardines y de plazas. En cambio para el alumbrado de los viales principales, se utilizarán los de vapor de sodio alta presión por su mejor eficacia luminosa.

En cuanto a la potencia y debido a las características de las distintas calzadas, y al nivel de iluminación elegido, se consideran lámparas de V.S.A.P. de 250 W. en el caso de los viales situados delante de la parcela industrial.

En el caso de esta urbanización se va a utilizar un solo tipo de luminarias. A continuación se exponen sus características:

- ✓ **Luminaria Tipo 1:** Se utilizará para todo el vial. Se colocarán a tresbolillo, con una interdistancia de 50 m. entre cada una. El tipo de luminaria será marca Philips, modelo *TrafficVision* SGS-306 con lámpara SON-T 1 x 250 W sodio Alta Presión, IP-66, formada por carcasa de fijación lateral, compuesta por una capota entallada de aluminio o similar.

Se ha previsto una potencia nominal total de: 5.750 wátios y una potencia corregida de  $5.750 \text{ w} \times 1,8 = 10.350$  wátios. Esta potencia se distribuye en dos centros de mando, según se indica en planos y en el apartado de cálculo, y a su vez, se distribuye en varios circuitos:

- ✓ Cuadro de Mando 1:

- Circuito 1: P = 1.250 W
- Circuito 2: P = 1.250 W
- CM-1 = 2.500 W*

- ✓ Cuadro de Mando 2:

- Circuito 3: P = 1.500 W
- Circuito 4: P = 1.750 W
- CM-2 = 3.250 W*

**TOTAL = 5.750 W**

### 3.6 Altura y tipo de báculos

Las columnas y alturas seleccionadas para cada uno de los tipos de luminarias serán las siguientes:

- ✓ Báculos: Vía principal de circulación

Columna DC iluminación **10 m de altura** a eje de luminaria, sección troncocónica, fabricada en acero galvanizado en caliente con acabado de imprimación y pintura poliéster, para acoplamiento lateral o similar.

### 3.7 Sistema de encendido y apagado

Para realizar este automatismo, se ha previsto la utilización del programador astronómico tipo DATA-ASTRO que permita el encendido automático a medida que la iluminación natural va desapareciendo, este encendido será progresivo.

Las lámparas se equiparan con doble nivel para permitir la reducción del nivel de luz en horario nocturno.

### 3.8 Cuadro de Mando

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30  $\Omega$ .

No obstante se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5  $\Omega$  y a 1  $\Omega$ , respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Se ha zonificado la urbanización, por lo que se consideran dos Centros de Mando según se indica en planos.

Cada Centro de Mando estará formado por un armario prefabricado de hormigón para el alojamiento tanto del equipo de protección y maniobra, como del armario de medida. Este armario de medida será modelo PL 1210 – 2P según indicaciones de la Compañía Eléctrica o similar.

Por condiciones de diseño y siempre del lado de la seguridad se opta por poner la sección del neutro de la misma sección que el resto de fases:

- Cable del CT al CM-1: RV 3x (1x50) + 1 x 25+ TT mm<sup>2</sup> 0,6/1 Kv. AL aislamiento XLPE y cubierta PVC.
- Cable del CT al CM-2: RV 3x (1x50) + 1 x 25+ TT mm<sup>2</sup> 0,6/1 kv. AL aislamiento XLPE y cubierta PVC.

### 3.9 Redes de alimentación

En el diseño y cálculo de la red eléctrica de suministro de energía al alumbrado proyectado, se ha seguido la reglamentación vigente, con especial atención a lo dispuesto en el “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”, y en las Instrucciones Complementarias del Ministerio de Industria.

En el dimensionamiento de las líneas, se hará de forma tal, que la intensidad que circule por los conductores no sobrepase los límites prefijados y que la caída máxima de tensión, entre el origen de nuestra instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 4,5%.

El cableado será mediante circuitos trifásicos con neutro y tierra a 380 V. y se hará la derivación en cada báculo para hacer llegar a cada luminaria la fase correspondiente y el neutro.

Según el cálculo justificativo determina la sección de los circuitos, las secciones a emplear, se adjuntan cálculos, está será subterránea con las intensidades máximas que nos marca el R.E.B.T. en la tabla 5 de la ITC-BT-07.

**Tabla 5. ITC-BT-07: Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalaciones enterradas**

Sección Nominal mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)			Terna tripolar o tetrapolar (3)		
	Tipo de aislamiento					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445

Temperatura del terreno 25°C  
 Profundidad de la instalación 25°C  
 Resistividad térmica del terreno 1 K.m./W.

- (1) Incluye el conductor neutro, si existe
- (2) Para el caso de dos cables unipolares, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225
- (3) Para el caso de dos cables bipolar, la intensidad máxima admisible será la correspondiente a la columna de la terna de cables unipolares de la misma sección y tipo de aislamiento, multiplicada por 1,225

En todos los casos, serán conductores de cobre aislado RV 0,6/1 kV., con aislamiento XLPE y cubierta de PVC.

### 3.10 Red de tierras

Se ha previsto una pica de acero cuprizado de 2 m. de longitud por cada columna.

Todas estas picas están conectadas entre sí con un cable amarillo-verde de 25 mm<sup>2</sup> de sección, del cual se deriva a cada báculo, y parte metálica de la instalación. De esta manera, se consigue una red de tierras equipotencial y con un bajo valor de resistencia de p.a.t. (<20 ohm.).

La conexión con el báculo se realiza mediante grapa apropiada y latiguillo de cable de cobre 1x25 mm<sup>2</sup> con un terminal de compresión en su extremo.

### 3.11 Canalizaciones eléctricas

Las conducciones eléctricas necesarias para la instalación objeto de este proyecto, estarán formadas por dos tubos de PVC, Ø160 mm., alojados en zanjas subterráneas de profundidad mínima 60 cm. y una anchura mínima de 40 cm.

En su mayor parte, las canalizaciones discurren bajo las aceras, paralelas a los bordillos. En este caso, los conductores en solera de hormigón de 5 cm. de espesor y revestido de hormigón en altura de 10 cm. y rellenando con arena compactada.

Cuando las canalizaciones deben cruzar bajo calzada, en los casos de cruces transversales, se realizarán con tubos de PVC Ø 160 mm. y el relleno de estas zanjas se realizará, con hormigón, zahorra natural y arena de río.

Se colocarán arquetas para cada báculo y en todas las intersecciones o cruces de calzada, según aparecen reflejadas en planos.

### 3.12 Arquetas

Las arquetas se realizarán de hormigón con ladrillo a ½ asta con juntas de mortero de 1 cm. de espesor sobre una solera de 10 cm. de hormigón en masa de HM-20 N/mm<sup>2</sup>. Se enfoscarán con mortero de cemento y se bruñirán. El cerco y la tapa serán de hierro fundido normalizado de dimensiones 0,4 x 0,4 x 0,6 m.

En el caso de ser pasos de calzada se utilizará arquetas normalizadas de las mismas características que las anteriores siendo éstas de dimensiones 0,6 x 0,6 m.

## **4.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

### **4.1 Introducción**

En este apartado se justifican los equipos de alumbrado adecuados para el alumbrado de la Urbanización objeto de este proyecto.

Para ello se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos vigentes en dicho material, en especial atención a la Norma de Alumbrado Urbano del desaparecido Ministerio de la Vivienda, la NTE-IEE (Norma Tecnológica Española – Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior), las recomendaciones de la “Comisión Internacional de Iluminación” (C.I.E.), y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias del Ministerio de Industria.

### **4.2 Diseño**

Para el diseño del alumbrado público considerado en este proyecto se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Las exigencias visuales, concretadas en los niveles de iluminación exigidos, la uniformidad de los mismos, la apariencia de color, el grado de limitación del deslumbramiento y la eficiencia de la geometría de la instalación para la orientación visual.
- El aspecto estético.
- La importancia, el carácter y el ancho de la calle considerada.
- La intensidad de tráfico.
- Los numerosos accesos a cocheras comunitarias consolidadas.
- La incidencia de las calles adyacentes.

Para la elección de las luminarias proyectadas, se han tenido en cuenta las siguientes circunstancias: para las viales de tráfico rodado:

- El tener un alto rendimiento, es decir, que un elevado porcentaje del flujo proporcionado por la lámpara sea proyectado hacia la calzada.
- El buen reparto fotométrico, de tal forma que el flujo proporcionado por la lámpara sea correctamente repartido sobre la superficie de la calzada.
- El control del deslumbramiento.

Para el resto de las calles interiores y paseos se ha considerado fundamentalmente el aspecto estético.

Y en general se consideran:

- Las características mecánicas y eléctricas, para asegurar una prolongada vida media de la instalación.
- Considerando lo anteriormente expuesto se han seleccionado cinco tipos de luminarias cuyas descripciones técnicas se han desarrollado en el apartado correspondiente de la Memoria.

#### 4.3 Cálculos luminotécnicos

Tiene por objeto definir las magnitudes geométricas y luminotécnicas de la instalación.

Los cálculos efectuados se han realizado por ordenador mediante el programa DIALux 4.7. Este programa es de reconocido prestigio y está elaborado por una de las marcas más relevantes en el sector del alumbrado.

Las iluminancias y luminancias medias se determinan como media aritmética de los valores obtenidos en cada punto considerado de la zona de estudio.

El programa de cálculo se basa en la fórmula fundamental de la luminotécnica:

$$E_h = \frac{I \times \cos^3 \alpha}{H^2}$$

donde,

- $E_h$  = Iluminación horizontal (lux.)
- $I$  = Intensidad luminosa (Cd.)
- $\alpha$  = Ángulo del rayo de luz con la horizontal.
- $H$  = Altura del punto de luz (m)

Por otro lado la luminancia es Cd./m<sup>2</sup>.



**LISTADOS**  
**Cálculos luminotécnicos**



## PROYECTO URBANIZACIÓN SECTOR "RUCANDIO"

Cliente: JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
Encargo: 0764.01  
Ubicación: AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

Fecha: 29.10.2009  
Proyecto elaborado por: Ingeniería Teicon, S.L.

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Índice**

**PROYECTO URBANIZACIÓN SECTOR "RUCANDIO"**

Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Philips SGS306 1xSON-TTP250W TP FG P11X</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>Calle 1-A</b>	
Datos de planificación	5
Rendering (procesado) de colores falsos	6
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Camino peatonal (valla Gullón)</b>	
Sumario de los resultados	7
Gama de grises (Ehs)	8
Gráfico de valores (Ehs)	9
Tabla (Ehs)	10
<b>Camino peatonal (sector)</b>	
Sumario de los resultados	12
Gama de grises (Ehs)	13
Gráfico de valores (Ehs)	14
Tabla (Ehs)	15
<b>Calzada izquierda</b>	
Sumario de los resultados	17
Gama de grises (Ehs)	18
Gráfico de valores (Ehs)	19
Tabla (Ehs)	20
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	22
<b>Calzada derecha</b>	
Sumario de los resultados	23
Gama de grises (Ehs)	24
Gráfico de valores (Ehs)	25
Tabla (Ehs)	26
<b>Observador</b>	
<b>Observador 3</b>	
Isolíneas (L)	28
<b>Recuadro de evaluación Aparcamientos</b>	
Sumario de los resultados	29
Gama de grises (Ehs)	30
Gráfico de valores (Ehs)	31
Tabla (Ehs)	32
<b>Calle 1-B</b>	
Datos de planificación	34
Lista de luminarias	35
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Camino peatonal (valla Gullón)</b>	
Sumario de los resultados	36
Gama de grises (Ehs)	37
Gráfico de valores (Ehs)	38
Tabla (Ehs)	39
<b>Camino peatonal (sector)</b>	
Sumario de los resultados	41
Gama de grises (Ehs)	42
Gráfico de valores (Ehs)	43
Tabla (Ehs)	44

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
Teléfono 979 750169  
Fax 979 752274  
e-Mail teicon@teicon.es

## Índice

<b>Calzada izquierda</b>	
Sumario de los resultados	46
Gama de grises (Ehs)	47
Gráfico de valores (Ehs)	48
Tabla (Ehs)	49
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	51
<b>Calzada derecha</b>	
Sumario de los resultados	52
Gama de grises (Ehs)	53
Gráfico de valores (Ehs)	54
Tabla (Ehs)	55
<b>Observador</b>	
<b>Observador 3</b>	
Isolíneas (L)	57
<b>Recuadro de evaluación Aparcamientos</b>	
Sumario de los resultados	58
Gama de grises (Ehs)	59
Gráfico de valores (Ehs)	60
Tabla (Ehs)	61

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
Aguilar de Campoo (Palencia)

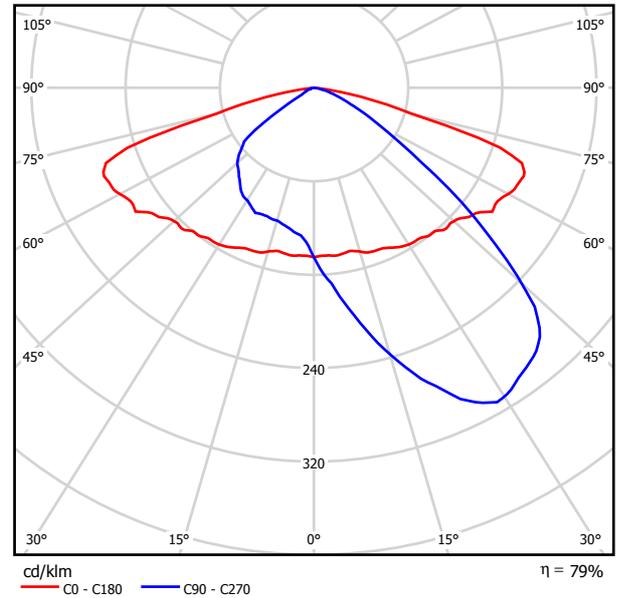
Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
Teléfono 979 750169  
Fax 979 752274  
e-Mail teicon@teicon.es

## Philips SGS306 1xSON-TPP250W TP FG P11X / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 39 76 97 100 79

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

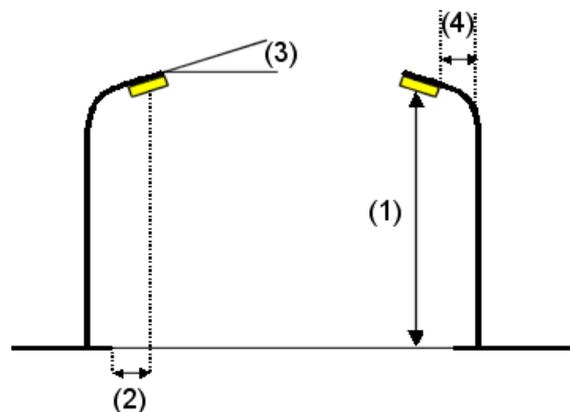
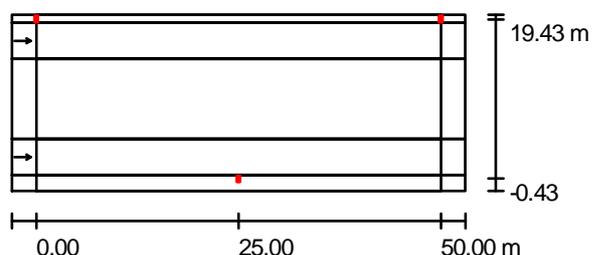
## Calle 1-A / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Camino peatonal (sector)	(Anchura: 1.000 m)
Calzada derecha	(Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Aparcamientos	(Anchura: 10.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada izquierda	(Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal (valla Gullón)	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	Philips SGS306 1xSON-TPP250W TP FG P11X
Flujo luminoso de las luminarias:	33200 lm
Potencia de las luminarias:	274.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	50.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	10.374 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.500 m
Inclinación del brazo (3):	10.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	442 cd/klm
con 80°:	102 cd/klm
con 90°:	12 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

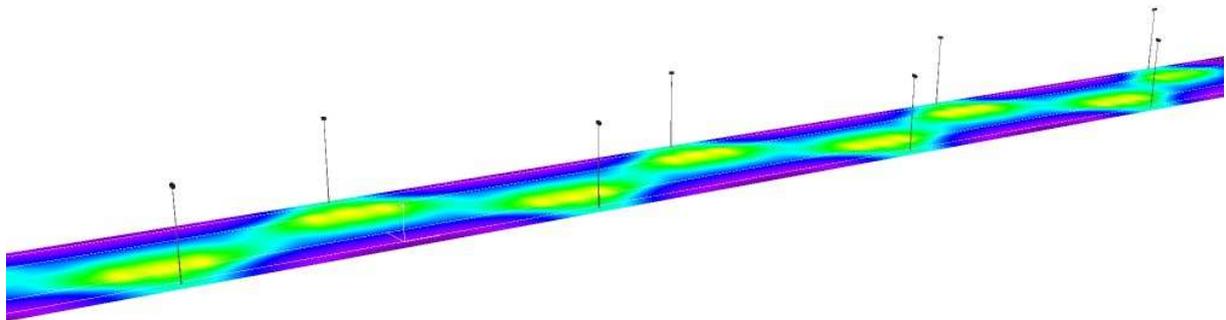
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
Teléfono 979 750169  
Fax 979 752274  
e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Rendering (procesado) de colores falsos**



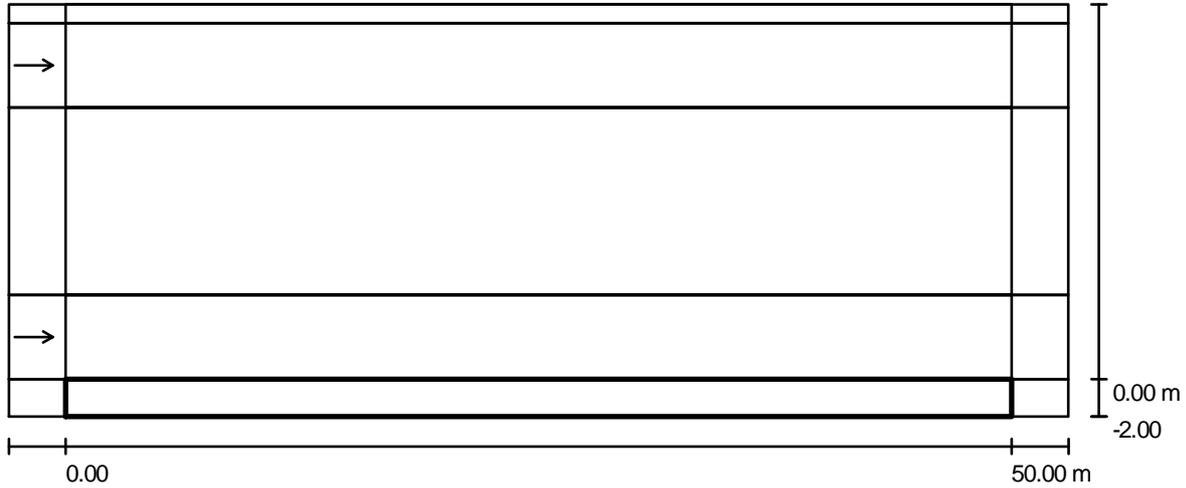
0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (valla Gullón) / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal (valla Gullón).

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

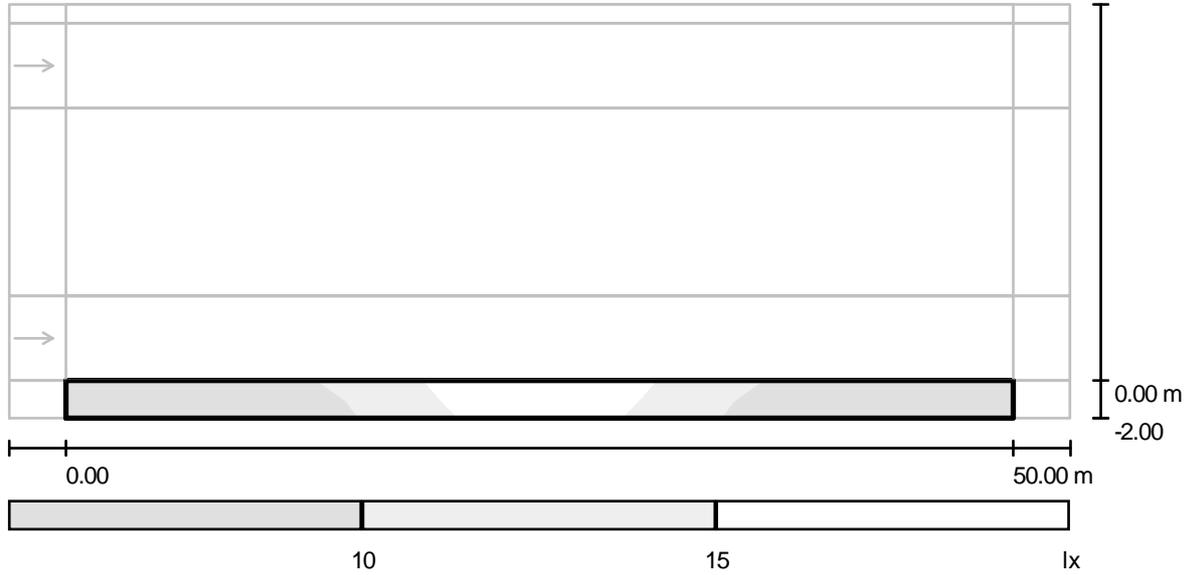
	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	15.8	0.4
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (valla Gullón) / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

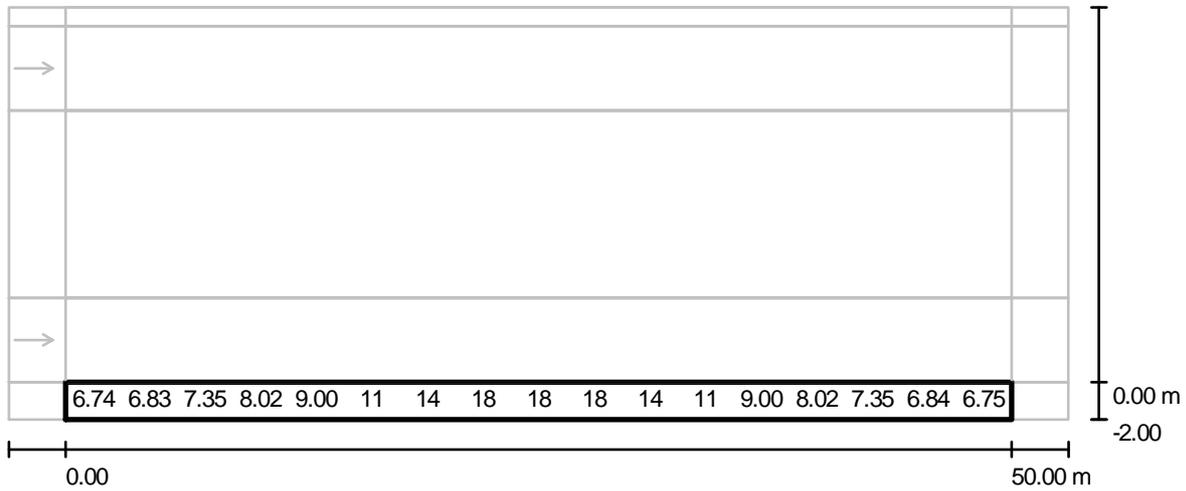
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (valla Gullón) / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

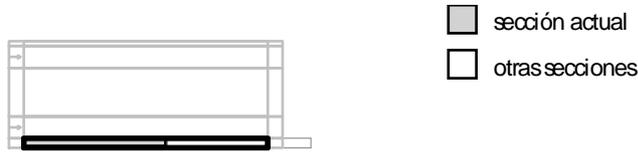
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (valla Gullón) / Tabla (Ehs)**



<b>1.667</b>	7.48	7.51	7.97	8.44	9.48	12	15	18	<u>19</u>	18
<b>1.000</b>	6.74	6.83	7.35	8.02	9.00	11	14	18	18	18
<b>0.333</b>	<u>6.10</u>	6.40	6.93	7.51	8.55	11	14	17	17	17
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

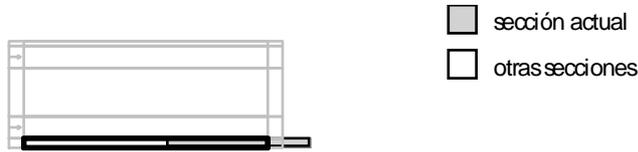
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (valla Gullón) / Tabla (Ehs)**



<b>1.667</b>	15	12	9.48	8.45	7.98	7.52	7.50
<b>1.000</b>	14	11	9.00	8.02	7.35	6.84	6.75
<b>0.333</b>	14	11	8.55	7.52	6.93	6.41	6.11
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

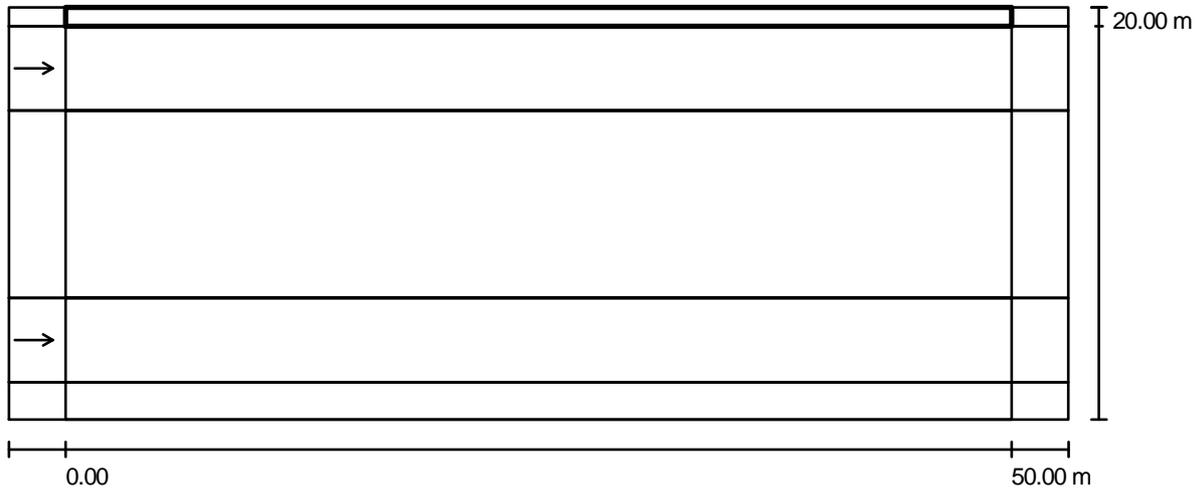
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (sector) / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal (sector).

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

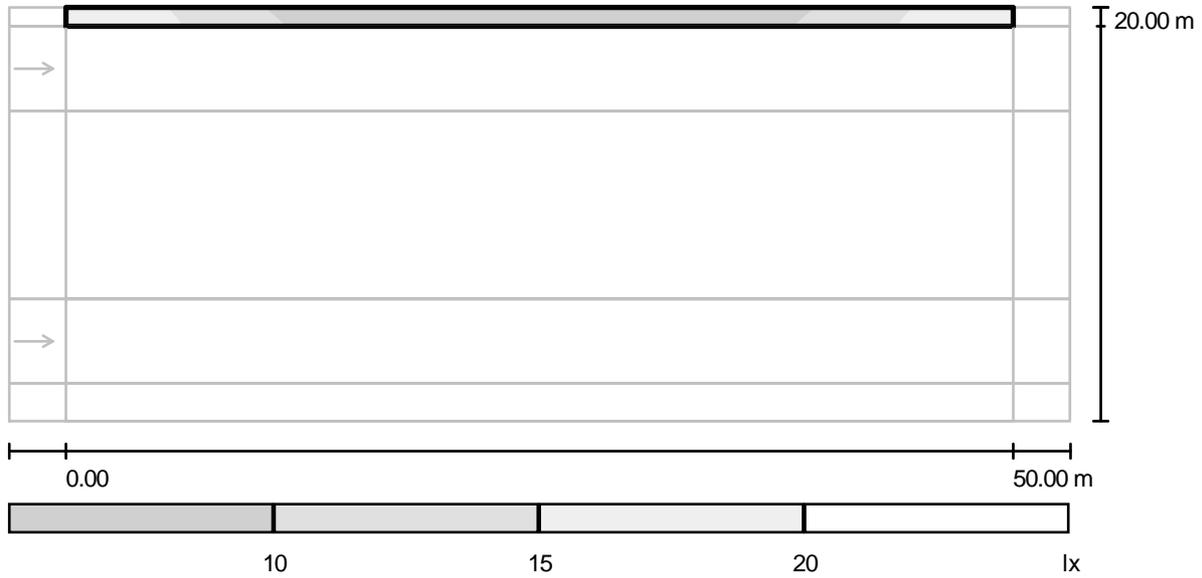
	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	16.5	0.5
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (sector) / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

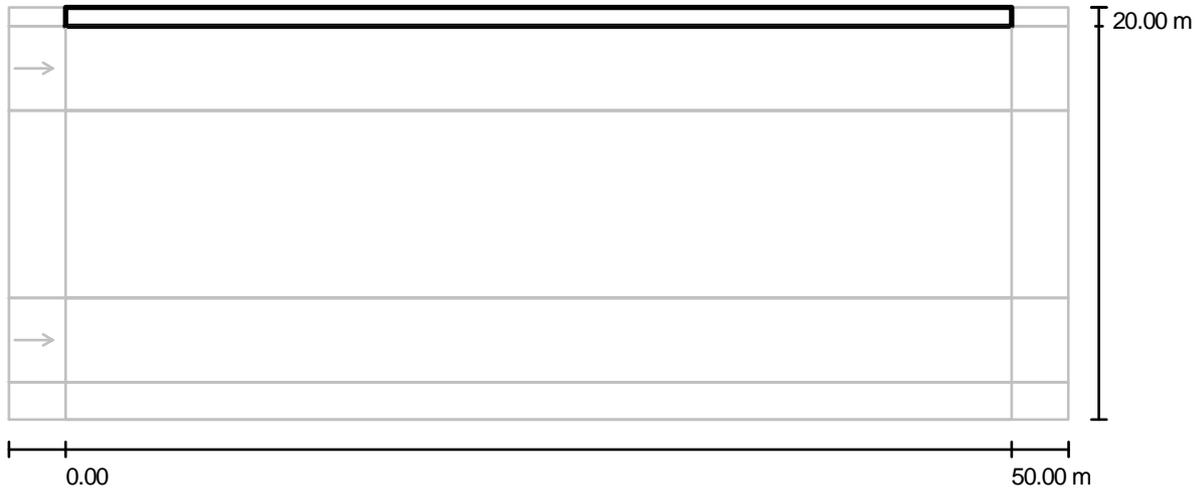
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.87	19	0.620	0.361

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (sector) / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.87	19	0.620	0.361

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (sector) / Tabla (Ehs)**

- sección actual
- otras secciones



<b>0.833</b>	18	16	13	9.91	8.54	7.91	7.22	6.97	<u>6.87</u>	6.97
<b>0.500</b>	<u>19</u>	17	13	10	8.80	8.10	7.55	7.33	7.24	7.33
<b>0.167</b>	<u>19</u>	17	13	11	9.02	8.41	7.94	7.72	7.64	7.72
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
6.87

$E_{max}$  [lx]  
19

$E_{min} / E_m$   
0.620

$E_{min} / E_{max}$   
0.361

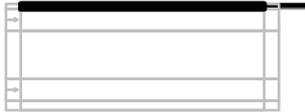
Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Camino peatonal (sector) / Tabla (Ehs)**

- sección actual
- otras secciones



<b>0.833</b>	7.22	7.91	8.54	9.91	13	16	18
<b>0.500</b>	7.55	8.10	8.80	10	13	17	<u>19</u>
<b>0.167</b>	7.94	8.42	9.02	11	13	17	<u>19</u>
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

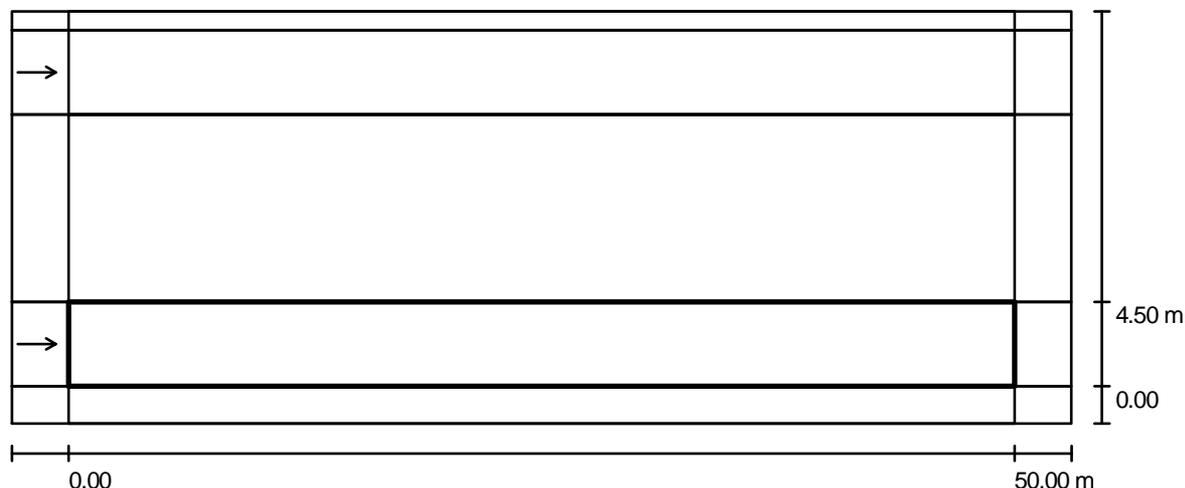
Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.87	19	0.620	0.361

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada izquierda / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada izquierda.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.6	11	1.1
Valores de consigna según clase:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	≥ 0.5
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

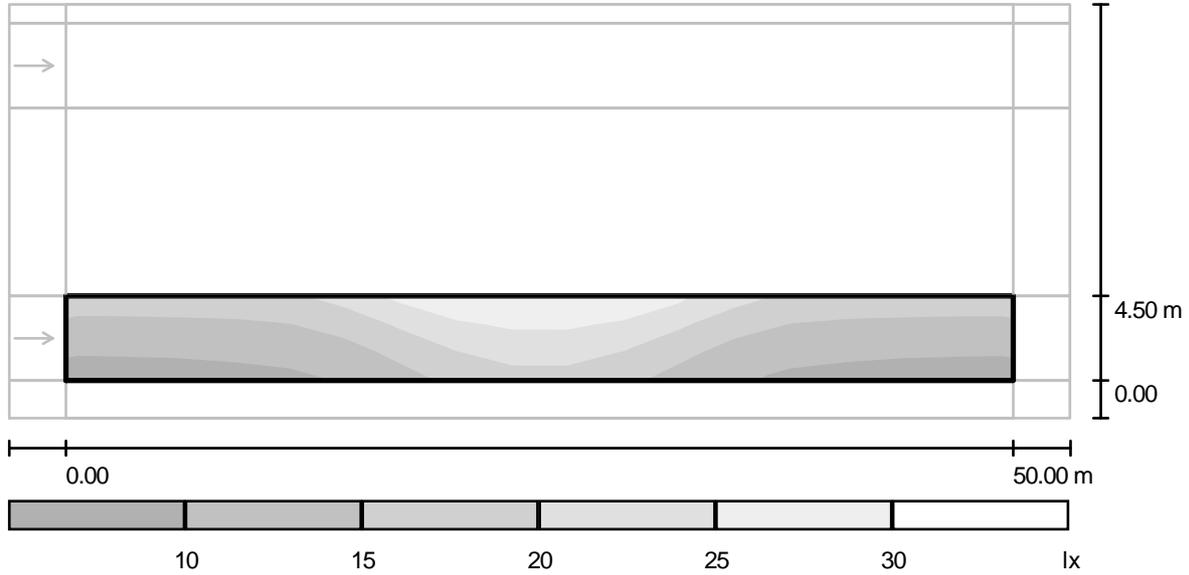
**Observador respectivo (1 Pieza):**

Nº	Observador	Posición [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 2.250, 1.500)	1.5	0.59	0.6	11

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada izquierda / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

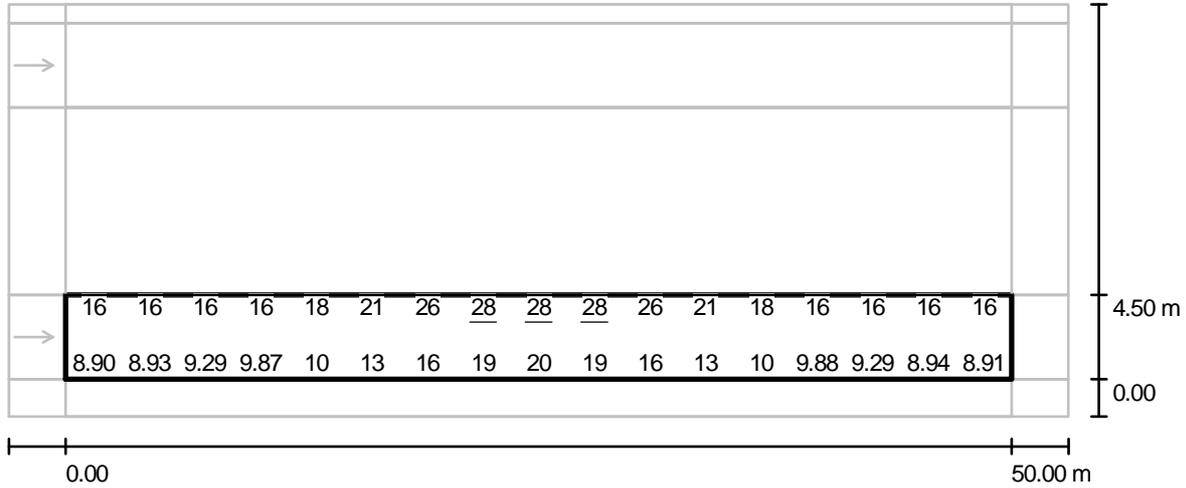
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada izquierda / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

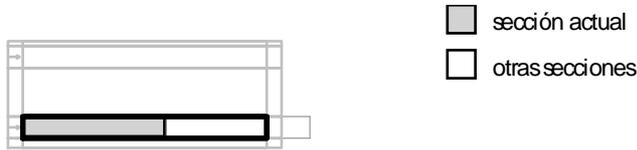
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada izquierda / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	16	16	16	16	18	21	26	<u>28</u>	<u>28</u>	<u>28</u>
<b>2.250</b>	12	12	12	13	13	16	20	23	24	23
<b>0.750</b>	<u>8.90</u>	8.93	9.29	9.87	10	13	16	19	20	19
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

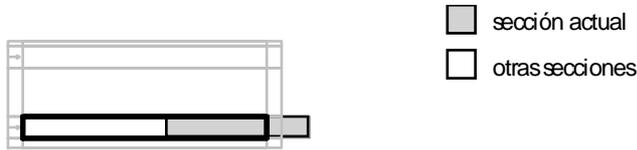
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada izquierda / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	26	21	18	16	16	16	16
<b>2.250</b>	20	16	13	13	12	12	12
<b>0.750</b>	16	13	10	9.88	9.29	8.94	8.91
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

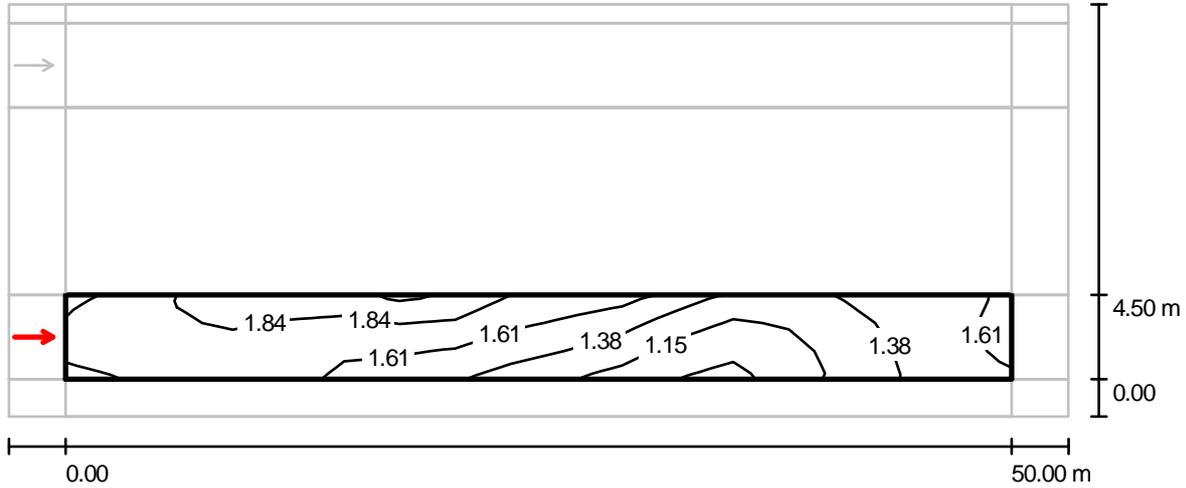
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada izquierda / Observador 1 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos  
 Posición del observador: (-60.000 m, 2.250 m, 1.500 m)  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

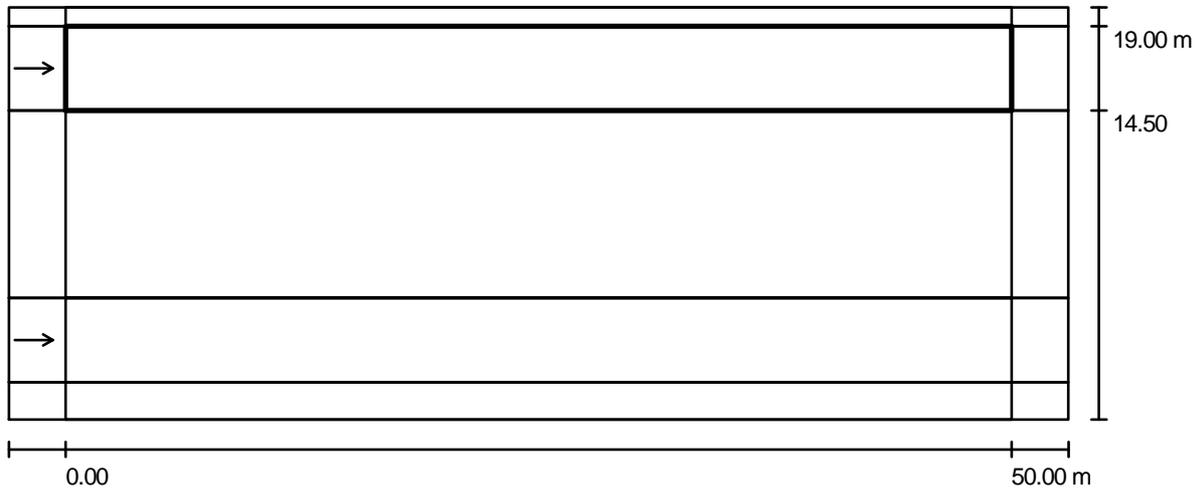
	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.6	11
Valores de consigna según clase ME5:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada derecha / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada derecha.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.5	11	1.1
Valores de consigna según clase:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	≥ 0.5
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

**Observador respectivo (1 Pieza):**

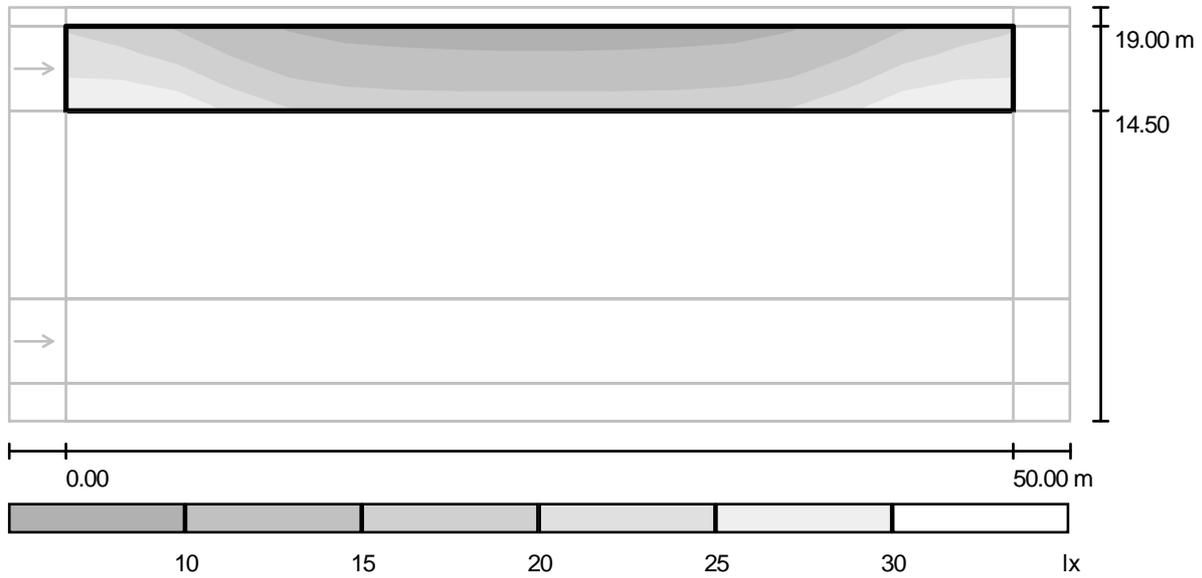
Nº	Observador	Posición [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 3	(-60.000, 16.750, 1.500)	1.5	0.59	0.5	11

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada derecha / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
 16

$E_{min}$  [lx]  
 8.81

$E_{max}$  [lx]  
 29

$E_{min} / E_m$   
 0.547

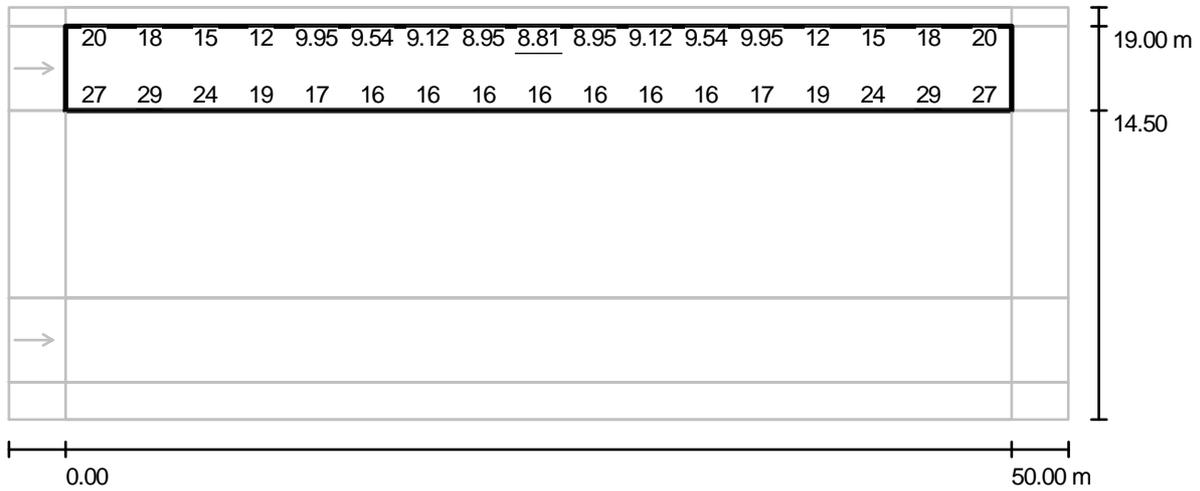
$E_{min} / E_{max}$   
 0.308

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada derecha / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
16

$E_{min}$  [lx]  
8.81

$E_{max}$  [lx]  
29

$E_{min} / E_m$   
0.547

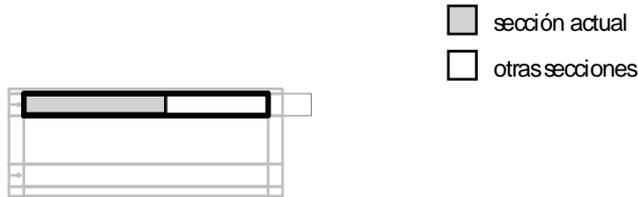
$E_{min} / E_{max}$   
0.308

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada derecha / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	20	18	15	12	9.95	9.54	9.12	8.95	<u>8.81</u>	8.95
<b>2.250</b>	24	22	18	14	12	12	12	12	12	12
<b>0.750</b>	27	<u>29</u>	24	19	17	16	16	16	16	16
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.81	29	0.547	0.308

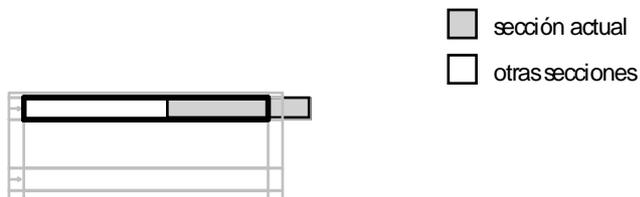
Documento visado electrónicamente con número: PA100074



JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
Teléfono 979 750169  
Fax 979 752274  
e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada derecha / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	9.12	9.54	9.95	12	15	18	20
<b>2.250</b>	12	12	12	14	18	22	24
<b>0.750</b>	16	16	17	19	24	<u>29</u>	27
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

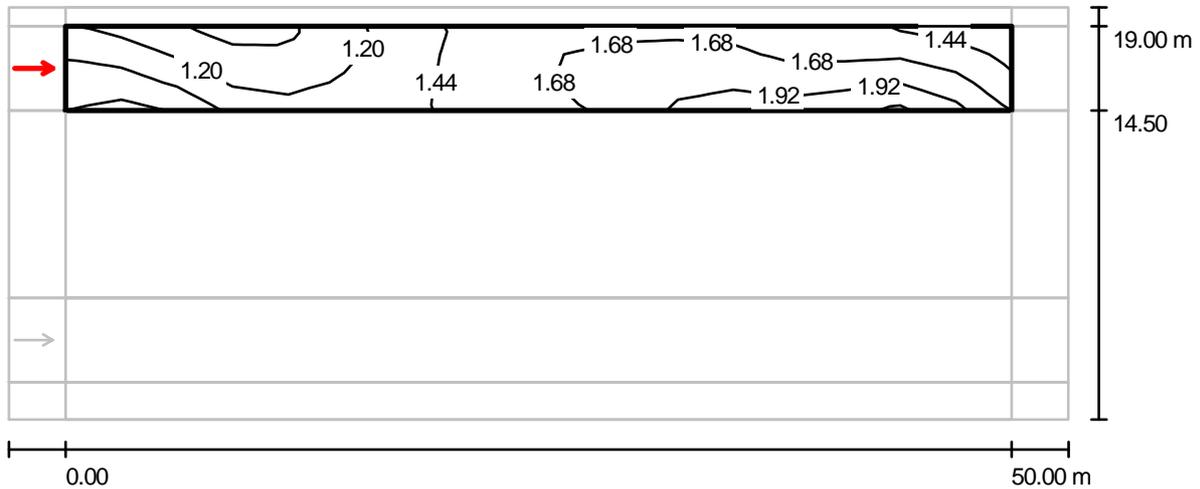
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.81	29	0.547	0.308

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Calzada derecha / Observador 3 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos  
 Posición del observador: (-60.000 m, 16.750 m, 1.500 m)  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

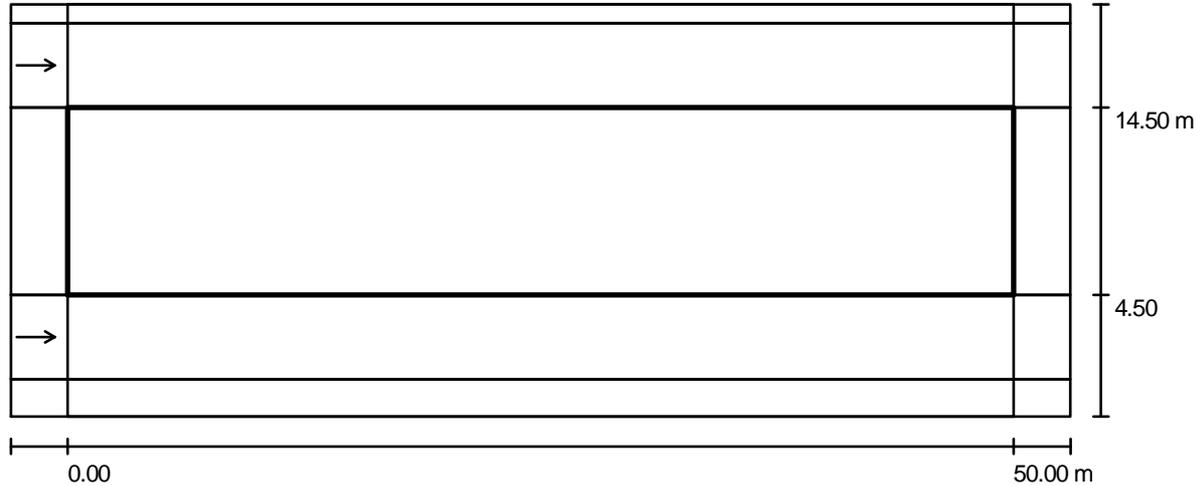
	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.5	11
Valores de consigna según clase ME5:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 7 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Aparcamientos.

Clase de iluminación seleccionada: CE5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

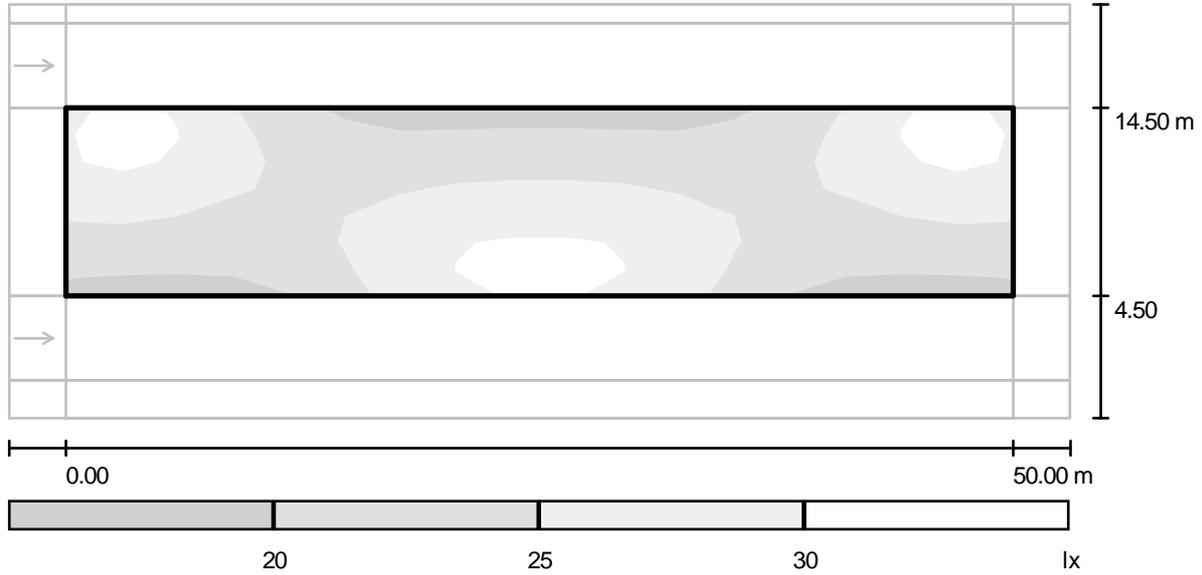
	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	35.1	0.7
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 7 Puntos

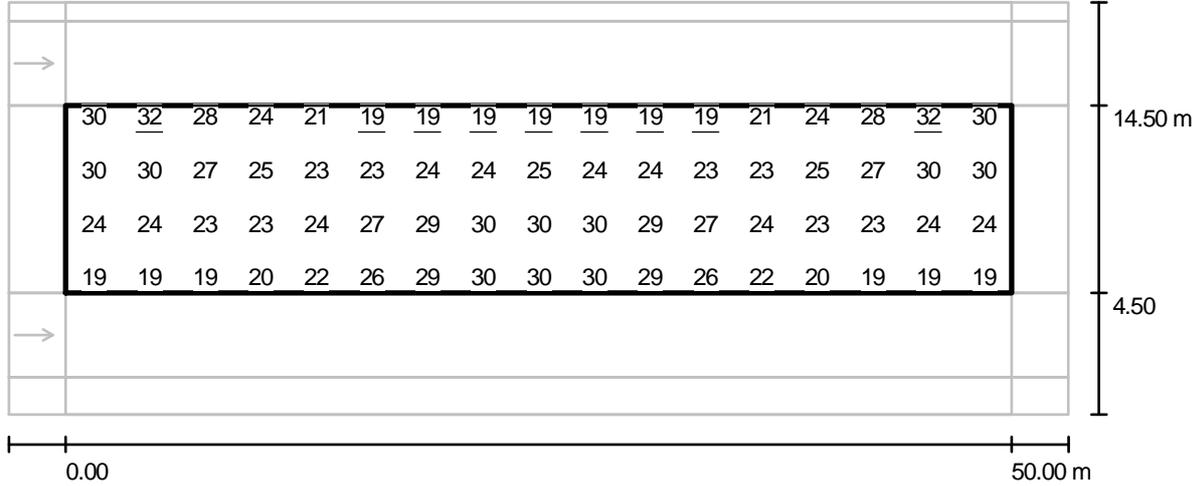
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	19	32	0.763	0.590

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 7 Puntos

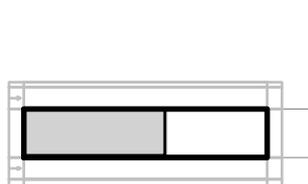
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	19	32	0.763	0.590

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Tabla (Ehs)**



■ sección actual  
 □ otras secciones

<b>9.286</b>	30	<u>32</u>	28	24	21	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>
<b>7.857</b>	31	<u>32</u>	28	25	23	21	22	22	22	22
<b>6.429</b>	30	30	27	25	23	23	24	24	25	24
<b>5.000</b>	27	28	25	24	24	25	27	27	27	27
<b>3.571</b>	24	24	23	23	24	27	29	30	30	30
<b>2.143</b>	22	22	21	22	23	27	30	31	31	31
<b>0.714</b>	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>	20	22	26	29	30	30	30
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 7 Puntos

$E_m$  [lx]  
25

$E_{min}$  [lx]  
19

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.763

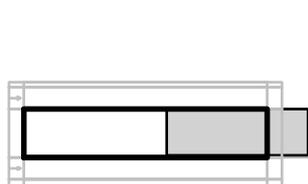
$E_{min} / E_{max}$   
0.590

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-A / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Tabla (Ehs)**



■ sección actual  
 □ otras secciones

<b>9.286</b>	<u>19</u>	<u>19</u>	21	24	28	<u>32</u>	30
<b>7.857</b>	22	21	23	25	28	<u>32</u>	31
<b>6.429</b>	24	23	23	25	27	30	30
<b>5.000</b>	27	25	24	24	25	28	27
<b>3.571</b>	29	27	24	23	23	24	24
<b>2.143</b>	30	27	23	22	21	22	22
<b>0.714</b>	29	26	22	20	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 7 Puntos

$E_m$  [lx]  
25

$E_{min}$  [lx]  
19

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.763

$E_{min} / E_{max}$   
0.590

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

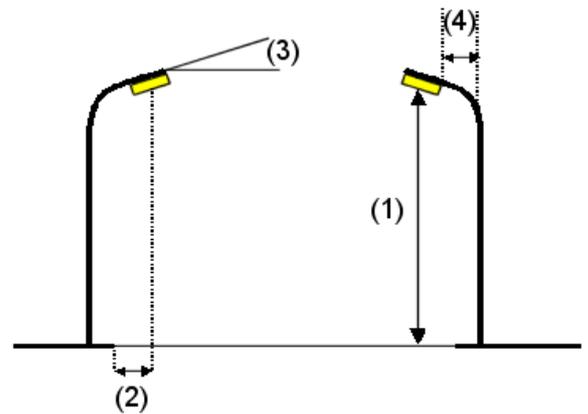
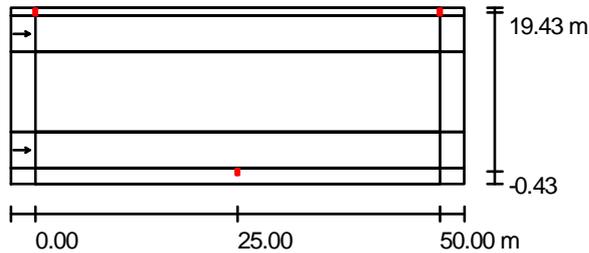
**Calle 1-B / Datos de planificación**

**Perfil de la vía pública**

Camino peatonal (sector)	(Anchura: 1.000 m)
Calzada derecha	(Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Aparcamientos	(Anchura: 10.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada izquierda	(Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal (valla Gullón)	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

**Disposiciones de las luminarias**



Luminaria:	Philips SGS306 1xSON-TPP250W TP FG P11X
Flujo luminoso de las luminarias:	33200 lm
Potencia de las luminarias:	274.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	50.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	10.374 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.500 m
Inclinación del brazo (3):	10.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 442 cd/klm  
 con 80°: 102 cd/klm  
 con 90°: 12 cd/klm  
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.  
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

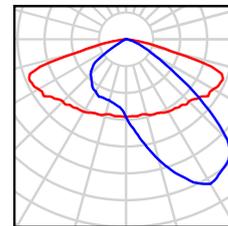
Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
Teléfono 979 750169  
Fax 979 752274  
e-Mail teicon@teicon.es

## Calle 1-B / Lista de luminarias

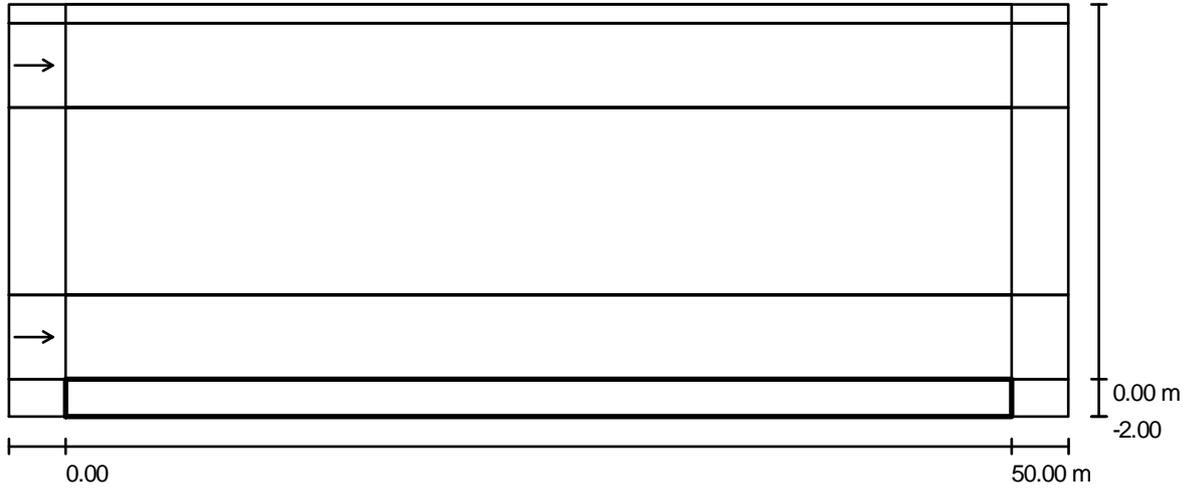
Philips SGS306 1xSON-TPP250W TP FG P11X  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso de las luminarias: 33200 lm  
Potencia de las luminarias: 274.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 39 76 97 100 79  
Armamento: 1 x SON-TPP250W (Factor de corrección 1.000).



JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (valla Gullón) / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal (valla Gullón).

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

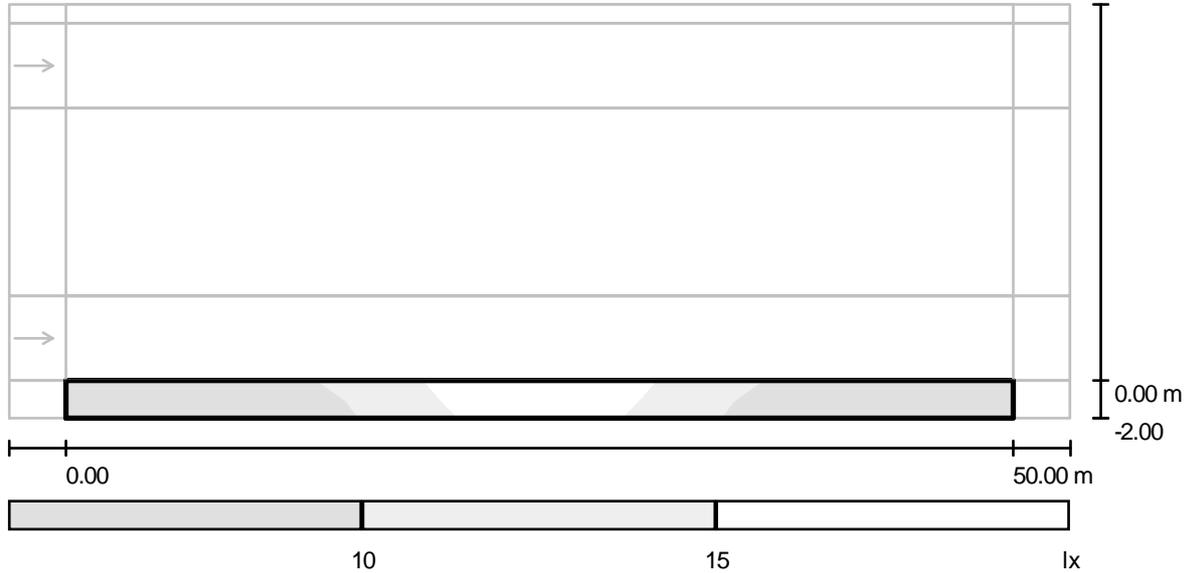
	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	15.8	0.4
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (valla Gullón) / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

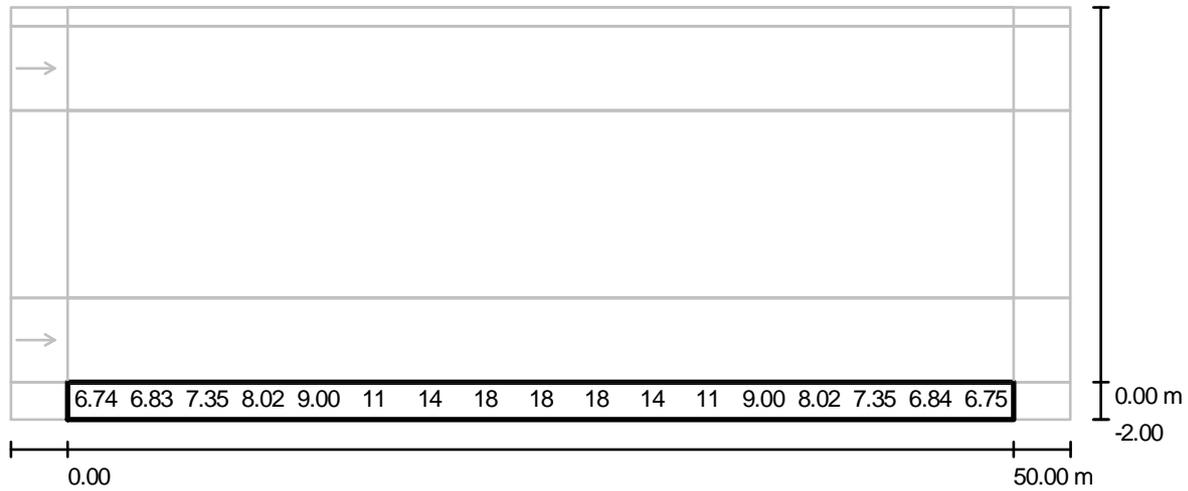
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (valla Gullón) / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

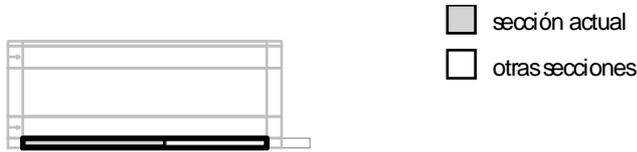
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (valla Gullón) / Tabla (Ehs)**



<b>1.667</b>	7.48	7.51	7.97	8.44	9.48	12	15	18	<u>19</u>	18
<b>1.000</b>	6.74	6.83	7.35	8.02	9.00	11	14	18	18	18
<b>0.333</b>	<u>6.10</u>	6.40	6.93	7.51	8.55	11	14	17	17	17
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

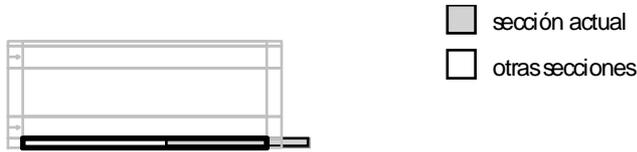
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (valla Gullón) / Tabla (Ehs)**



<b>1.667</b>	15	12	9.48	8.45	7.98	7.52	7.50
<b>1.000</b>	14	11	9.00	8.02	7.35	6.84	6.75
<b>0.333</b>	14	11	8.55	7.52	6.93	6.41	6.11
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

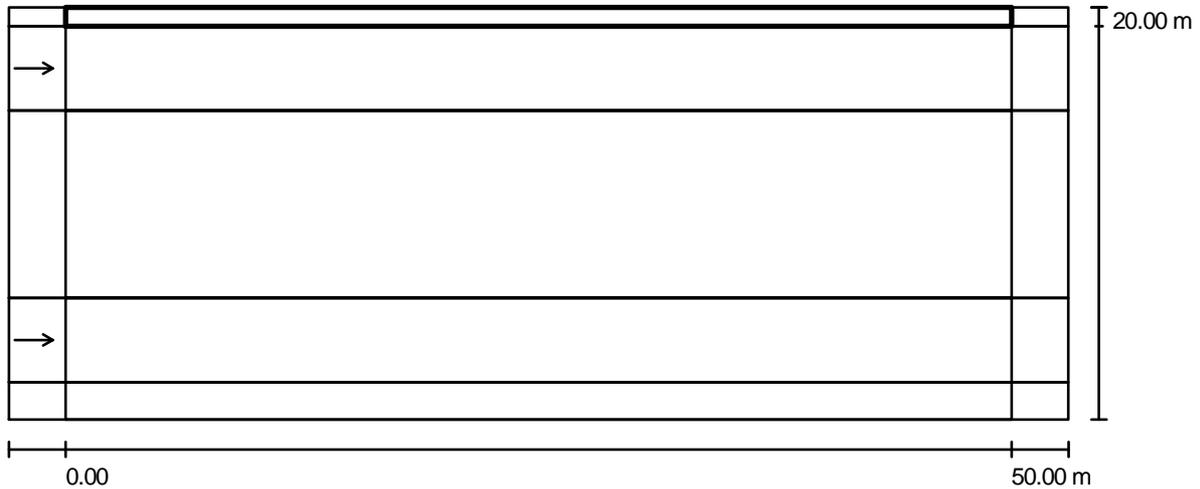
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.10	19	0.575	0.322

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (sector) / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal (sector).

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

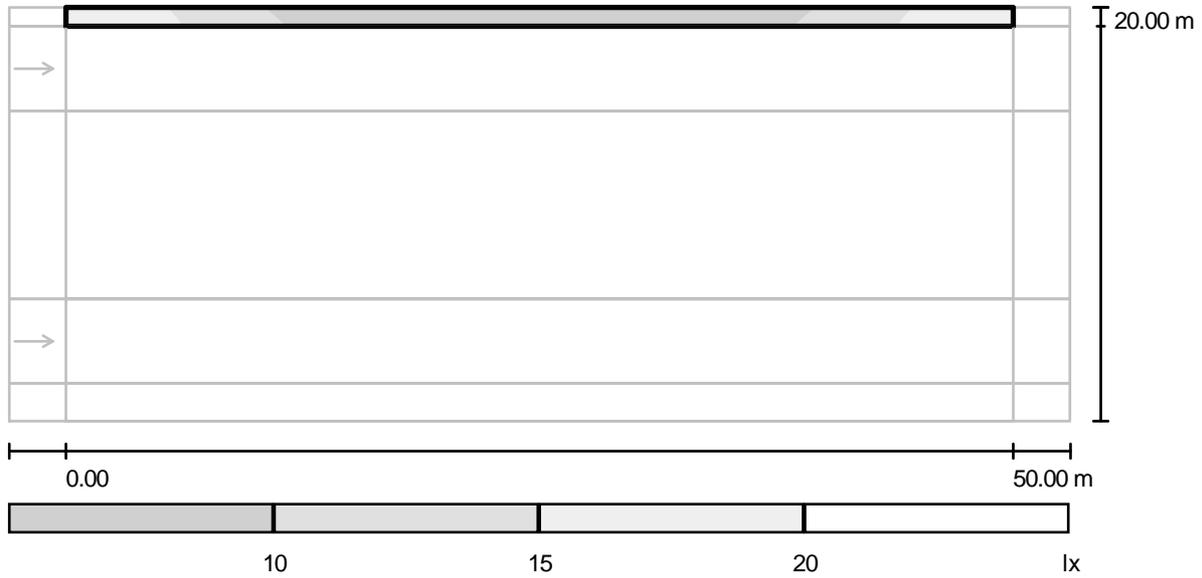
	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	16.5	0.5
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (sector) / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

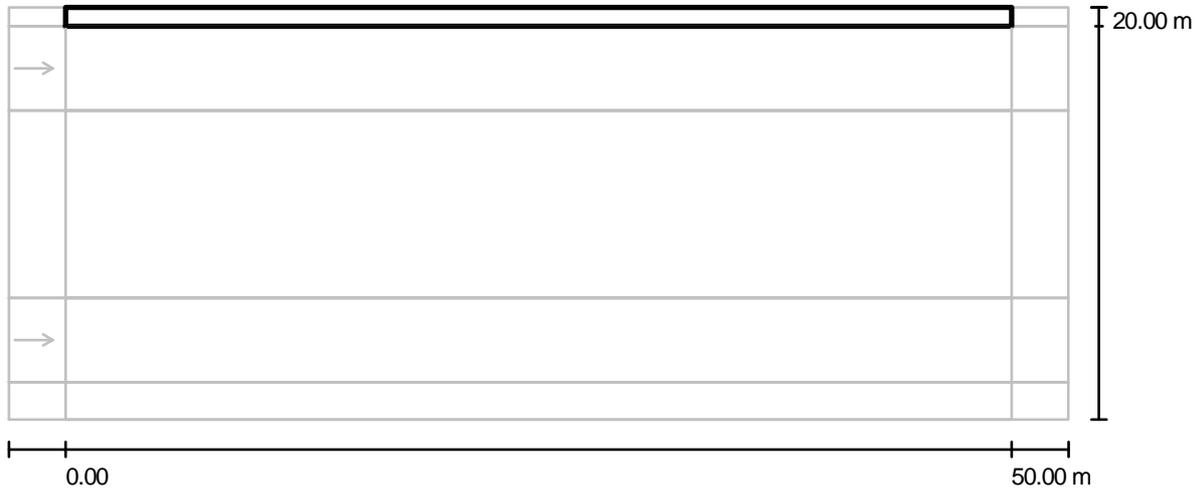
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.87	19	0.620	0.361

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (sector) / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.87	19	0.620	0.361

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (sector) / Tabla (Ehs)**

- sección actual
- otras secciones



<b>0.833</b>	18	16	13	9.91	8.54	7.91	7.22	6.97	<u>6.87</u>	6.97
<b>0.500</b>	<u>19</u>	17	13	10	8.80	8.10	7.55	7.33	7.24	7.33
<b>0.167</b>	<u>19</u>	17	13	11	9.02	8.41	7.94	7.72	7.64	7.72
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
6.87

$E_{max}$  [lx]  
19

$E_{min} / E_m$   
0.620

$E_{min} / E_{max}$   
0.361

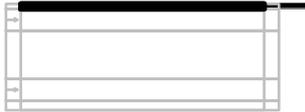
Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Camino peatonal (sector) / Tabla (Ehs)**

- sección actual
- otras secciones



<b>0.833</b>	7.22	7.91	8.54	9.91	13	16	18
<b>0.500</b>	7.55	8.10	8.80	10	13	17	<u>19</u>
<b>0.167</b>	7.94	8.42	9.02	11	13	17	<u>19</u>
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
6.87

$E_{max}$  [lx]  
19

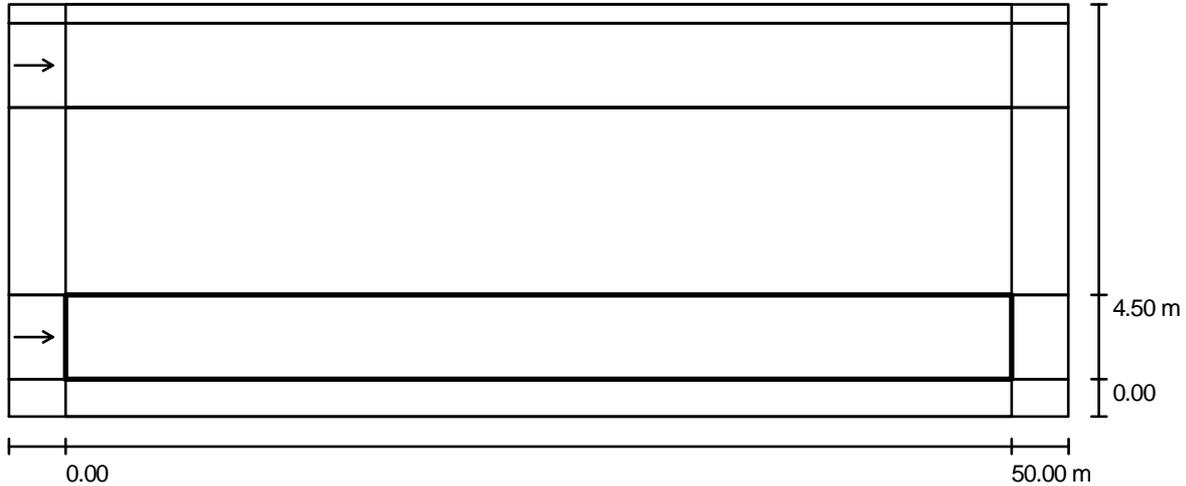
$E_{min} / E_m$   
0.620

$E_{min} / E_{max}$   
0.361

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada izquierda / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada izquierda.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.6	11	1.1
Valores de consigna según clase:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	≥ 0.5
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

**Observador respectivo (1 Pieza):**

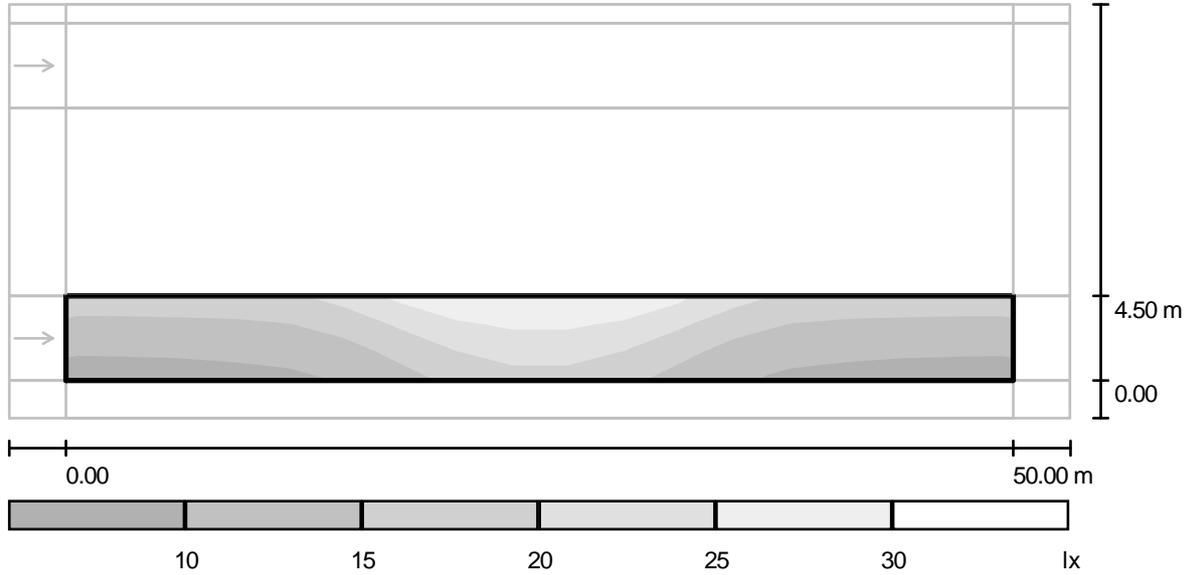
Nº	Observador	Posición [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 2.250, 1.500)	1.5	0.59	0.6	11

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada izquierda / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

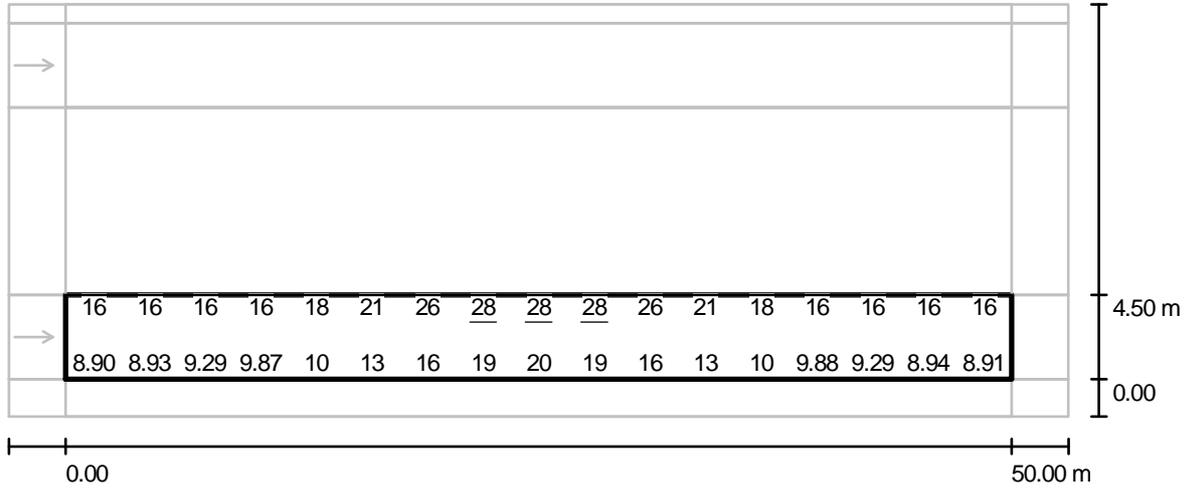
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada izquierda / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

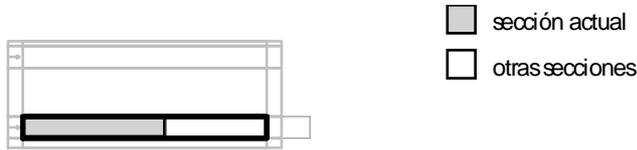
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada izquierda / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	16	16	16	16	18	21	26	<u>28</u>	<u>28</u>	<u>28</u>
<b>2.250</b>	12	12	12	13	13	16	20	23	24	23
<b>0.750</b>	<u>8.90</u>	8.93	9.29	9.87	10	13	16	19	20	19
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

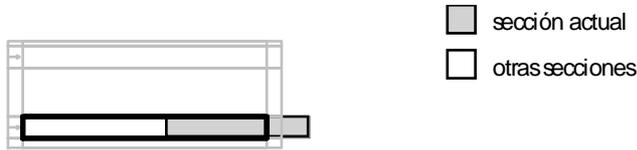
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada izquierda / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	26	21	18	16	16	16	16
<b>2.250</b>	20	16	13	13	12	12	12
<b>0.750</b>	16	13	10	9.88	9.29	8.94	8.91
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

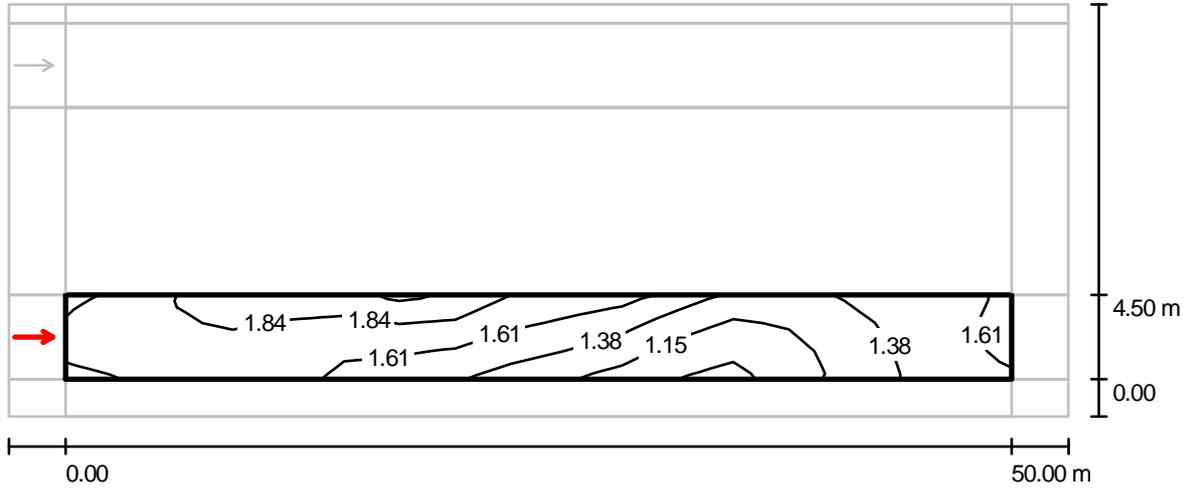
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.90	28	0.553	0.317

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada izquierda / Observador 1 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos  
 Posición del observador: (-60.000 m, 2.250 m, 1.500 m)  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

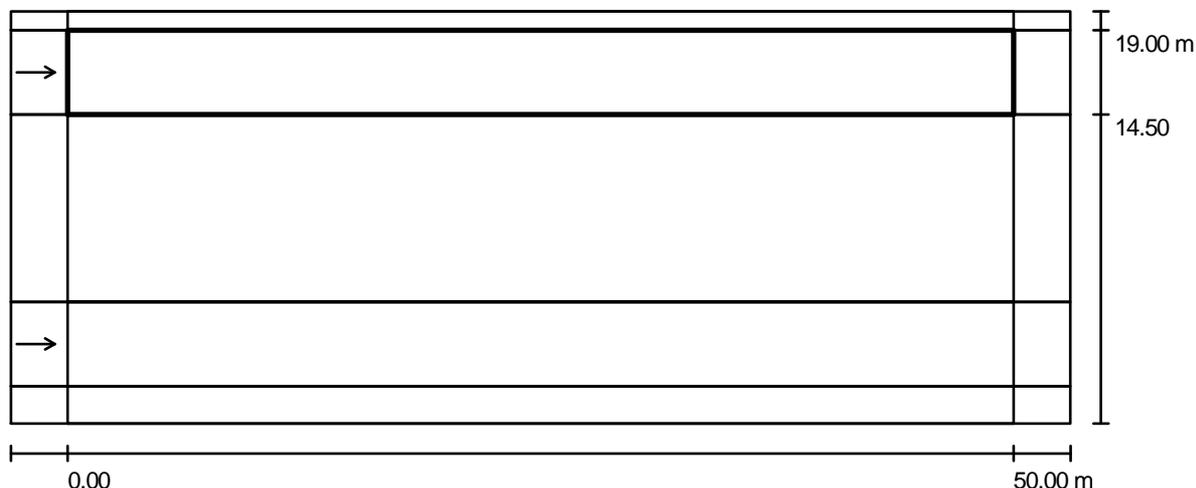
	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.6	11
Valores de consigna según clase ME5:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada derecha / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada derecha.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.5	11	1.1
Valores de consigna según clase:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	≥ 0.5
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

**Observador respectivo (1 Pieza):**

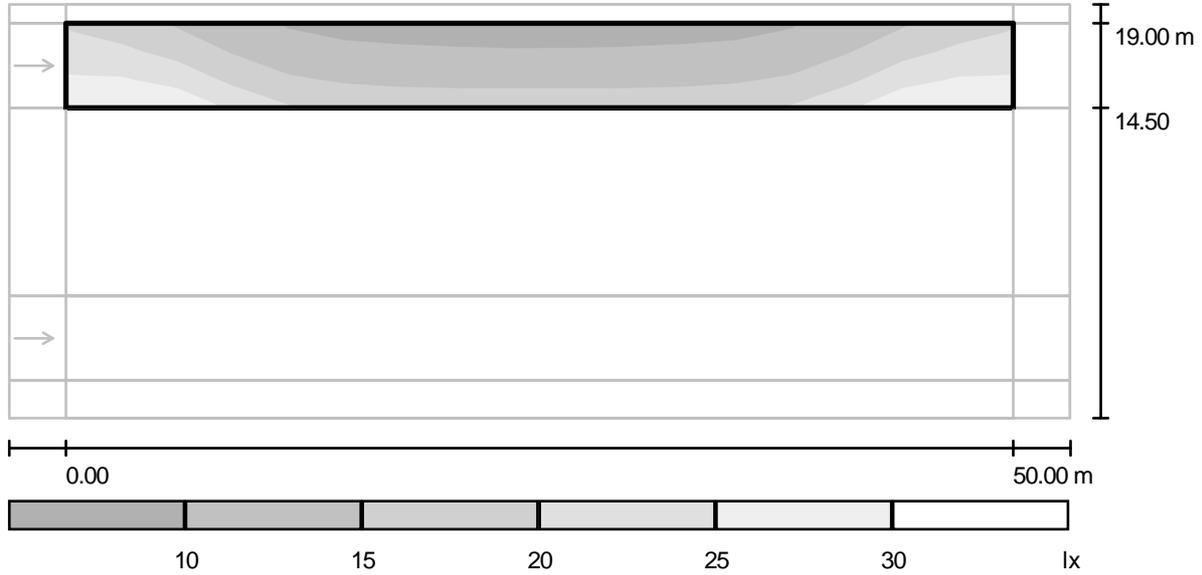
Nº	Observador	Posición [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 3	(-60.000, 16.750, 1.500)	1.5	0.59	0.5	11

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada derecha / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
 16

$E_{min}$  [lx]  
 8.81

$E_{max}$  [lx]  
 29

$E_{min} / E_m$   
 0.547

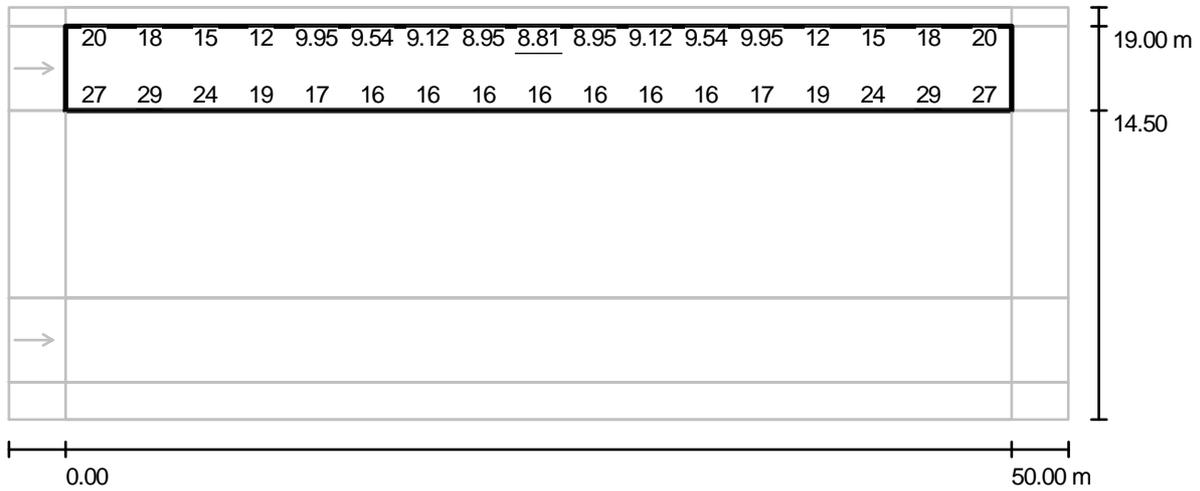
$E_{min} / E_{max}$   
 0.308

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada derecha / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 3 Puntos

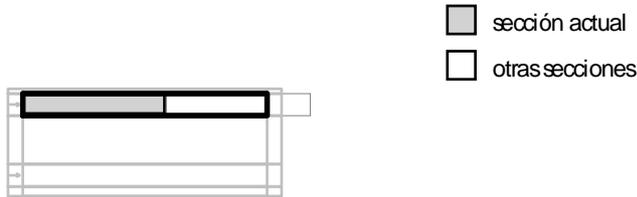
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.81	29	0.547	0.308

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada derecha / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	20	18	15	12	9.95	9.54	9.12	8.95	<u>8.81</u>	8.95
<b>2.250</b>	24	22	18	14	12	12	12	12	12	12
<b>0.750</b>	27	<u>29</u>	24	19	17	16	16	16	16	16
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

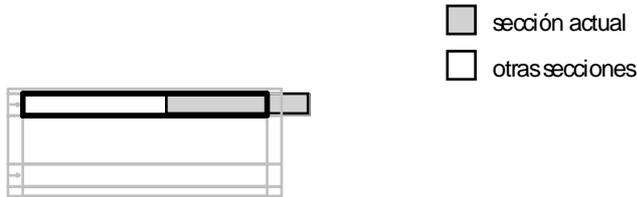
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.81	29	0.547	0.308

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada derecha / Tabla (Ehs)**



<b>3.750</b>	9.12	9.54	9.95	12	15	18	20
<b>2.250</b>	12	12	12	14	18	22	24
<b>0.750</b>	16	16	17	19	24	<u>29</u>	27
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 3 Puntos

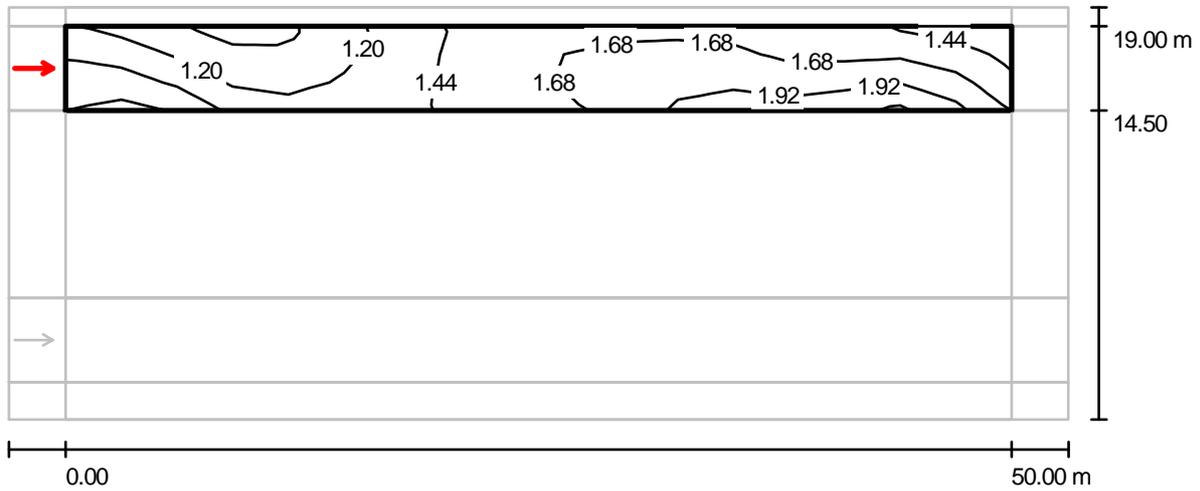
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	8.81	29	0.547	0.308

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Calzada derecha / Observador 3 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos  
 Posición del observador: (-60.000 m, 16.750 m, 1.500 m)  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

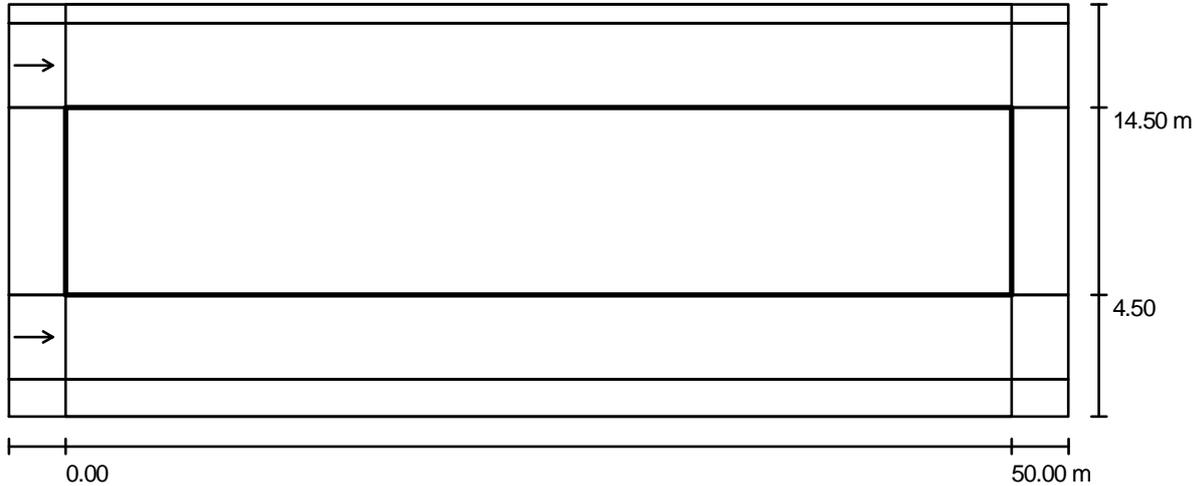
	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.5	0.59	0.5	11
Valores de consigna según clase ME5:	≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Sumario de los resultados**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:401

Trama: 17 x 7 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Aparcamientos.

Clase de iluminación seleccionada: CE5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

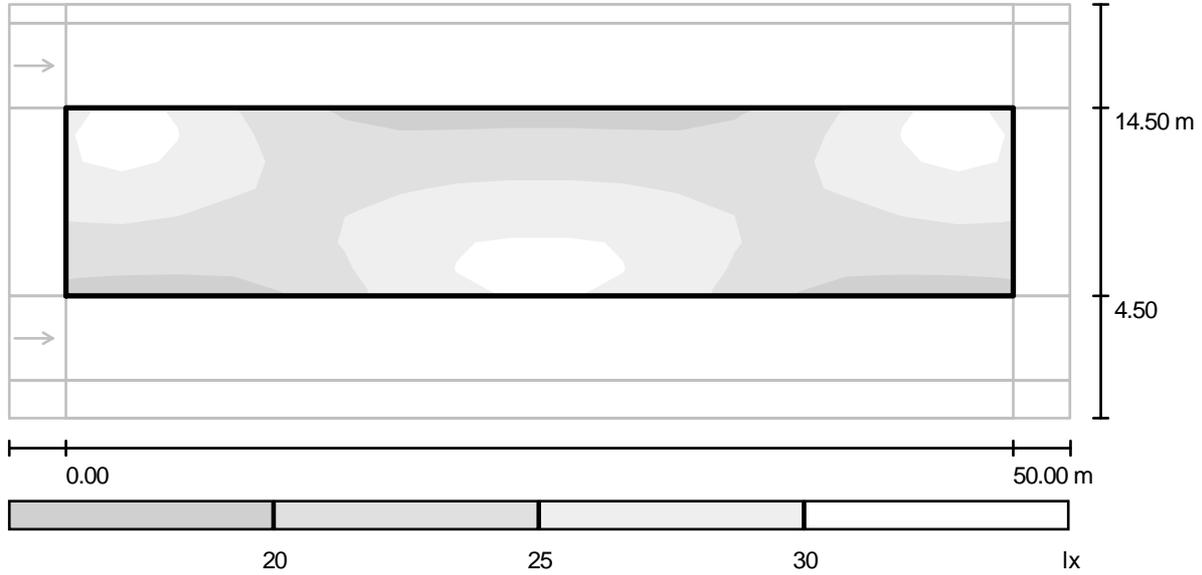
	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	35.1	0.7
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Gama de grises (Ehs)**



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 7 Puntos

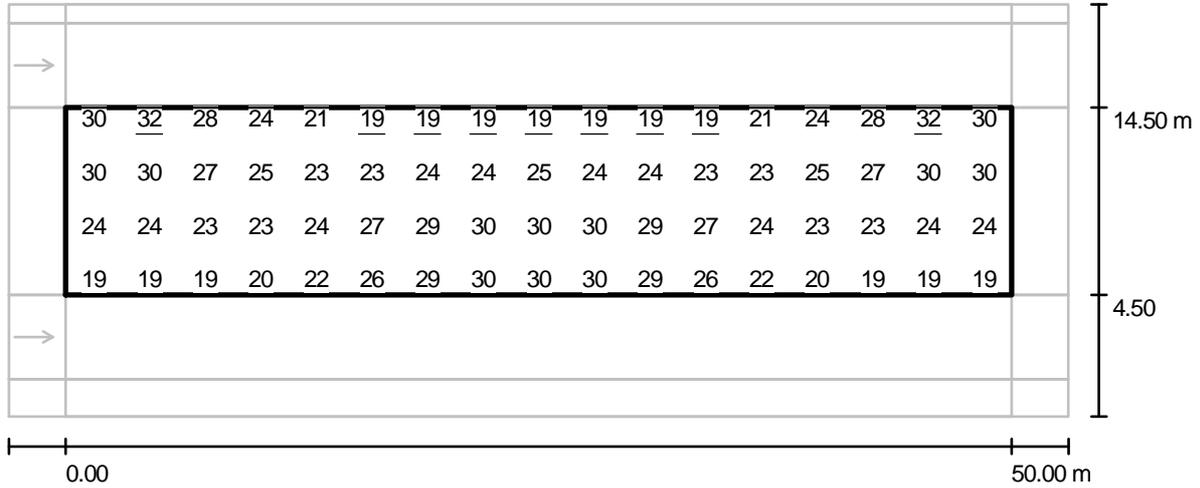
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	19	32	0.763	0.590

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Gráfico de valores (Ehs)**



Valores en Lux, Escala 1 : 401

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 17 x 7 Puntos

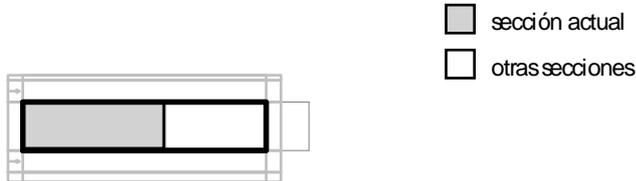
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	19	32	0.763	0.590

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Tabla (Ehs)**



<b>9.286</b>	30	<u>32</u>	28	24	21	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>
<b>7.857</b>	31	<u>32</u>	28	25	23	21	22	22	22	22
<b>6.429</b>	30	30	27	25	23	23	24	24	25	24
<b>5.000</b>	27	28	25	24	24	25	27	27	27	27
<b>3.571</b>	24	24	23	23	24	27	29	30	30	30
<b>2.143</b>	22	22	21	22	23	27	30	31	31	31
<b>0.714</b>	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>	20	22	26	29	30	30	30
<b>m</b>	<b>1.471</b>	<b>4.412</b>	<b>7.353</b>	<b>10.294</b>	<b>13.235</b>	<b>16.176</b>	<b>19.118</b>	<b>22.059</b>	<b>25.000</b>	<b>27.941</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 7 Puntos

$E_m$  [lx]  
25

$E_{min}$  [lx]  
19

$E_{max}$  [lx]  
32

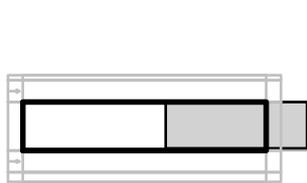
$E_{min} / E_m$   
0.763

$E_{min} / E_{max}$   
0.590

JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"  
 Aguilar de Campoo (Palencia)

Proyecto elaborado por Ingeniería Teicon, S.L.  
 Teléfono 979 750169  
 Fax 979 752274  
 e-Mail teicon@teicon.es

**Calle 1-B / Recuadro de evaluación Aparcamientos / Tabla (Ehs)**



■ sección actual  
 □ otras secciones

<b>9.286</b>	<u>19</u>	<u>19</u>	21	24	28	<u>32</u>	30
<b>7.857</b>	22	21	23	25	28	<u>32</u>	31
<b>6.429</b>	24	23	23	25	27	30	30
<b>5.000</b>	27	25	24	24	25	28	27
<b>3.571</b>	29	27	24	23	23	24	24
<b>2.143</b>	30	27	23	22	21	22	22
<b>0.714</b>	29	26	22	20	<u>19</u>	<u>19</u>	<u>19</u>
<b>m</b>	<b>30.882</b>	<b>33.824</b>	<b>36.765</b>	<b>39.706</b>	<b>42.647</b>	<b>45.588</b>	<b>48.529</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 17 x 7 Puntos

$E_m$  [lx]  
25

$E_{min}$  [lx]  
19

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.763

$E_{min} / E_{max}$   
0.590

#### 4.4 Cálculos eléctricos

En el diseño de la red de suministro de energía de alumbrado proyectado, se ha seguido la reglamentación vigente con especial atención a lo dispuesto en el “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión” y en las Instrucciones Complementarias del Ministerio de Industria.

El objeto del cálculo es dimensionar los conductores de forma tal que la intensidad que circule por los mismos no sobrepase unos límites prefijados y que la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor de 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación.

La caída de tensión,  $\delta U$ , en una línea trifásica con tensiones,  $U$  entre fases, viene definida por:

$$\delta U = \frac{\sqrt{3}xLxIx \cos \varphi}{\sigma S}$$

siendo:

- $\delta U$  = Caída de tensión en voltios.
- $L$  = Longitud del conductor, en m.
- $\sigma$  = Conductividad del conductor que para el cobre es 56 m./W mm<sup>2</sup>.
- Cos.  $\varphi$  = Factor de potencia.

La intensidad circulante por un conductor es:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3}xUx \cos \varphi}$$

donde:

- $W$  = Potencia instalación al final del conductor considerado.
- $U$  = Tensión entre fases.

En el caso considerado de Alumbrado Público la potencia en watos, considerada es igual a la nominal, de lámparas incrementada en un 80% por ser de descarga de alta densidad.

Se aportan tablas justificativas.



**LISTADOS**  
**Cálculos eléctricos**

URBANIZACION: "SECTOR RUCANDIO"  
EMPLAZAMIENTO: AGUILAR DE CAMPOO.(PALENCIA)  
CENTRO DE MANDO: CM-1

Nº DE CIRCUITO: 1  
TENSION: 380 VOLTIOS  
COS @ : 0,9  
TIPO DE CANALIZACION: Ent. Bajo.Tubo.  
AISLAMIENTO: VV 0,6/1Kv.  
POLARIDAD: 3F + N.  
METAL: Cu/Al

TRAMO.		LONGITUD	POT. LAMP.	POT. TRAMO	POT. CORREGIDA	INT. CALCULO	MOMENTO ELÉCTRICO Pi X Li	SECCION	Intensidad Max. corregida conductor	C.d.T	C.d.t. acum	C.d.t.	
ORIGEN	DESTINO	(m)	(W)	(W)	(W)	(Amp)	(kW X m)	(mm²)	(Amp.)	(voltios)	(voltios)	(%)	Material
CT	CM-1	100	0	2750,00	4950,00	8,36	495,00	50,00	180,00	0,72	0,72	0,19	Aluminio
CM-1	1.1	50,00	275,00	1375,00	2475,00	4,18	123,75	10,00	96,00	0,58	1,31	0,34	Cobre
1.1	1.2	50,00	275,00	1100,00	1980,00	3,34	99,00	10,00	96,00	0,47	1,77	0,47	Cobre
1.2	1.3	50,00	275,00	825,00	1485,00	2,51	74,25	10,00	96,00	0,35	2,12	0,56	Cobre
1.3	1.4	50,00	275,00	550,00	990,00	1,67	49,50	10,00	96,00	0,23	2,35	0,62	Cobre
1.4	1.5	50,00	275,00	275,00	495,00	0,84	24,75	6,00	72,00	0,19	2,55	0,67	Cobre
			1375,00										

CAIDA DE TENSIÓN (%) EN LOS PUNTOS FINALES DE LINEA:

PTO 1.5:	0,89
----------	------

URBANIZACION: "SECTOR RUCANDIO"  
EMPLAZAMIENTO: AGUILAR DE CAMPOO.(PALENCIA)  
CENTRO DE MANDO: CM-1

Nº DE CIRCUITO: 2  
TENSION: 380 VOLTIOS  
COS @ : 0,9  
TIPO DE CANALIZACION: Ent. Bajo.Tubo.  
AISLAMIENTO: VV 0,6/1Kv.  
POLARIDAD: 3F + N.  
METAL: Cu/Al

TRAMO.		LONGITUD	POT. LAMP.	POT. TRAMO	POT. CORREGIDA	INT. CALCULO	MOMENTO ELÉCTRICO Pi X Li	SECCION	Intensidad Max. corregida conductor	C.d.T	C.d.t. acum	C.d.t.	
ORIGEN	DESTINO	(m)	(W)	(W)	(W)	(Amp)	(kW X m)	(mm2)	(Amp.)	(voltios)	(voltios)	(%)	Material
CT	CM-1	100	0	2750,00	4950,00	8,36	495,00	50,00	180,00	0,72	0,72	0,19	Aluminio
CM-1	2.1	50,00	275,00	1375,00	2475,00	4,18	123,75	10,00	96,00	0,58	1,31	0,34	Cobre
2.1	2.2	50,00	275,00	1100,00	1980,00	3,34	99,00	10,00	96,00	0,47	1,77	0,47	Cobre
2.2	2.3	50,00	275,00	825,00	1485,00	2,51	74,25	10,00	96,00	0,35	2,12	0,56	Cobre
2.3	2.4	50,00	275,00	550,00	990,00	1,67	49,50	10,00	96,00	0,23	2,35	0,62	Cobre
2.4	2.5	50,00	275,00	275,00	495,00	0,84	24,75	6,00	72,00	0,19	2,55	0,67	Cobre
			1375,00										

CAIDA DE TENSIÓN (%) EN LOS PUNTOS FINALES DE LINEA:

PTO 2,5:	0,89
----------	------

URBANIZACION: "SECTOR RUCANDIO"  
EMPLAZAMIENTO: AGUILAR DE CAMPOO.(PALENCIA)  
CENTRO DE MANDO: CM-2

Nº DE CIRCUITO: 3  
TENSION: 380 VOLTIOS  
COS @ : 0,9  
TIPO DE CANALIZACION: Ent. Bajo.Tubo.  
AISLAMIENTO: VV 0,6/1Kv.  
POLARIDAD: 3F + N.  
METAL: Cu/Al

TRAMO.		LONGITUD	POT. LAMP.	POT. TRAMO	POT. CORREGIDA	INT. CALCULO	MOMENTO ELÉCTRICO Pi X Li	SECCION	Intensidad Max. corregida conductor	C.d.T	C.d.t. acum	C.d.t.	Material
ORIGEN	DESTINO	(m)	(W)	(W)	(W)	(Amp)	(kW X m)	(mm2)	(Amp.)	(voltios)	(voltios)	(%)	
CT	CM2	280,00	0,00	3575,00	6435,00	10,86	1801,80	50,00	180,00	2,63	2,63	0,69	Aluminio
CM2	3.1	50,00	275,00	1650,00	2970,00	5,01	148,50	10,00	96,00	0,70	3,33	0,88	Cobre
3.1	3.2	50,00	275,00	1375,00	2475,00	4,18	123,75	10,00	96,00	0,58	3,91	1,03	Cobre
3.2	3.3	50,00	275,00	1100,00	1980,00	3,34	99,00	10,00	96,00	0,47	4,38	1,15	Cobre
3.3	3.4	50,00	275,00	825,00	1485,00	2,51	74,25	10,00	96,00	0,35	4,73	1,24	Cobre
3.4	3.5	50,00	275,00	550,00	990,00	1,67	49,50	6,00	72,00	0,39	5,12	1,35	Cobre
3.5	3.6	50,00	275,00	275,00	495,00	0,84	24,75	6,00	72,00	0,19	5,31	1,40	Cobre
			1650,00										

CAIDA DE TENSIÓN (%) EN LOS PUNTOS FINALES DE LINEA:

PTO 3,6:	1,27
----------	------

URBANIZACION: "SECTOR RUCANDIO"  
EMPLAZAMIENTO: AGUILAR DE CAMPOO.(PALENCIA)  
CENTRO DE MANDO: CM-2

Nº DE CIRCUITO: 4  
TENSION: 380 VOLTIOS  
COS @ : 0,9  
TIPO DE CANALIZACION: Ent. Bajo.Tubo.  
AISLAMIENTO: VV 0,6/1Kv.  
POLARIDAD: 3F + N.  
METAL: Cu/Al

TRAMO.		LONGITUD	POT. LAMP.	POT. TRAMO	POT. CORREGIDA	INT. CALCULO	MOMENTO ELÉCTRICO Pi X Li	SECCION	Intensidad Max. corregida conductor	C.d.T	C.d.t. acum	C.d.t.	Material
ORIGEN	DESTINO	(m)	(W)	(W)	(W)	(Amp)	(kW X m)	(mm2)	(Amp.)	(voltios)	(voltios)	(%)	
CT	CM2	280,00	0,00	3575,00	6435,00	10,86	1801,80	50,00	180,00	2,63	2,63	0,69	Aluminio
CM2	4.1	50,00	275,00	1925,00	3465,00	5,85	173,25	10,00	96,00	0,81	3,45	0,91	Cobre
4.1	4.2	50,00	275,00	1650,00	2970,00	5,01	148,50	10,00	96,00	0,70	4,15	1,09	Cobre
4.2	4.3	50,00	275,00	1375,00	2475,00	4,18	123,75	10,00	96,00	0,58	4,73	1,24	Cobre
4.3	4.4	50,00	275,00	1100,00	1980,00	3,34	99,00	10,00	96,00	0,47	5,19	1,37	Cobre
4.4	4.5	50,00	275,00	825,00	1485,00	2,51	74,25	10,00	96,00	0,35	5,54	1,46	Cobre
4.5	4.6	50,00	275,00	550,00	990,00	1,67	49,50	6,00	72,00	0,39	5,93	1,56	Cobre
4.6	4.7	50,00	275,00	275,00	495,00	0,84	24,75	6,00	72,00	0,19	6,12	1,61	Cobre
			1925,00										

CAIDA DE TENSIÓN (%) EN LOS PUNTOS FINALES DE LINEA:

PTO 4,7:	1,66
----------	------

# ANEJO 09.- RED DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

## 1.- INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

El sector cuenta con el paso subterráneo de una línea de telefonía.

Se estima una necesidad inicial para el conjunto del sector de 20 líneas. Las canalizaciones para este número de líneas se han calculado al 70 % de ocupación, de las que el 5% son alternativas en caso de avería.

Consiste básicamente en una canalización por todas las calles del Sector y con llegada hasta cualquier parcela del mismo.

La red de canalizaciones se ha proyectado según los datos facilitados por la compañía telefónica. Esta red se puede canalizar en conductos de protección de polietileno corrugado, de 110 mm. de diámetro en distribución y de 63 mm en acometidas. Las arquetas son de tipo normalizado por Telefónica, tipos H y D, con tapas metálicas o de hormigón, con anagrama "Telecomunicaciones" o lisas (ver planos adjuntos).

Las zanjas para alojamiento de los tubos son de diferentes profundidades, dependiendo del número de tubos. Estos se dispondrán en base 2, dejando un conducto del mismo diámetro en previsión de ampliaciones, o acometidas de sistemas de comunicación alternativos como fibra óptica. Se colocarán sobre lecho de arena, que los recubrirá 4 cm sobre la generatriz superior. Sobre la arena se dispondrá una capa de hormigón y a continuación un relleno de zahorra hasta la cota de la base previa al firme.

Las acometidas a parcela se realizan mediante tubo  $\varnothing$  63 mm desde la arqueta H correspondiente hasta el límite de parcela. Deberán ser dotadas de un tapón en el extremo correspondiente al Sector.

# ANEJO 10.- RED DE INFRAESTRUCTURA DE GAS

## 1.- INFRAESTRUCTURA DE GAS

El sector no cuenta con ningún paso de línea de gas natural, por lo que el enganche de esta instalación se efectuará desde la red próxima del polígono industrial “Laguna Salada 1-2” propiedad de GALLETAS GULLÓN S.A., y que será efectuado por la Compañía Suministradora, la cual ejecutará el correspondiente proyecto.

## ANEJO 11.- ZONAS VERDES

**INDICE**

1.- INTRODUCCIÓN ..... 179

2.- SUPERFICIE DE ACTUACIÓN ..... 179

3.- ELECCIÓN DE LAS ESPECIES ..... 180

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente anejo, consiste en definir las actuaciones paisajísticas que van encaminadas hacia la adecuación y regeneración de las formaciones vegetales de esta zona, así como dar solución de jardinería correspondiente a la zona de urbanización del sector.

La restauración del paisaje se orienta al logro de un entorno visualmente atractivo, minimizando el impacto visual que provocan las áreas industriales en un entorno aislado del núcleo urbano. Para ello se ha proyectado un área libre de uso público perimetral que delimita al Sector.

## **2.- SUPERFICIE DE ACTUACIÓN**

Se trata de una superficie que discurre perimetralmente al Sector resultante, situado en la franja existente entre la nacional CN-627 y la zona de aparcamiento y zona destinada a uso industrial.

Se distinguen varias zonas que se describen a continuación:

<b>Zonas</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Orientación</b>
Zona A	2811,57	Limita con la nacional CN-627 que discurre paralela a los viales del Sector.
Zona B	2546,68	Limita con la nacional CN-627 que discurre paralela a los viales del Sector.
Zona C	3876,36	Limita con la Autovía A-67 Cantabria-Meseta, que discurre paralela al Sector.
Zona D	1498,99	Limita con la Autovía A-67 Cantabria-Meseta, que discurre paralela al Sector.
Zona E	2658,55	Limita con un desvío de la nacional CN-627 a la autovía A-67 Cantabria – Meseta
Zona F	8809,67	Limita con un desvío de la nacional CN-627 a la autovía A-67 Cantabria – Meseta

### **3.- ELECCIÓN DE LAS ESPECIES**

La actuación paisajística propuesta, trata de integrar dicha zona en el entorno del sector, mediante un diseño respetuoso en cuanto a las condiciones morfológicas y estructurales originales.

La elección de la especie se realizará en función del objetivo previamente establecido y del estado inicial del terreno. Una vez seleccionadas las especies habrá que indicar su ecotipo, de forma que puedan establecerse previsiones sobre las masas a crear. La adecuada elección de las especies vegetales es fundamental a la hora de abordar un proyecto de este tipo.

En la primera etapa los factores ecológicos a considerar, siguiendo un proceso selectivo ordenado es el siguiente:

- ✓ Factores climáticos: radiaciones, precipitaciones, temperaturas, y movimiento del aire.
- ✓ Factores edáficos: grado de evolución o degradación para obtener información sobre el impacto de la repoblación, su futura evolución y la posible mejora de sus propiedades; interpretación de los parámetros como la profundidad, pedregosidad, textura, contenido en materia orgánica, conductividad, y especialmente contenido en caliza activa y reacción (pH).
- ✓ Factores geográficos: distribución geográfica de especies. Es necesario identificar especies autóctonas compatibles ecológicamente.
- ✓ Factores fisiográficos: altitud, orientación, y pendiente, dada su influencia sobre los factores climáticos.

En la segunda etapa de selección se debe tener en cuenta los factores biológicos, que engloban; factores fitosociológicos (composición florística actual, que informa sobre las condiciones estacionales, la asociación vegetal climática y el estado de degradación de la vegetación), factores de competencia de la vegetación, la posibilidad de micorrización, el comportamiento frente a plagas, enfermedades y predadores e influencias antrópicas.

En la tercera etapa se aplicarán criterios económicos de selección:

- ✓ Factores económicos directos: costes de establecimiento y de gestiones, pérdidas por agentes o susceptibilidad a los no considerados en los factores biológicos, cuantía del crecimiento, utilidad y valor de los productos.
- ✓ Factores económicos indirectos: distancia del mercado para determinados productos, disponibilidad de mano de obra, etc.

Las mezclas pie a pie deben realizarse estudiando previamente el distinto crecimiento de las especies para considerar el marco más adecuado y proponer las operaciones de clareo posteriores.

Se emplearán especies autóctonas en la vegetación a fin de recuperar los hábitats naturales y lograr la integración paisajística. Además dicha actuación influirá en la minimización de los procesos erosivos del territorio.

Se asegurará el empleo de ecotipos y especies adecuadas, con el fin de garantizar la conservación de la biodiversidad, eliminar el riesgo de presencia de contaminación genética, garantizar la supervivencia y óptima adaptación de la planta empleada y conservar el equilibrio biológico de las poblaciones vegetales al objeto de garantizar la persistencia de las masas vegetales y su óptimo desarrollo.

Se usarán especies autóctonas pertenecientes a la serie dinámica potencial del área, lo que asegurará una buena sucesión y evolución ecológica.

### **3.1 Aporte de tierra vegetal**

El excedente de tierras vegetales como consecuencia de las labores de urbanización del sector, será aprovechado para el extendido de la tierra vegetal únicamente en aquellas zonas donde se realice la plantación del arbusto, con objeto de reperfilear la superficie objeto de revegetación, proporcionando a su vez un sustrato adecuado que asegure la instalación efectiva de la vegetación.

El extendido de la tierra vegetal se realizará mediante medios mecánicos, y afectará a las zonas destinadas dentro del área libre de uso público.

### **3.2 Plantaciones**

Una vez dispuesto el sustrato adecuado se procederá a la plantación de especies leñosas y arbustivas que tiene como objetivo mejorar la calidad paisajística y estética del sector, aportando elementos estéticos que favorezcan el aspecto del entorno.

El trabajo de plantación comprende la apertura de hoyos, la colocación de la planta y el posterior relleno del hueco excavado.

La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El intervalo entre excavación y plantación no debe ser inferior a una semana. Las rocas y demás obstrucciones que aparezcan a la hora de realizar los hoyos se deberán retirar conforme sea necesario.

Las plantas deberán centrarse, colocarse rectas y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante una relación adecuada.

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, éste debe rellenarse con capas sucesivas, compactando ligeramente por tongadas.

Será recomendable mezclar los materiales extraídos al hacer el hoyo con fertilizantes de liberación lenta y materia orgánica, antes de rellenar el hueco.

Los fertilizantes se pueden añadir directamente en el hoyo o sobre el alcorque, extendido alrededor de la planta.

La descripción de las características de las plantaciones a realizar son las siguientes:

### **Plantación de árboles, arbustos y matorrales**

En los bordes del sector se han dispuesto plantaciones de bosque que comparten la misma mezcla de especies. Van a jugar un importante papel como pantallas visuales además de como elementos de integración cromática y formal de las nuevas superficies o de las contiguas alteradas.

<b>Especie</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Forma de plantación</b>	<b>Número de pies a implantar</b>	<b>Zona a implantar</b>
<i>Juniperus communis</i>	175-200 cm. altura	Dispersa	14	A y B
<i>Quercus faginea</i>	16-18 cm. Perímetro tronco	Dispersa	9	A y B
<i>Crataegus monogyna</i>	80-100 cm. altura	Dispersa	14	C,D,E y F
<i>Rosmarinus officinalis</i>	80-100 cm. altura	Dispersa	40	C,D,E y F
<i>Retama sphaerocarpa</i>	80-100 cm. altura	Dispersa	40	C,D,E y F

Estas plantas no tendrán mayores necesidades de riegos, salvo en el momento de la plantación y durante los dos primeros años. La vigilancia ambiental terminará por determinar las nuevas necesidades de riego tras la comprobación de su estado durante el plazo de garantía de la obra.

Los hoyos de plantación tendrán unas dimensiones adecuadas para cada especie, ya sea arbustivas o arbórea, de forma que se pueda acoger el cepellón en el momento de la plantación.

## ANEJO 12.- SERVICIOS AFECTADOS

## **1.- SERVICIOS AFECTADOS**

El objeto del presente anejo es definir los servicios que se verán afectados, dentro del ámbito de actuación del presente proyecto por la ejecución del mismo.

El área del Sector en la actualidad está delimitado por vías de circulación, al sur y al oeste los límites los marcan los desvíos de la nacional CN-627 a la autovía A-67 Meseta-Cantabria, al norte la nacional CN-627 y al este la autovía A-67 Meseta-Cantabria. El acceso al sector se realizará a través de un vial de nueva creación paralelo a la CN-627, unido a ella aproximadamente hacia la mitad del sector en la nueva rotonda proyectada, pero sin afección a ninguna de ellas.

La línea aérea de media tensión que discurre por la parcela será sometida a reordenación por parte de la Compañía Suministradora.

En la actualidad no existe ningún tipo de edificación dentro del Sector.

En la proximidad de los terrenos no existe ningún tipo de equipamiento de carácter ciudadano, ya que estos se encuentran en el interior del casco urbano a unos 2 Km. de distancia.



## ANEJO 13.- PLAN DE OBRA

### 1.- PLAN DE OBRA

El objeto del presente anejo es definir el Plan de Obra a realizar dentro de la urbanización de los terrenos. Para la ejecución de la totalidad de los trabajos se estima un plazo de **doce (12) meses** contados a partir de la firma del Acta de Replanteo.

CONCEPTO	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MOVIMIENTOS TIERRAS	█	█	█	█	█							
SANEAMIENTO	█	█	█	█	█	█	█	█				
ABASTECIMIENTO	█		█	█	█	█	█	█				
RED ALUMBRADO	█								█	█	█	█
TELECOMUNICACIONES	█						█	█	█	█		
RED ELÉCTRICA	█			█	█	█	█	█	█	█		
RED VIARIA	█		█	█	█	█	█	█	█	█	█	
SEÑALIZACIÓN	█											█
JARDINERÍA	█								█	█	█	█
SEGURIDAD Y SALUD	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

## ANEJO 14.- CONTROL DE CALIDAD

## **1.- INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se incluye el Programa valorado de Control de Calidad, cuantitativo y geométrico, a desarrollar durante la ejecución de las obras comprendidas en el presente proyecto, en cumplimiento con el decreto 81/1991 de 22 de Abril de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, sobre el Control de Calidad.

En este anejo se incluyen no sólo el control de calidad de materiales, sino las medidas necesarias para hacer efectivo el control de calidad de ejecución, así como el control geométrico de la obra.

El programa de ensayos de control de calidad que se propone se ha elaborado en función de criterios tales como:

- Recomendaciones para el control de calidad de Obras de carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, y posteriores Ordenes Circulares del M.O.P.T.M.A. modificando dicho Pliego.
- Ordenes circulares del M.O.P.T.M.A. modificando el PG-3/75.
- Operatividad del control de calidad en función de los ritmos de producción previsibles. Este criterio se fundamenta en la experiencia del equipo redactor de este proyecto en Control y Vigilancia de obras similares.

## **2.- CONTROL CUALITATIVO**

Para el control de calidad de las distintas unidades de obra se realizarán ensayos por un laboratorio debidamente homologado cuyo programa será fijado por el técnico director de obra. La cuantía mínima a aplicar a los mismos será del 1% del presupuesto de ejecución por contrata.

## **2.1.- Relación de Ensayos**

### **2.1.1.- Base de asiento del firme**

Por cada 6.000 m<sup>2</sup> de zona excavada con las mismas características o por zonas si ésta es menor:

- 1 Proctor Normal.
- 1 Granulométrico de suelos.
- 1 Límites de Atterberg.
- 1 CBR de laboratorio.
- 1 Contenido de materia orgánica.

Por cada 2.500 m<sup>2</sup> de zona excavada con las mismas características o por zonas si ésta es menor:

- 5 Densidad "in situ".
- 5 Contenido de humedad.

### **2.1.2.- Terraplenes**

#### **a) Control de procedencia**

Por cada 3.000 m<sup>3</sup> de material, o una vez cada 2 días si se emplea menos material.

- 1 Proctor Normal.
- 1 CBR de laboratorio.
- 1 Límites de Atterberg.
- 1 Granulométrico de suelos.
- 1 Contenido de materia orgánica.

#### **b) Control de la extensión**

Por cada tongada:

Comprobación del espesor y anchura de las tongadas.

Por cada 750 m<sup>3</sup> de tongada, o fracción diaria compactada:

- 10 Densidad "in situ".
- 10 Contenido de humedad.

### **2.1.3.- Terminación y refino de la explanada**

Comprobación del acabado con regla de 3 m.

Comprobación de rasante longitudinal y peraltes transversales.

### **2.1.4.- Subbase granular**

a) Control de procedencia

Por cada 5.000 m<sup>3</sup> de material:

- 5 Equivalentes de arena.
- 5 Próctor modificado.
- 5 Granulométricos.
- 2 Límites de Atterberg.
- 1 CBR de laboratorio.
- 1 Desgaste de Los Ángeles.

b) Control de la extensión

Por cada tongada:

- Comprobación del espesor y anchura de las tongadas.
- Comprobación del acabado con regla de 3 m.
- Comprobación de rasante longitudinal y peraltes transversales.

Por cada 4.000 m<sup>2</sup> de tongada, o fracción diaria compactada:

- 10 Contenido de humedad.
- 10 Densidad "in situ".

### **2.1.5.- Zahorra artificial**

a) Control de procedencia

Por cada 5.000 m<sup>3</sup> de material:

- 5 Equivalentes de arena.
- 5 Próctor modificado.
- 5 Granulométricos.
- 2 Límites de Atterberg.
- 1 Caras de fractura.
- 1 Desgaste de Los Ángeles.

b) Control de la extensión

Por cada tongada:

- Comprobación del espesor y anchura.
- Comprobación del acabado con regla de 3 m.
- Comprobación de rasante longitudinal y peraltes transversales.

Por cada 4.000 m<sup>2</sup> de tongada, o fracción diaria compactada:

- 10 Contenido de humedad.
- 10 Densidad "in situ".

### **2.1.6.- Hormigón**

#### a) Control de procedencia

Antes de su ejecución y siempre que se fabrique en obra, en admisión del árido y dos veces al mes:

- 1 Granulométrico por tamizado.
- 1 Contenido de materia orgánica.

#### b) Control en la ejecución y puesta en obra.

##### b.1.- Hormigón en losas de pavimento.

Cada 1.000 m<sup>2</sup> de hormigón o una vez al día si se emplea menos material:

- 2 Rotura a compresión de probetas.
- 2 Consistencia por cono de Abrahams.

##### b.2.- Otros hormigones:

Cada 100 m<sup>3</sup> de hormigón o por cada día de trabajo, se realizará para cada tipo de hormigón:

- 2 Consistencia por cono de Abrahams.
- 2 Rotura a compresión de probetas.

### **2.1.7.- Aglomerado asfáltico en caliente**

#### a) Control en acopio.

Por cada 2.000 m<sup>3</sup> de árido grueso o fino:

- 1 Desgaste.
- 1 Densidad relativa.
- 1 Absorción.
- 1 Coeficiente de pulido acelerado.
- 1 Adhesividad.

Por cada 1.000 m<sup>3</sup> de árido clasificado, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- 3 Granulométricos.
- 1 Índice de lajas.
- 1 Porcentaje de elementos con dos o más caras de fracturas.
- 1 Densidad aparente en tolueno.
- 1 Coeficiente de emulsibilidad.
- 1 Equivalente de arena.

De cada partida de ligante bituminoso se exigirá el Certificado de análisis correspondiente y se realizará:

- 1 Penetración.

#### b) Control en fabricación

Por cada 500 t. de mezcla o fracción correspondiente a un día si ésta es menor:

- 2 Extracciones de betún (mañana y tarde).
- 2 Granulométricos de áridos, después de eliminar el betún (mañana y tarde).
- 2 Marshall completo en caso de mezclas cerradas (mañana y tarde).

Cada semana:

- 1 Inmersión-compresión en caso de mezclas cerradas.

Verificar la exactitud de las básculas de dosificación e indicadores de temperatura.

#### c) Control de extensión

Comprobación de las características geométricas de la capa: espesor, anchura, pendiente transversal y acabado superficial con regla de 3 m.

Cada 10.000 m<sup>2</sup> y sobre la mezcla compactada:

- 4 Densidades.
- 4 Proporción de huecos.
- 4 Espesores.

### **2.1.8.- Baldosas de cemento**

Cada 20.000 unidades de baldosa o cada partida, si esa es menor, se realizará:

- 1 Características geométricas.
- 1 Aspecto y estructura.

1 Control de características físicas:

- Coeficiente de absorción de agua.
- Heladicidad.
- Resistencia al desgaste.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia al impacto.

### **2.1.9.- Bordillos de hormigón**

Cada 5.000 unidades de bordillo o cada partida, si ésta es menor, se realizará:

1 Características geométricas.

1 Control de características físicas:

- Densidad aparente.
- Absorción del agua.
- Heladicidad.
- Resistencia a flexotracción.
- Resistencia a compresión.
- Desgaste por rozamiento.

### **2.1.10.- Adoquines de hormigón**

Cada 5.000 unidades de bordillo o cada partida si ésta es menor, se realizará:

1 Características geométricas.

1 Control de características físicas:

- Densidad aparente.
- Absorción de agua.
- Heladicidad.
- Resistencia a flexotracción.
- Desgaste por rozamiento.
- Ensayo de Impacto.

### **2.1.11.- Rellenos de zanjas v rellenos localizados**

Sobre el material empleado para el relleno de zanjas y rellenos localizados se realizarán por cada 3.000 m<sup>3</sup> de material, o una vez cada semana, si se emplea menos material, los siguientes ensayos:

- 1 Próctor Modificado.
- 1 CBR de laboratorio.
- 1 Límites de Atterberg.
- 1 Granulométrico.
- 1 Contenido de materia orgánica.

Cada 200 ml y en todas las tongadas se realizará:

- 5 Densidad "in situ".
- 5 Contenido de humedad.

Antes de comenzar el relleno de las zanjas se comprobará la alineación y pendiente de todos los conductos.

#### **2.1.12.- Arena de asiento**

Cada 1.000 m<sup>3</sup> de arena, se determinará:

- 1 Granulométrico.
- 1 Contenido de materia orgánica y partículas arcillosas.
- 1 Equivalente de arena.

#### **2.1.13.- Tuberías de distribución**

Cada 500 m o ramal de tubería instalada se realizarán las pruebas de presión interior y estanqueidad, de acuerdo con las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

#### **2.1.14.- Tuberías de alcantarillado**

Se tomará una muestra cada 750 m o lote, si éste es menor, de cada diámetro y serie realizándose los ensayos de:

- Características geométricas.
- Estanqueidad.
- Aplastamiento y Flexión longitudinal.

Por cada 500 m de tubería instalado o ramal, se realizará una prueba de libre circulación y otra de estanqueidad.

### **2.1.15.- Alumbrado público**

Antes de la ejecución de esta unidad de obra, se realizará el Control de Calidad del Proyecto de Alumbrado.

Será necesario presentar certificado de homologación de los báculos utilizados.

Se supervisará la ejecución para comprobar que ésta se ajusta al Proyecto.

Una vez completada la instalación se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones:

- Comprobación de las caídas de tensión desde el centro de mando a los extremos de los diversos ramales.
- Aislamiento y puesta a tierra.
- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Comprobación de las conexiones.
- Comprobación del equilibrio entre fases.
- Medida del factor de potencia.
- Identificación de fases y neutro.
- Medida de iluminaciones y coeficiente de uniformidad.

### **2.1.16.- Plantaciones**

Se realizará el acopio en viveros de los diferentes tipos de plantaciones, debiendo ser inspeccionados y aceptados por la Dirección Facultativa, previamente a la realización de la plantación.

### **2.1.17.- Otros materiales e instalaciones**

Sobre los demás materiales e instalaciones que se empleen en las obras, se realizarán los ensayos especificados en la normativa vigente que les sea de aplicación y en número suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa, para asegurar su calidad y uniformidad.

## **2.2.- Normas donde se especifican los ensayos a realizar**

Los ensayos relacionados anteriormente se realizarán de acuerdo con las siguientes normas, requiriéndose la autorización expresa de la Dirección Facultativa para la aplicación de otra norma:

- Contenido de humedad (NLT-102/72)
- Granulométrico de suelos (NLT-104/72)
- Granulométrico de áridos (NLT-150/72)
- Granulométrico de filler (NLT-141/72)
- Límites de Atterberg:
  - Límite líquido (NLT-105/72)
  - Límite plástico (NLT-106/72)
- Próctor normal (NLT-107/76)
- Próctor modificado (NLT-108/76)
- Densidad "in situ" (NLT-109/72)
- CBR de laboratorio (NLT-111/78)
- Equivalente de arena (NLT-113/72)
- Contenido en materia orgánica (NLT-117/72)
- Contenido de sulfatos (NLT-120/72)
- Penetración de materiales bituminosos (NLT-120/72)
- Desgaste de los Ángeles (NLT-149/72)
- Granulométrico de áridos tras extraer el betún (NLT-165/72)
- Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE en los áridos (NLT-1552/72)
- Densidad relativa y absorción de áridos gruesos (NLT-153/76)
- Marshall (NLT-159/73)
- Ensayo de inmersión-compresión (NLT-162/75)
- Contenido de ligante de mezclas (NLT-164/76)
- Determinación del coeficiente de limpieza (NLT-172/86)
- Pulimento acelerado de áridos (NLT-174/72)
- Coeficiente de resistencia al deslizamiento (NLT-176/74)
- Densidad aparente de filler en tolueno (NLT-176/74)
- Índice de lajas (NLT-354/74)
- Caras de fractura (NLT-358/90)
- Determinación de la consistencia por el cono de Abrahams (UNE 7103)
- Rotura de compresión de probetas de hormigón (UNE-7240 y 7242)
- Baldosas de cemento (UNE-41.008, 7.015, 7.033 y 7.034)
- Bordillos (UNE 7.067, 6.068 y 7.070)

Tuberías de distribución (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua)  
Reglamento electrotécnico de Alta y Baja Tensión.

### **2.3.- Interpretación de los resultados**

Los criterios de aceptación o rechazo del lote ensayado se regirán, en el orden que se relaciona, por lo especificado en los siguientes documentos:

- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas particulares del Proyecto.
- ✓ Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras.
- ✓ Instrucción EHE- para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- ✓ Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión y Recomendaciones de la Empresa Suministradora.
- ✓ Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ✓ Instrucción para el alumbrado público del Ministerio de la Vivienda.
- ✓ Normas relativas a Telefonía, como NTE-Telefónica, normas UNE correspondientes y Recomendaciones de la Empresa Suministradora.
- ✓ Criterio de la Dirección de Obra.

### **3. CONTROL GEOMETRICO Y CUANTITATIVO**

El principal cometido del control geométrico de la obra radica en la toma de datos topográficos y su posterior elaboración y presentación para posibilitar el adecuado control cuantitativo de la misma, que incluirá el estado mensual de medición que facilite la elaboración de la correspondiente relación valorada y por último, el estado final de mediciones de obra.

En base a esta hipótesis, e independientemente de los equipos de control geométrico que pueda situar la Dirección de Obra de la Administración, y con objeto de realizar un exhaustivo control geométrico de la obra, se dispondrá en obra el siguiente Equipo de Topografía.

El equipo de topografía se adscribirá a la obra de forma parcial, con la dedicación que sea necesaria en función del programa de control geométrico que se establezca y que apruebe al inicio de la obra.

Los trabajos a desarrollar por el equipo de topografía descrito, se resumen de forma sucinta, a continuación:

a) Fase inicial:

- Comprobación de las coordenadas de las bases de replanteo, así como la existencia de éstas en el terreno.
- Comprobación del replanteo del eje de acuerdo con los puntos y distancias que figuran en proyecto. Asimismo se nivelarán dichos puntos.
- Comprobación de perfiles transversales, realizando en base a ello un estado de mediciones de las unidades principales de obra que será conveniente contrastado con el que figure en proyecto.
- Comprobación de los límites de expropiación.

b) Durante la ejecución de las obras:

- Comprobación del replanteo de las distintas obras de fábrica y actuaciones singulares (desvíos, enlaces, intersecciones, etc.).
- Comprobación de las cotas de las distintas unidades de obra (desbroce y cajeo, terraplenes y desmontes, capas de base y sub-base, firmes)

- Comprobación de perfiles transversales reales y comparación con los teóricos.
- Representación gráfica, mediante colecciones de planos, del avance de las distintas unidades de obra.

Las actuaciones realizadas por el equipo antes descrito generarán una documentación de tipo gráfico y escrito, que se plasmará en documentos cuyos formatos, escalas y frecuencia de emisión se propondrán a las Dirección de Obra para su aprobación.

c) A la finalización de las obras:

La secuencia de las sucesivas actuaciones que se ha aludido en el epígrafe anterior, dará lugar a una última, que reflejará de un modo preciso el estado final de mediciones de obra, en base a la cual pueda redactarse la Liquidación Provisional de la misma. Este documento, que denominaremos “Estado Final de Mediciones de Obra” será estructurado en la forma que determine el Director de las Obras.

#### **4. CONTROL DE LA OBRA FINALIZADA**

En cumplimiento de la Instrucción de la Dirección General de Carreteras de la Junta de Castilla y León, de fecha 12 de Junio de 1.998, se incluye en el presente anejo los siguientes ensayos de auscultación de firmes, que serán llevados a cabo una vez finalizadas las obras.

- a) Medición de parámetros estructurales:
  - Determinación de las Deflexiones
  
- b) Medición de parámetros funcionales:
  - Determinación de la Regularidad Superficial (I.R.I.).
  - Determinación del Coeficiente de Rozamiento Transversal (C.R.T.).
  - Determinación de la Textura Superficial (M.T.D. o profundidad media de textura).
  - Prueba de carga de la estructura.

Por operatividad, las medidas se efectuarán por medio de equipos de alto rendimiento.

## ANEJO 15.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1 P01.01	<b>PA</b>	<b>Realización de cruce subterráneo bajo carretera nacional CN-627, con tubo de acero Ø 500 x 6,4 mm para alojamiento de tuberías de PVC para paso de instalaciones desde polígono industrial "Laguna Salada 2" hasta Sector "Rucandio", incluso suministro e instalación, desplazamiento, implantación y posterior retirada de equipos de perforación. Incluye excavación en tierras para ejecución de foso de ataque y salida, incluso nivelación compactación del terreno de asiento y transporte de productos sobrantes a vertedero.</b>			
		Sin descomposición		11.650,49	
		3,000 %	Costes indirectos	11.650,49	349,51
			<b>Precio total redondeado por PA .</b>		<b>12.000,00</b>
1.2 D02AA501	<b>M2</b>	<b>M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.</b>			
A03CA005	0,015 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,21		0,78
		3,000 %	Costes indirectos	0,78	0,02
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>0,80</b>
1.3 D02EP051	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos.</b>			
U01AA010	0,040 Hr	Peón especializado	13,37		0,53
U02FK012	0,035 Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	39,00		1,37
U02FF001	0,024 Hr	Excavadora 2 M3.	43,09		1,03
		3,000 %	Costes indirectos	2,93	0,09
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>3,02</b>
1.4 D36BG001	<b>M3</b>	<b>M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.</b>			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	15,37		0,15
U01AA011	0,015 Hr	Peón ordinario	13,25		0,20
U37BE105	0,010 Hr	Mononiveladora 130 CV.	28,81		0,29
U37BE310	0,020 Hr	Compactador neumát.autop.100CV.	18,39		0,37
U37BE455	0,012 Hr	Camión cisterna	17,01		0,20
		3,000 %	Costes indirectos	1,21	0,04
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>1,25</b>

## 2 RED VIARIA

2.1 D36BC101	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación en terreno compacto para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.</b>		
	U01AA011	0,050 Hr Peón ordinario	13,25	0,66
	U37BA002	0,060 Hr Excavadora de neumáticos	31,27	1,88
	U37BA101	1,100 M3 Transporte a 1 Km. distancia	0,77	0,85
		3,000 % Costes indirectos	3,39	0,10
		<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>3,49</b>
2.2 D36BC325	<b>M2</b>	<b>M2. Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos de la caja para calles.</b>		
	U01AA011	0,005 Hr Peón ordinario	13,25	0,07
	U37BE105	0,002 Hr Mononiveladora 130 CV.	28,81	0,06
	A03CK005	0,003 Hr PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	3,44	0,01
		3,000 % Costes indirectos	0,14	0,00
		<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>0,14</b>
2.3 D36EA105	<b>M3</b>	<b>M3. Zahorra artificial clasificada (husos Z-1 o Z-2), compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.</b>		
	U01AA011	0,090 Hr Peón ordinario	13,25	1,19
	U37EA101	1,000 M3 Zahorra artificial	10,10	10,10
	U04PY001	0,150 M3 Agua	1,44	0,22
	A03CI005	0,040 Hr MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	57,97	2,32
	A03CK005	0,100 Hr PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	3,44	0,34
		3,000 % Costes indirectos	14,17	0,43
		<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>14,60</b>
2.4 D36GD314	<b>M2</b>	<b>M2. Pavimento M.B.C. tipo S-20 6 cm en base</b>		
	U01AA011	0,062 Hr Peón ordinario	13,25	0,82
	U39EA008	0,150 Tm M. B. C. tipo--S-20	8,58	1,29
	U39DA001	0,008 Tm Betún asfáltico B 40/50	299,81	2,40
	U39AI008	0,007 Hr Extendedora aglomerado	39,85	0,28
	U39AC007	0,010 Hr Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,30
	U39AH025	0,009 Hr Camión bañera 200 cv	23,63	0,21
		3,000 % Costes indirectos	5,30	0,16
		<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>5,46</b>
2.5 D36GD315	<b>M2</b>	<b>M2. Pavimento M.B.C. tipo S-20 con espesor de 6cm.</b>		
	U01AA011	0,046 Hr Peón ordinario	13,25	0,61
	U39EA008	0,147 Tm M. B. C. tipo--S-20	8,58	1,26
	U39DA001	0,007 Tm Betún asfáltico B 40/50	299,81	2,10
	U39AI008	0,003 Hr Extendedora aglomerado	39,85	0,12
	U39AC007	0,007 Hr Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,21
	U39AH025	0,007 Hr Camión bañera 200 cv	23,63	0,17
		3,000 % Costes indirectos	4,47	0,13
		<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>4,60</b>
2.6 D36GD300	<b>M2</b>	<b>M2. Pavimento M.B.C. tipo D-12 con espesor de 6cm.</b>		
	U01AA011	0,019 Hr Peón ordinario	13,25	0,25
	U39EA014	0,136 Tm M.B.C. Tipo D-12	9,81	1,33
	U39AI008	0,003 Hr Extendedora aglomerado	39,85	0,12
	U39AC007	0,004 Hr Compactador neumát.autp.100cv	29,73	0,12
	U39AH025	0,006 Hr Camión bañera 200 cv	23,63	0,14
	U39DA001	0,007 Tm Betún asfáltico B 40/50	299,81	2,10

		3,000 %	Costes indirectos	4,06	0,12
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>4,18</b>
2.7 U03RA060	<b>M2</b>		<b>Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.</b>		
	U01AA011	0,002 Hr	Peón ordinario	13,25	0,03
	M07AC020	0,001 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,70	0,01
	M08B020	0,002 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	4,90	0,01
	M08CB010	0,001 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	30,00	0,03
	U39DE001	0,001 Tm	Emulsión ECR-1 a pie de obra	175,00	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	0,26	0,01
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>0,27</b>
2.8 D36CE008	<b>MI</b>		<b>MI. Bordillo prefabricado de hormigón de 17x28 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 14 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.</b>		
	U01AA010	0,190 Hr	Peón especializado	13,37	2,54
	A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	0,07
	U37CE002	1,000 MI	Bordillo hormigón recto 14x20	3,70	3,70
	A02AA510	0,014 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,93	0,97
		3,000 %	Costes indirectos	7,28	0,22
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>7,50</b>
2.9 D36CE004	<b>MI</b>		<b>BORDILLO JARDINERO HORM. RECTO 8x20</b>		
	U01AA010	0,165 Hr	Peón especializado	13,37	2,21
	A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	0,07
	U37CE004	1,000 MI	Bordillo hormigón recto 8x20	2,80	2,80
	A02AA510	0,010 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,93	0,69
		3,000 %	Costes indirectos	5,77	0,17
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>5,94</b>
2.10 D36CE215	<b>MI</b>		<b>BORDILLO RIGOLA HORM. 20X20</b>		
	U01AA010	0,197 Hr	Peón especializado	13,37	2,63
	A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	0,07
	U37CE211	1,000 MI	Bordillo rigola hormigón 40x20	6,90	6,90
	A02AA510	0,080 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,93	5,51
		3,000 %	Costes indirectos	15,11	0,45
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>15,56</b>
2.11 D36DC005	<b>M2</b>		<b>M2. Acera de loseta hidráulica de 20x20 cm.(4 pastillas), sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.</b>		
	U01AA501	0,200 Hr	Cuadrilla A	34,90	6,98
	A02AA510	0,100 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,93	6,89
	U37DA000	1,000 Ud	Junta de dilatación/m2. acera	0,13	0,13
	U37DC000	1,000 M2	Baldosa cemento 20x20 4 past.	4,38	4,38
	U04CA001	0,001 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	103,58	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	18,48	0,55
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>19,03</b>

### 3 RED DE SANEAMIENTO

#### 3.1 AGUAS PLUVIALES

3.1.1 D02HF001	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
U01AA011	0,127 Hr	Peón ordinario	13,25	1,68
A03CF005	0,070 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	24,38	1,71
	3,000 %	Costes indirectos	3,39	0,10
		<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>3,49</b>
3.1.2 D02TA101	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno y extendido de tierras procedentes de la propia excavación y arena de río 0/5 mm., por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
U01AA011	0,057 Hr	Peón ordinario	13,25	0,76
A03CA005	0,009 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,21	0,47
A03CI010	0,009 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	49,35	0,44
A03FB010	0,009 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62,27	0,56
U04AA001	0,100 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40	0,84
	3,000 %	Costes indirectos	3,07	0,09
		<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>3,16</b>
3.1.3 A02AA310	<b>M3</b>	<b>M3. Hormigón en masa de resistencia H-150 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.</b>		
U01AA011	0,977 Hr	Peón ordinario	13,25	12,95
U04CA001	0,175 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	103,58	18,13
U04AA101	0,460 Tm	Arena de río (0-5mm)	12,28	5,65
U04AF150	0,900 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	14,81	13,33
U04PY001	0,120 M3	Agua	1,44	0,17
A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,47	0,74
	3,000 %	Costes indirectos	50,97	1,53
		<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>52,50</b>
3.1.4 D36SE005	<b>MI</b>	<b>MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 200 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.</b>		
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	14,66	3,67
U01AA010	0,200 Hr	Peón especializado	13,37	2,67
U04AA001	0,070 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40	0,59
U37SE005	1,000 MI	Tubo PVC corrugado 200	5,96	5,96
	3,000 %	Costes indirectos	12,89	0,39
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>13,28</b>
3.1.5 D36SE215	<b>MI</b>	<b>MI. Tubería de PVC para evacuación y desagüe en canalizaciones subterráneas SAENGER serie KE de 315 mm. de diámetro y 7.7 mm. de espesor, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. , i/ p.p. de piezas especiales según UNE 53332.</b>		
U01AA007	0,355 Hr	Oficial primera	14,66	5,20
U01AA010	0,350 Hr	Peón especializado	13,37	4,68
U37SE215	1,000 MI	Tubería PVC Serie KE 315 mm.	21,54	21,54
A02AA510	0,033 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,93	2,27
	3,000 %	Costes indirectos	33,69	1,01
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>34,70</b>

3.1.6 D36SE020	<b>MI</b>	<b>MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento de 400 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre cama de arena, i/p.p. de piezas especiales según UNE 53332.</b>		
	U01AA007	0,350 Hr Oficial primera	14,66	5,13
	U01AA010	0,350 Hr Peón especializado	13,37	4,68
	U04AA001	0,085 M3 Arena de río (0-5mm)	8,40	0,71
	U37SE020	1,000 MI Tub.PVC corrugada 400	24,08	24,08
		3,000 % Costes indirectos	34,60	1,04
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>35,64</b>
3.1.7 D36SE500	<b>MI</b>	<b>MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.</b>		
	U01AA007	0,200 Hr Oficial primera	14,66	2,93
	U01AA010	0,200 Hr Peón especializado	13,37	2,67
	U04AA001	0,600 M3 Arena de río (0-5mm)	8,40	5,04
	U37SE025	1,050 MI Tub.PVC corrugada 500	24,00	25,20
		3,000 % Costes indirectos	35,84	1,08
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>36,92</b>
3.1.8 D36SE800	<b>MI</b>	<b>MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 800 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.</b>		
	U01AA007	0,300 Hr Oficial primera	14,66	4,40
	U01AA010	0,300 Hr Peón especializado	13,37	4,01
	U04AA001	0,797 M3 Arena de río (0-5mm)	8,40	6,69
	U37SE035	1,100 MI Tub.PVC corrugada 800	76,14	83,75
		3,000 % Costes indirectos	98,85	2,97
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>101,82</b>
3.1.9 D36UA008	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 1,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	1,550 Hr Cuadrilla B	34,04	52,76
	U05DC001	2,000 Ud Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	42,44
	U37UA050	1,000 Ud Cono asimétrico D=80 H=60	22,00	22,00
	U05DC020	3,000 Ud Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	26,58
	U05DC015	1,000 Ud Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,012 M3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	0,80
	U37OE001	0,090 Hr Grua automovil	20,07	1,81
		3,000 % Costes indirectos	176,49	5,29
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>181,78</b>
3.1.10 D36UA010	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	2,100 Hr Cuadrilla B	34,04	71,48
	U05DC001	3,000 Ud Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	63,66
	U37UA050	1,000 Ud Cono asimétrico D=80 H=60	22,00	22,00
	U05DC020	4,000 Ud Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	35,44

	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,016 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	1,07
	U37OE001	0,120 Hr	Grua automovil	20,07	2,41
		3,000 %	Costes indirectos	226,16	6,78
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>232,94</b>
3.1.11	D36UA013	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. y una altura total de pozo de 2,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	2,850 Hr	Cuadrilla B	34,04	97,01
	U37UA035	4,000 Ud	Anillo pozo h. D=100cm.H=50cm.	32,67	130,68
	U37UA051	1,000 Ud	Cono asimétrico D=100 H=60	40,24	40,24
	U05DC020	5,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	44,30
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,020 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	1,34
	U37OE001	0,220 Hr	Grua automovil	20,07	4,42
		3,000 %	Costes indirectos	348,09	10,44
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>358,53</b>
3.1.12	D36UA015	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 3,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	3,850 Hr	Cuadrilla B	34,04	131,05
	U37UA035	5,000 Ud	Anillo pozo h. D=100cm.H=50cm.	32,67	163,35
	U37UA051	1,000 Ud	Cono asimétrico D=100 H=60	40,24	40,24
	U05DC020	6,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	53,16
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,025 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	1,67
	U37OE001	0,270 Hr	Grua automovil	20,07	5,42
		3,000 %	Costes indirectos	424,99	12,75
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>437,74</b>
3.1.13	D36UA017	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. y una altura total de pozo de 4,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	3,350 Hr	Cuadrilla B	34,04	114,03
	U37UA035	7,000 Ud	Anillo pozo h. D=100cm.H=50cm.	32,67	228,69
	U37UA051	1,000 Ud	Cono asimétrico D=100 H=60	40,24	40,24
	U05DC020	6,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	53,16
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	2,01
	U37OE001	0,300 Hr	Grua automovil	20,07	6,02
		3,000 %	Costes indirectos	474,25	14,23
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>488,48</b>
3.1.14	D36HA008	<b>Ud</b>	<b>Ud. Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo.</b>		
	U01AA007	2,450 Hr	Oficial primera	14,66	35,92
	U01AA010	4,300 Hr	Peón especializado	13,37	57,49

	U37HA005	1,000 Ud	Rejilla de fundición	29,15	29,15
	A02AA510	0,168 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,93	11,58
	A01JF006	0,050 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	3,35
		3,000 %	Costes indirectos	137,49	4,12
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>141,61</b>
			<b>3.2 AGUAS RESIDUALES</b>		
3.2.1	D02HF001	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,127 Hr	Peón ordinario	13,25	1,68
	A03CF005	0,070 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	24,38	1,71
		3,000 %	Costes indirectos	3,39	0,10
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>3,49</b>
3.2.2	D02TA101	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno y extendido de tierras procedentes de la propia excavación y arena de río 0/5 mm., por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,057 Hr	Peón ordinario	13,25	0,76
	A03CA005	0,009 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,21	0,47
	A03CI010	0,009 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	49,35	0,44
	A03FB010	0,009 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62,27	0,56
	U04AA001	0,100 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40	0,84
		3,000 %	Costes indirectos	3,07	0,09
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>3,16</b>
3.2.3	A02AA310	<b>M3</b>	<b>M3. Hormigón en masa de resistencia H-150 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.</b>		
	U01AA011	0,977 Hr	Peón ordinario	13,25	12,95
	U04CA001	0,175 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	103,58	18,13
	U04AA101	0,460 Tm	Arena de río (0-5mm)	12,28	5,65
	U04AF150	0,900 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	14,81	13,33
	U04PY001	0,120 M3	Agua	1,44	0,17
	A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,47	0,74
		3,000 %	Costes indirectos	50,97	1,53
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>52,50</b>
3.2.4	D36SE500	<b>MI</b>	<b>MI. Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.</b>		
	U01AA007	0,200 Hr	Oficial primera	14,66	2,93
	U01AA010	0,200 Hr	Peón especializado	13,37	2,67
	U04AA001	0,600 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40	5,04
	U37SE025	1,050 MI	Tub.PVC corrugada 500	24,00	25,20
		3,000 %	Costes indirectos	35,84	1,08
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>36,92</b>
3.2.5	D36UA008	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 1,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	1,550 Hr	Cuadrilla B	34,04	52,76
	U05DC001	2,000 Ud	Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	42,44

	U37UA050	1,000 Ud	Cono asimétrico D=80 H=60	22,00	22,00
	U05DC020	3,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	26,58
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,012 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	0,80
	U37OE001	0,090 Hr	Grua automovil	20,07	1,81
		3,000 %	Costes indirectos	176,49	5,29
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>181,78</b>
3.2.6	D36UA010	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 2,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	2,100 Hr	Cuadrilla B	34,04	71,48
	U05DC001	3,000 Ud	Anillo pozo horm. D=80 h=50	21,22	63,66
	U37UA050	1,000 Ud	Cono asimétrico D=80 H=60	22,00	22,00
	U05DC020	4,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	35,44
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,016 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	1,07
	U37OE001	0,120 Hr	Grua automovil	20,07	2,41
		3,000 %	Costes indirectos	226,16	6,78
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>232,94</b>
3.2.7	D36UA013	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. y una altura total de pozo de 2,6 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	2,850 Hr	Cuadrilla B	34,04	97,01
	U37UA035	4,000 Ud	Anillo pozo h. D=100cm.H=50cm.	32,67	130,68
	U37UA051	1,000 Ud	Cono asimétrico D=100 H=60	40,24	40,24
	U05DC020	5,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	44,30
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,020 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	1,34
	U37OE001	0,220 Hr	Grua automovil	20,07	4,42
		3,000 %	Costes indirectos	348,09	10,44
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>358,53</b>
3.2.8	D36UA015	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 80 cm. y una altura total de pozo de 3,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		
	U01AA502	3,850 Hr	Cuadrilla B	34,04	131,05
	U37UA035	5,000 Ud	Anillo pozo h. D=100cm.H=50cm.	32,67	163,35
	U37UA051	1,000 Ud	Cono asimétrico D=100 H=60	40,24	40,24
	U05DC020	6,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	53,16
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,025 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	1,67
	U37OE001	0,270 Hr	Grua automovil	20,07	5,42
		3,000 %	Costes indirectos	424,99	12,75
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>437,74</b>
3.2.9	D36UA017	<b>Ud</b>	<b>Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. y una altura total de pozo de 4,1 m., formado por cubeta base de pozo de 1,15 m. de altura sobre solera de hormigón H-200 ligeramente armada, anillos de 1 metro de altura, y cono asimétrico de remate final de 60 cm. de altura, incluso sellado del encaje de las piezas machiembradas, recibido de pates y tapa de hormigón de 60 cm.</b>		

	U01AA502	3,350 Hr	Cuadrilla B	34,04	114,03
	U37UA035	7,000 Ud	Anillo pozo h. D=100cm.H=50cm.	32,67	228,69
	U37UA051	1,000 Ud	Cono asimétrico D=100 H=60	40,24	40,24
	U05DC020	6,000 Ud	Pate 16x33 cm. D=2,5 mm.	8,86	53,16
	U05DC015	1,000 Ud	Cerco y tapa de fundición	30,10	30,10
	A01JF006	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	66,99	2,01
	U37OE001	0,300 Hr	Grua automovil	20,07	6,02
		3,000 %	Costes indirectos	474,25	14,23
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>488,48</b>
3.2.10 P03.01	<b>Ud</b>		<b>Estación depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.), para el tratamiento del agua residual con un caudal de 500 m3/día y un caudal punta de 50 m3/h. Con un proceso de depuración basado en un pretratamiento en tamiz rotativo, tratamiento de Homogeneización-Neutralización y de un proceso Biológico. Con un proceso final consistente en la deshidratación de fangos generados en el proceso mediante Filtro Prensa Automático. Incluye obra civil.</b>		
			Sin descomposición		446.601,94
		3,000 %	Costes indirectos	446.601,94	13.398,06
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>460.000,00</b>
3.2.11 P03.02	<b>Ud</b>		<b>Arqueta de recogida y elevación de aguas fecales, de dimensiones 1x1x1 metros de medidas interiores, realizado en hormigón armado HA25/P/20/IIa de 25 cm. de espesor sobre solera de hormigón armado HA25* 150x150x6 de 25 cm. de espesor. Tmax 20mm. y la colocación de dos bombas de impulsión, una de ellas se reseva de tipo ITUR mod. TRITUR-150 MS o similar, con un caudal de 8 m3 hora hasta una altura de 11m. incluido cuadro eléctrico de maniobras de alternancia y protección, i/ cerco y tapa de hormigón.</b>		
			Sin descomposición		3.895,49
		3,000 %	Costes indirectos	3.895,49	116,86
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>4.012,35</b>
3.2.12 P03.03	<b>Ud</b>		<b>Conexión de red de saneamiento existente</b>		
			Sin descomposición		711,31
		3,000 %	Costes indirectos	711,31	21,34
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>732,65</b>

#### 4 RED DE ABASTECIMIENTO

4.1 D02HF001	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,127 Hr	Peón ordinario	13,25      1,68
	A03CF005	0,070 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	24,38      1,71
		3,000 %	Costes indirectos	3,39      0,10
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>3,49</b>
4.2 D02TA101	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno y extendido de tierras procedentes de la propia excavación y arena de río 0/5 mm., por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,057 Hr	Peón ordinario	13,25      0,76
	A03CA005	0,009 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,21      0,47
	A03CI010	0,009 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	49,35      0,44
	A03FB010	0,009 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62,27      0,56
	U04AA001	0,100 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40      0,84
		3,000 %	Costes indirectos	3,07      0,09
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>3,16</b>
4.3 D34AL030	<b>Ud</b>	<b>Ud. Hidrante subterráneo en hierro fundido, entrada de 100mm y una salida de 100mm, con racor tipo bombero, según norma UNE 23-407, certificado AENOR, i/tapa, cerco y llave totalmente instalado.</b>		
	U01FY105	3,800 Hr	Oficial 1ª fontanero	15,20      57,76
	U01FY110	3,800 Hr	Ayudante fontanero	13,70      52,06
	U35AL030	1,000 Ud	Hidrante-Arqueta 4"(2x70)	374,58      374,58
		3,000 %	Costes indirectos	484,40      14,53
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>498,93</b>
4.4 D36PC100	<b>Ud</b>	<b>Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico con acoplamiento para tubería de PVC de 110 mm., PN 16, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de nclaje, completamente instalada.</b>		
	U01AA501	3,100 Hr	Cuadrilla A	34,90      108,19
	U37PC100	1,000 Ud	Llave compuerta DN=100 mm	255,00      255,00
		3,000 %	Costes indirectos	363,19      10,90
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>374,09</b>
4.5 D36PC200	<b>Ud</b>	<b>Ud. Válvula de compuerta de cierre elástico con acoplamiento para tubería de PVC de 200 mm., PN 16, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de nclaje, completamente instalada.</b>		
	U01AA501	1,200 Hr	Cuadrilla A	34,90      41,88
	U37PC200	1,000 Ud	Llave compuerta DN=200 mm	555,00      555,00
		3,000 %	Costes indirectos	596,88      17,91
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>614,79</b>
4.6 D36OG565	<b>MI</b>	<b>MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=200 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, totalmente colocada.</b>		
	U01AA007	0,750 Hr	Oficial primera	14,66      11,00
	U01AA009	0,800 Hr	Ayudante	13,61      10,89
	U04AA001	0,210 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40      1,76
	U37OG565	1,150 MI	Tub.polietil.AD200/10Atm	17,66      20,31
		3,000 %	Costes indirectos	43,96      1,32
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>45,28</b>
4.7 P04.01	<b>Ud</b>	<b>Arqueta registro de 80 cm. de altura con base de hormigón HM-20/P/40/IIB, alzados de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie enfoscados interiormente,</b>		

		<b>marco-tapa de fundición tipo B-125 modelo GAMA "HC" o similar incluida excavación, totalmente terminada.</b>		
		Sin descomposición		166,68
	3,000 %	Costes indirectos	166,68	5,00
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>171,68</b>
4.8 P04.02	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro de 60x60x110 cm. de ladrillo macizo de media asta, enfoscada interiormente con mortero de cemento, con tapa-marco de fundición ductil de 25x25 cm.</b>		
		Sin descomposición		40,29
	3,000 %	Costes indirectos	40,29	1,21
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>41,50</b>
4.9 P04.03	<b>MI</b>	<b>Acometida completa de polietileno PN-16 de 100 mm. de diametro, procedente de cualquier tubería, hasta 6 m. de longitud, colocada y probada.</b>		
		Sin descomposición		91,26
	3,000 %	Costes indirectos	91,26	2,74
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>94,00</b>
4.10 P04.04	<b>Ud</b>	<b>Reducción de polietileno con dos enchufes de 200 mm. y 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, i/juntas, completamente instalado.</b>		
		Sin descomposición		166,04
	3,000 %	Costes indirectos	166,04	4,98
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>171,02</b>
4.11 P04.05	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de T para derivación con entrada en D=200 mm y salida en D=110 mm (90°), en tubería de polietileno, incluso juntas, y completamente instalada.</b>		
		Sin descomposición		84,47
	3,000 %	Costes indirectos	84,47	2,53
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>87,00</b>

## 5 RED ENERGIA ELECTRICA

### 5.1 OBRA CIVIL

5.1.1 D02HF001	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,127 Hr	Peón ordinario	13,25      1,68
	A03CF005	0,070 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	24,38      1,71
		3,000 %	Costes indirectos	3,39      0,10
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>3,49</b>
5.1.2 D04PA221	<b>M3</b>	<b>M3. Solera realizada con hormigón HM-15/P/40/ Ila N/mm2, Tmax. del árido 40 mm. elaborado en central,i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.</b>		
	U01AA007	0,400 Hr	Oficial primera	14,66      5,86
	U01AA011	0,350 Hr	Peón ordinario	13,25      4,64
	A02FA713	1,000 M3	HORM. HM-15/P/40/ Ila CENTRAL	40,47      40,47
		3,000 %	Costes indirectos	50,97      1,53
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>52,50</b>
5.1.3 D02TA101	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno y extendido de tierras procedentes de la propia excavación y arena de río 0/5 mm., por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,057 Hr	Peón ordinario	13,25      0,76
	A03CA005	0,009 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,21      0,47
	A03CI010	0,009 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	49,35      0,44
	A03FB010	0,009 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62,27      0,56
	U04AA001	0,100 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40      0,84
		3,000 %	Costes indirectos	3,07      0,09
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>3,16</b>
5.1.4 D36ZC505	<b>MI</b>	<b>Canalización para red de baja tensión de calzada con dos tubos de PVC de D=160 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm2., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía.</b>		
	U01AA010	0,032 Hr	Peón especializado	13,37      0,43
	U37OC067	2,000 MI	Tub.PVC 160mm, 6Atm.	4,69      9,38
		3,000 %	Costes indirectos	9,81      0,29
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>10,10</b>
5.1.5 D36RA099	<b>Ud</b>	<b>arqueta de registro de hormigón prefabricado, de medidas de 60x60 cm. sin solera y con tapa de fundición</b>		
	U01AA007	0,848 Hr	Oficial primera	14,66      12,43
	U01AA011	2,704 Hr	Peón ordinario	13,25      35,83
	U37UA240	1,000 Ud	Tapa de fundición para arqueta de registro 60x60 cm.	40,00      40,00
	U37UA001	1,000 Ud	Tapa de fundición para arqueta de registro 60x60cm.	30,00      30,00
		3,000 %	Costes indirectos	118,26      3,55
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>121,81</b>
5.1.6 D27GG001	<b>MI</b>	<b>Puesta a tierra , con cable de cobre desnudo de 1x50 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica.</b>		
	U01FY630	0,240 Hr	Oficial primera electricista	16,20      3,89
	U01FY635	0,225 Hr	Ayudante electricista	13,80      3,11
	U30GA010	1,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	8,24      8,24

	U30GA002	1,050 MI	Conductor cobre desnudo 50mm2	2,50	2,63
		3,000 %	Costes indirectos	17,87	0,54
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>18,41</b>
			<b>5.2 BAJA TENSION</b>		
5.2.1	D27GG001	<b>MI</b>	<b>Puesta a tierra , con cable de cobre desnudo de 1x50 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica.</b>		
	U01FY630	0,240 Hr	Oficial primera electricista	16,20	3,89
	U01FY635	0,225 Hr	Ayudante electricista	13,80	3,11
	U30GA010	1,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	8,24	8,24
	U30GA002	1,050 MI	Conductor cobre desnudo 50mm2	2,50	2,63
		3,000 %	Costes indirectos	17,87	0,54
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>18,41</b>
5.2.2	P05.02.01	<b>MI</b>	<b>Línea de distribución en baja tensión 2x(3x240) + 2x150 + TT aluminio 0.6/1 kV Cu, con aislamiento polietileno reticulado y cubierta en PVC que unirá el CT la acometida a la parcela de espacio público, instalada subterránea bajo tubo de PE; incluso suministro de montaje de conductores, totalmente instalada y comprobada.</b>		
			Sin descomposición		22,39
		3,000 %	Costes indirectos	22,39	0,67
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>23,06</b>
5.2.3	P05.02.02	<b>MI</b>	<b>Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características:</b>		
			• Interruptor manual de corte en carga de 1600 A .		
			• Salidas formadas por bases portafusibles de 400 A: 4 Salidas		
			• Tensión nominal:440 V		
			• Aislamiento: 10 kV		
			• Dimensiones:Alto:1820 mm; Ancho:580 mm; Fondo:300 mm		
			Sin descomposición		2.502,91
		3,000 %	Costes indirectos	2.502,91	75,09
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>2.578,00</b>
5.2.4	P05.02.03	<b>Ud</b>	<b>Contador tarifador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.</b>		
			Sin descomposición		2.926,21
		3,000 %	Costes indirectos	2.926,21	87,79
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>3.014,00</b>
			<b>5.3 MEDIA TENSION</b>		
5.3.1	P05.03.01	<b>MI</b>	<b>Línea de conductor de alumimio y aislamiento seco de 12/20 kV., designación UNE: RHZ-1 12/20 kV., 1x150 mm<sup>2</sup>, ejecutada bajo canalización enterrada existente, incluso enhebrado en canalización, conexionado y pequeño material, totalmente montado e instalado.</b>		
			Sin descomposición		14,81
		3,000 %	Costes indirectos	14,81	0,44
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>15,25</b>
5.3.2	P05.03.02	<b>Ud</b>	<b>Edificio prefabricado para contener dos transformadores, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 9600x2620x3195 mm., formado por: envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PF-203 de ORMAZABAL o similar.Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según RU-1303A, las puertas y las rejillas presentan una resistencia de 10 KOhmios, respecto a la tierra de la envolvente. El acabado del centro es con pintura acrílica rugosa de color blanco en paredes y marron/verde en techos, puertas y rejillas, incluyendo puertas, ventanas, y rejas separaciones de trafos.</b>		
			Sin descomposición		5.011,65
		3,000 %	Costes indirectos	5.011,65	150,35
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>5.162,00</b>
5.3.3	P05.03.03	<b>Ud</b>	<b>Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con mando manual tipo B y</b>		

		con las siguientes características:		
		• Un = 24 kV		
		• In = 630 A		
		• Icc = 21 kA / 52,5 kA		
		• Dimensiones: 450 mm / 735 mm / 1740 mm		
		Sin descomposición		2.096,12
	3,000 %	Costes indirectos	2.096,12	62,88
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>2.159,00</b>
5.3.4 P05.03.04	<b>Ud</b>	<b>Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con mando manual tipo B y con las siguientes características:</b>		
		• Un = 24 kV		
		• In = 630 A		
		• Icc = 21 kA / 52,5 kA		
		• Dimensiones: 450 mm / 735 mm / 1740 mm		
		Sin descomposición		2.096,12
	3,000 %	Costes indirectos	2.096,12	62,88
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>2.159,00</b>
5.3.5 P05.03.05	<b>Ud</b>	<b>Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con mando automático, (Manual RAV) y con las siguientes características:</b>		
		• Un = 24 kV		
		• In = 630 A		
		• Icc = 20 kA / 52,5 kA		
		• Dimensiones: 480 mm / 850 mm / 1740 mm		
		• Relé de protección: ekorRPG-302A		
		Sin descomposición		4.950,49
	3,000 %	Costes indirectos	4.950,49	148,51
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>5.099,00</b>
5.3.6 P05.03.06	<b>Ud</b>	<b>Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:</b>		
		• Un = 24 kV		
		• Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm		
		<b>Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida.</b>		
		Sin descomposición		3.604,85
	3,000 %	Costes indirectos	3.604,85	108,15
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>3.713,00</b>
5.3.7 P05.03.07	<b>Ud</b>	<b>Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL o similar, con las siguientes características:</b>		
		• Un = 24 kV		
		• In = 630 A		
		• Icc = 20 kA / 52,5 kA		
		• Dimensiones: 480 mm / 850 mm / 1740 mm		
		• Relé de protección: ekorRPG-301A		
		Sin descomposición		4.950,49
	3,000 %	Costes indirectos	4.950,49	148,51
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>5.099,00</b>
5.3.8 P05.03.08	<b>MI</b>	<b>Puentes MT Transformador 1: MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 mm<sup>2</sup> Al, empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK. En el otro extremo son del tipo atornillable y modelo K-400-TB.</b>		
		Sin descomposición		775,73
	3,000 %	Costes indirectos	775,73	23,27
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>799,00</b>
5.3.9 P05.03.09	<b>Ud</b>	<b>Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 12 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de</b>		

		<b>cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 10 %.</b>		
		Sin descomposición		7.363,11
	3,000 %	Costes indirectos	7.363,11	220,89
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>7.584,00</b>
5.3.10	P05.03.10	<b>Ud Instalación exterior de puesta a tierra de protección de la caseta prefabricada, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro, totalmente instalado y conexionado. Características:(Geometría: Picas alineadas; Profundidad: 0,5 m; Número de picas: seis; Longitud de picas: 4 metros; Distancia entre picas: 6 metros).</b>		
		Sin descomposición		978,64
	3,000 %	Costes indirectos	978,64	29,36
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.008,00</b>
5.3.11	P05.03.11	<b>Ud Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. Características:(Geometría: Picas alineadas; Profundidad: 0,5 m; Número de picas: dos; Longitud de picas: 2 metros; Distancia entre picas: 3 metros).</b>		
		Sin descomposición		978,64
	3,000 %	Costes indirectos	978,64	29,36
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.008,00</b>
5.3.12	P05.03.12	<b>Ud Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.</b>		
		Sin descomposición		391,26
	3,000 %	Costes indirectos	391,26	11,74
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>403,00</b>

### 6 ALUMBRADO PUBLICO

6.1 P06.01	<b>MI</b>	<b>Montaje de línea de eléctrica, canalización enterrada, con conductor RV 0,6/1 kV de 4x(1x50)+ TT mm2 Al., aislamiento XLPE y cubierta de PVC, unirá el centro de transformación CT con los cuadros de mando del alumbrado, conexiones, pruebas, etc.</b>		
		Sin descomposición		9,95
		3,000 % Costes indirectos	9,95	0,30
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>10,25</b>
6.2 P06.02	<b>MI</b>	<b>Montaje de línea de eléctrica, canalización enterrada, con conductor RV 0,6/1 kV de 4x(1x10) Cu aislamiento XLPE y cubierta de PVC, unirán los cuadros de mando del alumbrado con la luminarias, conexiones, pruebas, etc.</b>		
		Sin descomposición		1,95
		3,000 % Costes indirectos	1,95	0,06
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>2,01</b>
6.3 P06.03	<b>MI</b>	<b>Montaje de línea de eléctrica, canalización enterrada, con conductor RV 0,6/1 kV de 4x(1x6) Cu aislamiento XLPE y cubierta de PVC, unirán los cuadros de mando del alumbrado con la luminarias, conexiones, pruebas, etc.</b>		
		Sin descomposición		1,83
		3,000 % Costes indirectos	1,83	0,05
		<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>1,88</b>
6.4 D36ZA020	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arqueta de registro para cruces de calzada en redes de media o baja tensión, de 40x40x60 cm., totalmente terminada.</b>		
	U01AA501	1,375 Hr	Cuadrilla A	34,90
	U39SA001	75,000 Ud	Ladrillo hueco sencillo	0,07
	U39GN001	1,000 Ud	Tapa de fundición 400x400	11,95
		3,000 %	Costes indirectos	65,19
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>67,15</b>
6.5 D36ZA040	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arqueta 60x60x60 cm. libres, para registro o cruce de calzada en red de alumbrado o B.T., i/ excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-100, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscado interiormente con mortero de cemento, con cerco y tapa cuadrada 70x70 en hormigón.</b>		
	U01AA007	2,400 Hr	Oficial primera	14,66
	U01AA010	1,220 Hr	Peón especializado	13,37
	A02AA510	0,150 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	68,93
	A01JF002	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	94,63
	U05DA070	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 60x60x6	11,25
	U10DA001	121,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	88,02
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>90,66</b>
6.6 P06.04	<b>Ud</b>	<b>Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado e instalado.</b>		
		Sin descomposición		1.458,76
		3,000 % Costes indirectos	1.458,76	43,76
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.502,52</b>
6.7 P06.05	<b>Ud</b>	<b>Cimentación Báculo 1,2 x 0,8 x 0,8 m. con hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.</b>		
		Sin descomposición		76,48
		3,000 % Costes indirectos	76,48	2,29
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>78,77</b>

6.8 P06.06	<b>Ud</b>	<b>Suministro y montaje de báculo, troncocónica, de 10,00 m. de altura, , fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71,RAL 6005 texturado, incluso pernos de anclaje.</b>			
			Sin descomposición	236,39	
		3,000 %	Costes indirectos	236,39	7,09
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>243,48</b>
6.9 P06.07	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de luminaria modelo TrafficVision SGS306 de PHILIPS o similar, con lámpara 1xSON - T 250 W, Sódio Alta Presión, IP-66, formada por carcasa de fijación por parte lateral, compuesta por una carcasa de poliéster con fibra de vidrio, con cierre en policarbonato, reflector de aluminio hidroconformado, anodizado y sellado, instalado, montado y conexionado.</b>			
			Sin descomposición	166,76	
		3,000 %	Costes indirectos	166,76	5,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>171,76</b>
6.10 D27GG001	<b>MI</b>	<b>Puesta a tierra , con cable de cobre desnudo de 1x50 m2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica.</b>			
		U01FY630	0,240 Hr Oficial primera electricista	16,20	3,89
		U01FY635	0,225 Hr Ayudante electricista	13,80	3,11
		U30GA010	1,000 Ud Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	8,24	8,24
		U30GA002	1,050 MI Conductor cobre desnudo 50mm2	2,50	2,63
		3,000 %	Costes indirectos	17,87	0,54
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>18,41</b>

### 7 TELEFONIA

7.1 D02HF001	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia floja, en apertura de zanjas, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,127 Hr	Peón ordinario	13,25      1,68
	A03CF005	0,070 Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	24,38      1,71
		3,000 %	Costes indirectos	3,39      0,10
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>3,49</b>
7.2 D02TA101	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno y extendido de tierras procedentes de la propia excavación y arena de río 0/5 mm., por medios mecánicos, i/p.p. de costes indirectos.</b>		
	U01AA011	0,057 Hr	Peón ordinario	13,25      0,76
	A03CA005	0,009 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,21      0,47
	A03CI010	0,009 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	49,35      0,44
	A03FB010	0,009 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	62,27      0,56
	U04AA001	0,100 M3	Arena de río (0-5mm)	8,40      0,84
		3,000 %	Costes indirectos	3,07      0,09
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>3,16</b>
7.3 D04PA221	<b>M3</b>	<b>M3. Solera realizada con hormigón HM-15/P/40/ Ila N/mm2, Tmax. del árido 40 mm. elaborado en central,i/vertido y compactado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.</b>		
	U01AA007	0,400 Hr	Oficial primera	14,66      5,86
	U01AA011	0,350 Hr	Peón ordinario	13,25      4,64
	A02FA713	1,000 M3	HORM. HM-15/P/40/ Ila CENTRAL	40,47      40,47
		3,000 %	Costes indirectos	50,97      1,53
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>52,50</b>
7.4 D36XA010	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arqueta tipo H, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.</b>		
	U37XA111	1,000 Ud	ARQUETA TELEFONICA TIPO H	60,60      60,60
		3,000 %	Costes indirectos	60,60      1,82
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>62,42</b>
7.5 D36XA020	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.</b>		
	U37XXA121	1,000 Ud	ARQUETA TELEFONICA TIPO D	132,00      132,00
		3,000 %	Costes indirectos	132,00      3,96
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>135,96</b>
7.6 D36XC105	<b>MI</b>	<b>MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso excavación y relleno de zanjas.</b>		
	U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	14,66      1,47
	U01AA010	0,100 Hr	Peón especializado	13,37      1,34
	U37OC005	2,000 MI	Tub.PVC 63mm, 4Atm.	0,76      1,52
		3,000 %	Costes indirectos	4,33      0,13
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>4,46</b>
7.7 D36XC107	<b>MI</b>	<b>MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables, incluso excavación y relleno de zanjas.</b>		
	U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	14,66      1,47
	U01AA010	0,100 Hr	Peón especializado	13,37      1,34
	U37OC011	2,000 MI	Tub.PVC 110mm., 4Atm.	1,61      3,22
		3,000 %	Costes indirectos	6,03      0,18
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>6,21</b>

### 8 ZONAS VERDES

8.1 P08.01	<b>M3</b>	<b>M3. Suministro y extendido de tierra vegetal fertilizada, suministrada a granel.</b>		
		Sin descomposición		10,97
	3,000 %	Costes indirectos	10,97	0,33
		<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>11,30</b>
8.2 P08.02	<b>Ud</b>	<b>Unidad de plantación de Juniperus communis, de 175-200 cm. de altura, suministrada en contenedor, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/ altura de 30x60x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100% , formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.</b>		
		Sin descomposición		56,20
	3,000 %	Costes indirectos	56,20	1,69
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>57,89</b>
8.3 P08.03	<b>Ud</b>	<b>Unidad de plantación de Quercus faginea de 16-18 cm de perímetro de tronco, suministrada en contenedor, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/altura de 40x80x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100% , formación de alcorque y primer riego, medida la unidad completamente ejecutada.</b>		
		Sin descomposición		16,47
	3,000 %	Costes indirectos	16,47	0,49
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>16,96</b>
8.4 P08.04	<b>Ud</b>	<b>Unidad de plantación de Crataegus monogyna, de 80-100 cm. de altura, suministrada en contenedor o cepellón, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/altura de 30x60x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100%, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.</b>		
		Sin descomposición		6,88
	3,000 %	Costes indirectos	6,88	0,21
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>7,09</b>
8.5 P08.05	<b>Ud</b>	<b>Unidad de plantación de Rosmarinus officinalis de 80-100 cm de altura, suministrada en contenedor, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/ altura de 30x60x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100% , formación de alcorque y primer riego, medida la unidad completamente ejecutada.</b>		
		Sin descomposición		15,97
	3,000 %	Costes indirectos	15,97	0,48
		<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>16,45</b>
8.6 P08.06	<b>M2</b>	<b>Geotextil de polipropileno no tejido de al menos 120 gr/m2 con solapes de 10 cm. minimos entre bandas y 5 cm. de gravilla, recibido el geotextil</b>		

mediante reodndo de acero doblado en cada metro.

	Sin descomposición		2,26
3,000 %	Costes indirectos	2,26	0,07
	<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>2,33</b>

## 9 SEÑALIZACION

9.1 P09.01	<b>Ud Señal rectangular de 20x60 cm., con inscripción de indicación de servicios, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</b>		
	Sin descomposición		15,94
3,000 %	Costes indirectos	15,94	0,48
	<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>16,42</b>
9.2 P09.02	<b>Ud Señal informativa tipo AIMPE de 1,70 x 0,35 incluso p.p. de poste de sustentación, accesorios, excavación y cimentación.</b>		
	Sin descomposición		118,47
3,000 %	Costes indirectos	118,47	3,55
	<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>122,02</b>
9.3 P09.03	<b>MI Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, incluso premarcaje, ejecutada con pintura acrílica de tráfico.</b>		
	Sin descomposición		0,29
3,000 %	Costes indirectos	0,29	0,01
	<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>0,30</b>
9.4 P09.04	<b>M2 Superficie realmente pintada en cebreados y pasos de peatones, incluso premarcaje, con pintura acrílica reflexiva.</b>		
	Sin descomposición		4,72
3,000 %	Costes indirectos	4,72	0,14
	<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>4,86</b>
9.5 P09.05	<b>M2 Superficie realmente pintada en simbolos y flechas, incluso premarcaje, con pintura reflexiva de dos componentes.</b>		
	Sin descomposición		10,25
3,000 %	Costes indirectos	10,25	0,31
	<b>Precio total redondeado por M2 .</b>		<b>10,56</b>
9.6 P09.06	<b>Ud Suministro y puesta en obra de señal octogonal de prioridad, STOP, tipo R-2, de 60 cm.</b>		
	Sin descomposición		125,55
3,000 %	Costes indirectos	125,55	3,77
	<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>129,32</b>
9.7 P09.07	<b>Ud Señal rectangular de 60x90 cm., normal y troquelada, con inscripción de indicación de servicios, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.</b>		
	Sin descomposición		78,87
3,000 %	Costes indirectos	78,87	2,37
	<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>81,24</b>

## 10 SEGURIDAD Y SALUD

10.1 P10.01	<b>Ud Seguridad y salud correspondiente a la primera fase del proyecto de urbanización del sector, medición según el anejo correspondiente.</b>		
	Sin descomposición		20.235,47
3,000 %	Costes indirectos	20.235,47	607,06
	<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>20.842,53</b>

# ANEJO 16.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## INDICE

I.- MEMORIA.....	225
1.1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....	226
1.2.- IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	227
1.3.- OBJETIVO Y FINALIDAD.....	228
1.4.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA .....	228
1.5.- PLAN DE ETAPAS .....	229
1.6.- TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIÓNES .....	231
1.7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. NÚMERO DE OPERARIOS .....	276
1.8.- INSTALACIONES PROVISIONALES .....	277
1.9.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	279
1.10.- CONCLUSIÓN .....	281
II.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	282
2.1.-CONDICIONES GENERALES .....	283
2.2. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA .....	309
2.3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	403
III.- PROTECCIONES GENERALES .....	407
IV.- PLANOS .....	409
V.- PRESUPUESTO .....	411

## I.- MEMORIA

### **1.1.- CONSIDERACIONES GENERALES**

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo intenta marcar una normativa de equipamiento, funcionalidad y manejo de maquinarias y herramientas, así como de los restantes medios de seguridad y conducta del personal de obra, al objeto de la prevención de accidentes de trabajo y la realización de éste en las mejores condiciones posibles.

Asimismo, se estudiarán las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores, de las que deberá estar dotado el centro de trabajo de esta obra.

Se ha redactado de manera que en su MEMORIA se estudian los tipos de trabajo, sus riesgos y la forma de prevenir éstos, así como las restantes circunstancias de la función laboral.

Han sido estudiadas separadamente las características de los trabajos y el manejo de la máquina a emplear, de tal manera que mediante el uso y consulta de éste documento, en cualquier momento durante la realización de los trabajos, o antes del inicio de los mismos, se puedan adoptar las medidas de prevención que nos aseguren la eliminación de los riesgos previsibles.

El presente Estudio de Seguridad y Salud servirá de base para la confección del correspondiente Plan de Seguridad y Salud que presentará la empresa constructora y demás adjudicatarias de las obras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

La interpretación de estas normas corresponde a personal cualificado; jefes de obra, encargados y vigilantes de seguridad; de tal forma que mediante su estudio y análisis pueda ser convenientemente redactado el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Sirve para dar las directrices básicas a las Empresas Contratistas para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio Básico para cada uno de los oficios que intervienen en la obra.

Los errores u omisiones que pudieran existir en el presente estudio, nunca podrán ser tomados por el contratista a su favor.

Es responsabilidad de los Contratistas la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responder solidariamente de las consecuencias que se deriven de la observancia de las medidas previstas con los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren, a los segundos, imputables.

Queda claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, podrá comprobar la ejecución correcta de las medidas previstas en los Planes de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección de Obra.

## **1.2.- IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

Se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud a las obras de urbanización del SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL “RUCANDIO”, que se encuentra ubicado en el término municipal de Aguilar de Campoo, provincia de Palencia.

Los terrenos afectados, están situados en el polígono 501, colindante con la autovía A-67 Meseta -Cantabria, al este del casco urbano de Aguilar de Campoo en el sector denominado “RUCANDIO”.

El acceso a estos terrenos se hace a través de la nueva rotonda proyectada hacia la mitad del sector, que comunica con la CN-627 y que discurre paralela a los terrenos.

### **1.3.- OBJETIVO Y FINALIDAD**

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud a petición de la **JUNTA DE COMPENSACIÓN “SECTOR RUCANDIO”** con domicilio en Avenida Burgos, nº 2 de Aguilar de Campoo (Palencia).

Es el objetivo del presente Estudio de Seguridad la prevención de todos los riesgos que indudablemente se producen en cualquier proceso laboral y está encaminado a proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos que habrán de emplearse, así como las secuencias de los procesos laborales adecuados en cada trabajo específico, a fin de que contando con la colaboración de todas las personas que intervienen en los trabajos a conseguir un RIESGO NULO durante el desarrollo de los mismos.

Se atenderá especialmente a los trabajos de mayor riesgo como son los que se efectúan en el interior de zanjas, circulación de maquinaria pesada y manejo de máquinas herramientas, y se cuidarán las medidas para las protecciones individuales y colectivas, señalizaciones, instalaciones provisionales de obra y primeros auxilios.

### **1.4.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**

El Presupuesto de Ejecución Material para las obras, reflejado en el Proyecto de Urbanización asciende a (1.426.448,92 €), un **millón cuatrocientos veintiséis mil cuatrocientos cuarenta y ocho euros con noventa y dos centimos**.

El plazo de ejecución máximo considerado para la terminación de las obras se ha estimado en 12 meses. En cuanto a la mano de obra y en función de las características de la urbanización a ejecutar, se considera que el número de operarios que normalmente trabajarán en la obra será de entre 5 y 10 operarios.

## **1.5.- PLAN DE ETAPAS**

Atendiendo a la Memoria del Proyecto y del análisis de su documento Presupuesto con el desglose por capítulos y partidas, los trabajos que fundamentalmente se van a ejecutar son los que siguen, a los cuales aplicaremos las medidas preventivas adecuadas a fin de evitar los riesgos detectables más comunes:

### **CAPITULO I - MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Excavación en desmonte y apertura de cajas para calles.  
Apertura de zanjas para canalizaciones y posterior relleno y compactado.  
Transporte de tierras sobrantes a vertedero y carga de las mismas.

### **CAPITULO II - ALCANTARILLADO**

Soleras de canalizaciones y cobijado de conductos.  
Puesta en obra de piezas prefabricadas de hormigón para canalizaciones.  
Ejecución de pozos, pozos de resalto, arquetas e imbornales.  
Pasos de calzadas protegidos.

### **CAPITULO III - ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Hormigonado de soleras y cobijado de conducciones.  
Puesta en obra de conductos y hormigonado de anclajes.  
Pasos de calzadas protegidos.  
Ejecución de arquetas y colocación de válvulas e hidrantes.

### **CAPITULO IV - BAJA Y MEDIA TENSIÓN**

Ejecución de canalización y colocación de conductores en media/baja tensión.  
Ejecución de arquetas y pasos de calzadas protegidos.  
Ejecución de anclajes y colocación de farolas y luminarias.  
Cableado y conexionado.

### **CAPITULO V - RED TELECOMUNICACIONES**

Puesta en obra de canalizaciones y conductos.  
Ejecución de arquetas de conexionado.  
Cableado principal y conexionado.  
Pasos de calzadas protegidos.

## **CAPITULO VI - PAVIMENTACIONES**

Puesta en obra de bordillos y encintados.

Ejecución de sub-bases con albero y bases de zahorra.

Compactación de terraplenes, desmontes, explanada, bases y sub-bases.

Riegos bituminosos, bases de mezclas y capas de rodadura en caliente.

Extendido y compactado de hormigón asfáltico en caliente.

Hormigonado de soleras de Acerados y Aparcamientos.

Solado de pavimentación de Acerados.

Del estudio de los trabajos a ejecutar comprobamos la diversidad de riesgos, que son inherentes y específicos de cada partida.

Se prevé utilización de maquinaria pesada de obras públicas para la ejecución de las calzadas, así como retroexcavadoras para las conducciones y camiones grúa y aparatos elevadores para la puesta en obra de las piezas prefabricadas de hormigón.

Operaciones de especial riesgo son las correspondientes a la colocación de tuberías y ovoides en las zanjas abiertas para las conducciones del alcantarillado.

A continuación se hace una exposición detallada por capítulos de los riesgos detectables más comunes y de las medidas preventivas que habrá que adoptar y tener en consideración para la confección del Plan de Seguridad de la obra.

## **1.6.- TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIONES**

### **1.6.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO. DESMONTE**

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Desprendimientos por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos por vibraciones cercanas (vehículos, martillos, etc.)
- Desprendimientos por variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos por cargas estáticas próximas.
- Desprendimientos por fallos en las entibaciones.
- Desprendimientos por excavaciones bajo el nivel freático
- Atropellos, colisiones, vuelcas y falsas maniobras de la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Caídas de personas y/o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Riesgos derivados de las condiciones climatológicas.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Riesgos a terceros por presencia incontrolada de personal ajeno a obras en ejecución.

Cualesquiera otros que conocidos por el contratista deban ser integrados en las medidas del Plan de Seguridad.

## NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro la altura máxima del ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación.
- Se eliminarán los bolos y viseras de los frentes de excavación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y los paramentos de las excavaciones serán inspeccionados por el encargado al iniciar y dejar los trabajos debiendo señalar los que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- El saneo de tierras mediante palanca o pértiga se ejecutará estando el operario sujeto por el cinturón de seguridad amarrado a un punto "fuerte" (fuertemente anclado).
- Se señalizará mediante una línea de yeso la distancia de seguridad a los taludes o bordes de excavación (mínimo dos metros)
- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.
- El acceso a esta zona restringida de seguridad de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Cualquier trabajo realizado a pié de talud será interrumpido si no reúne las condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Seguridad.
- Serán inspeccionadas por el Jefe de Obra y Encargado ó Capataz las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base del talud.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pié de las entibaciones cuya garantía ofrezca dudas.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.

- Serán eliminados arbustos, matorros y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.
- Han de utilizarse testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes actúan como avisadores al llamar la atención por su embolsamiento que son comúnmente inicios de desprendimientos.
- Como norma general habrá que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
  - Pendiente 1/1 terrenos movedizos, desmoronables
  - Pendiente 1/2 terrenos blandos pero resistentes
  - Pendiente 1/3 terrenos muy compactos
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abiertos antes de haber procedido a su saneo etc.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz ó vigilante de seguridad.
- La circulación de vehículos no se realizará a menos de 3 metros para los vehículos ligeros y 4 para los pesados.
- Los caminos de circulación interna se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme.
- Se recomienda evitar los barrizales en evitación de accidentes.
- Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier vehículo por un operario que no esté documentalmente facultado para ello.
- Como norma general no se recomienda la utilización del corte vertical no obstante cuando por economía o rapidez se considere necesario se ejecutará con arreglo a la siguiente condición:
- Se desmochará el corte vertical en bisel (su borde superior) con pendiente 1/1 1/2 1/3 según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel. Se observará asimismo el estricto cumplimiento de las medidas preventivas de circulación aproximación al borde superior y las sobrecargas y vibraciones.

- Las excavaciones tendrán dos accesos separados uno para la circulación de personas y otro para las máquinas y camiones.
- Caso de no resultar factible lo anterior, se dispondrá una barrera, valla, barandilla, etc. de seguridad para proteger el acceso peatonal al tajo.
- Se acotará y prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de las máquinas empleadas para el movimiento de tierras.

## PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes, y a continuación se relacionan:

- Ropa adecuada al tipo de trabajo
- Casco protector de polietileno
- Botas de seguridad e impermeables
- Trajes impermeables
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Mascarillas filtrantes
- Cinturón antivibratorio (conductores de maquinaria)
- Guantes de cuero
- Guantes de goma ó PVC

### 1.6.2 EXCAVACIÓN EN VACIADO

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Repercusiones en las edificaciones colindantes.
- Desplomes de tierras o rocas,
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplomes por filtraciones o bolas ocultas.
- Desplomes de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación.
- Desprendimientos por vibraciones próximas.
- Desprendimientos por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por cargas próximas al borde de la excavación.

- Desprendimientos de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos colisiones vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación al interior de la misma.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Caídas de personas al mismo nivel.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, se inspeccionará el estado de las medianerías de las posibles edificaciones colindantes. Cualquier anomalía se comunicará inmediatamente a la Dirección de Obra tras proceder a desalojar el tajo expuesto al riesgo
- También antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, el Encargado o Vigilante de Seguridad inspeccionará los apeos y apuntalamientos existentes comprobando su perfecto estado. De no ser así lo comunicará a la Dirección procediendo como anteriormente.
- En caso de presencia en el tajo de agua se procederá a su inmediato achique, en prevención de alteraciones en los taludes.
- Se eliminarán del frente de la excavación las viseras y bolos inestables.
- El frente de avance y los taludes laterales del vaciado, serán revisados antes de iniciar las tareas interrumpidas por cualquier causa.
- Se señalará mediante una línea de yeso la distancia de seguridad mínima de aproximación (2 m) al borde del variado.
- La coronación del borde de vaciado al que deban acceder las personas, se protegerá con una barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a dos metros del borde de coronación del talud se efectuará, caso de ser necesario haciendo uso del cinturón de seguridad de la forma expuesta anteriormente.
- Queda terminantemente prohibido el trabajo o circulación al pie de los taludes inestables.

- Antes de reiniciar los trabajos interrumpidos por cualquier causa, se inspeccionará el perfecto estado de las entibaciones, tomando las medidas necesarias en caso de duda de su comportamiento.
- Como norma general habrá que entibar los taludes que cumplan cualesquiera de las siguientes condiciones:
  - pendiente 1/1 en terrenos movedizos desmoronables
  - pendiente 1/2 en terrenos blandos pero resistentes
  - pendiente 1/3 terrenos muy compactos
- Se recomienda la NO-UTILIZACIÓN de taludes verticales y en caso de ser necesarios se cumplirán las siguientes normas:
  - Se desmochará el borde superior del corte vertical en bisel con una pendiente 1/1, 1/2, 1/3 según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad a partir del corte superior del bisel instalándose la barandilla de seguridad y cumplimentando las limitaciones de circulación de vehículos y aproximación al borde del talud, permanencia en su borde inferior y otras medidas de seguridad necesarias.
  - Se prohíbe permanecer ó trabajar en el entorno del radio de acción de una máquina para movimiento de tierras.
  - Se prohíbe permanecer o trabajar al pié de un frente excavador en tanto se haya estabilizado, apuntalado, entibado etc.
  - Las maniobras de carga y descarga de camiones serán dirigidas por el Capataz, Encargado ó Vigilante de Seguridad.
  - Se prohíbe la circulación de vehículos a una distancia menor de aproximación del borde de coronación del talud de 3 m para los vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.
- Serán asimismo de aplicación cualquiera otra norma de seguridad que no estén contempladas en este articulado y sean consideradas necesarias.

## PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Cinturones de seguridad A B ó C.
- Guantes de cuero ó goma ó PVC según necesidades.

### 1.6.3 EXCAVACIÓN EN POZOS

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas de objetos al interior,
- Caídas de personas al entrar o salir.
- Caídas de personas al circula por las inmediaciones.
- Caídas de vehículos al interior que circulen próximamente.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación, electrocución y asfixia.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- El personal empleado en la ejecución de estos trabajos será de probada experiencia y competencia en los mismos.
- El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. Su longitud sobrepasará en todo momento un metro ó más de la bocana del pozo.
- Como norma general no se acoplarán tierras alrededor del pozo a una distancia inferior a los dos metros.
- Los elementos auxiliares de extracción de tierras, se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno a la boca del pozo.

- El entablado será revisado por persona responsable cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de permitir el acceso al interior del personal.
- Se entibarán o encamisarán todos los pozos cuando su profundidad sea igual ó superior a 1,50 metros, en prevención de derrumbes.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 metros se rodeará su boca con una barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié ubicada a una distancia mínima de 2 m. del borde del pozo.
- Como norma general en las bocas de los pozos se colocará una de las siguientes señalizaciones de peligro:
  - a) Rodear el pozo con una señal de yeso de diámetro igual al del pozo más dos metros.
  - b) Proceder igualmente sustituyendo la señal de yeso por cinta de banderolas sobre pies derechos.
  - c) Cerrar el acceso de forma eficaz, al personal ajeno a los trabajos del pozo.
- Al ser descubierta cualquier conducción subterránea, se paralizarán los trabajos dando aviso a la Dirección de la obra.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante "portátiles estancos" antihumedad alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe expresamente la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

## PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Prendas de trabajo adecuadas y homologadas existentes.
- Casco de polietileno, de ser necesario con protectores auditivos ó con iluminación autónoma por baterías.

- Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Gafas protectoras antipartículas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero, goma ó PVC.
- Botas de seguridad, de cuero o goma, punteras reforzadas y suelas antideslizantes.
- Trajes para ambientes húmedos.
- Resultan de aplicación específica las normas para el uso de escaleras de manos barandillas y maquinaria.

#### 1.6.4 EXCAVACIÓN EN ZANJAS

##### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de las zanjas.
- Atrapamiento de personas por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones subterráneos.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos al interior de la zanja.

##### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a que puede estar sometido.
- El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Sobrepasará en un metro el borde superior
- Quedan prohibidos los acopios de tierras ó materiales en le borde de la misma, a una distancia inferior a la de seguridad.(2 m.).
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m. se entibará según el apartado VACIADOS, pudiéndose disminuir esta entibación desmochando el borde superior del talud.

- Cuando una zanja tenga una profundidad igual ó superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima del borde de 2 metros.
- Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
  - a) Línea de yeso o cal situada a 2 m. del borde de la zanja y paralela a la misma.
  - b) Línea de señalización igual a la anterior formada por cuerda de banderolas y pies derechos.
  - c) Cierre eficaz de la zona de accesos a la coronación de los bordes.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierras en las que se instalarán proyectores de intemperie.
- Si la iluminación es portátil la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. teniendo estos portátiles rejilla protectora y carcasa mango aislados.
- Para los taludes que deban mantenerse estables durante largo tiempos se dispondrá una malla protectora de alambre galvanizado ó red de las empleadas en edificación firmemente sujeta al terreno.
- De ser necesario los taludes se protegerán mediante un gunitado de consolidación temporal de seguridad.
- Como complemento de las medidas anteriores se mantendrá una inspección continuada del comportamiento de los taludes y sus protecciones.
- Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para, en caso de peligro, abandonar los tajos rápidamente.
- Los taludes y cortes serán revisados a intervalos regulares previendo alteraciones de los mismos por acciones exógenas, empujes por circulación de vehículos ó cambios climatológicos.
- Los trabajos a ejecutar en el borde de los taludes o trincheras no muy estables se realizarán utilizando el cinturón de seguridad en las condiciones que indica la norma.
- En caso de inundación de las zanjas por cualquier causa, se procederá al achique inmediato de las aguas, en evitación de alteración en la estabilidad de los taludes y cortes del terreno.

- Tras una interrupción de los trabajos por cualquier causa, se revisarán los elementos de las entibaciones comprobando su perfecto estado antes de la reanudación de los mismos.

## PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad A, B ó C.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa adecuada al tipo de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos.
- Protectores auditivos.

En la Documentación Gráfica se exponen gráficamente las medidas y normas generales a observar en las excavaciones y sus medidas de seguridad más comunes, teniendo en cuenta que de ser necesario se adoptarán las denominadas especiales según las características de la excavación y terrenos.

### 1.6.5 RELLENOS DE TIERRAS

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenido.
- Caídas de materiales desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas ó cabinas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de señalización y dirección en las maniobras.
- Atropellos.
- Vuelcos de vehículos en las maniobras de descarga.
- Accidentes debidos a la falta de visibilidad por ambientes pulverulentos motivados por los propios trabajos.
- Accidentes por el mal estado de los firmes.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Todo el personal que maneje vehículos será especialista en el manejo del mismo, estando acreditado documentalmente.
- Los vehículos serán revisados periódicamente, al menos una vez por semana, en especial los mecanismos de accionamiento mecánico.
- Está terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos y la disposición de la carga no ofrecerá riesgo alguno para el propio vehículo ni para las personas que circulen en las inmediaciones.
- Los vehículos tendrán claramente visible la tara y carga máxima.
- Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y en número superior al de asientos.
- Los equipos de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe coordinador que puede ser el vigilante de seguridad.
- Los tajos, cargas y cajas se regaran periódicamente en evitación de formación de polvaredas.
- Se señalarán los accesos, recorridos y direcciones para evitar interferencias entre los vehículos durante su circulación.

- Se instalarán topes delimitación de recorrido en los bordes de los terraplenes de vertido.
- Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a 5 m. en torno a las palas, retroexcavadoras, compactadoras y apisonadoras en movimiento.
- Todos los vehículos empleados en excavaciones y compactaciones, estarán dotados de bocina automática de aviso de marcha atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de manera visible con “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y STOP.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad antivuelco.
- TODOS LOS VEHÍCULOS ESTARÁN DOTADOS CON PÓLIZA DE SEGURO CON RESPONSABILIDAD CIVIL ILIMITADA
- A lo largo de la obra se dispondrá letreros divulgatorios del riesgo de este tipo de trabajos: peligro, vuelco, colisión, atropello, etc.

#### PRENDA DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLE

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables ó no de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo adecuada.

### 1.6.6 VERTIDOS DE HORMIGÓN

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas de personas u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos con el hormigón, dermatitis del cemento.
- Fallos en entibaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Vibraciones por manejos de aparatos vibradores del hormigón.
- Ruido ambiental.
- Electrocutación por contactos eléctricos.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

##### **Para vertidos directos mediante canaleta.**

- Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigonera en evitación de vuelcos o caídas.
- No acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- No situar operarios tras los camiones hormigoneras durante el retroceso en las maniobras de acercamiento.
- Se instalarán barandillas sólidas en el borde de la excavación protegiendo en el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por el capataz o encargado

##### **Para vertidos mediante bombeo**

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón será especialista en este trabajo.
- La tubería se apoyara en caballetes arriostrados convenientemente.
- La manguera terminal será manejada por un mínimo de 2 operarios.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de Hormigonado se hará por personal especializado. Se evitara codos de radio reducido.

- Se prohíbe accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida. En caso de detención de la bola se parará la máquina se reduce la presión a cero y se desmontará la tubería.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS APLICABLES DURANTE EL HORMIGONADO EN ZANJAS

- Antes del inicio del Hormigonado se revisara el buen estado de las entibaciones.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por al menos tres tablonos tablados. (60 cm).
- Iguales pasarelas se instalarán para facilitar el paso y movimientos del personal que realiza los trabajos de hormigonado.
- Se respetará la distancia de seguridad (2 m) con fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse a las zanjas para verter el hormigón.
- Siempre que sea posible el vibrado se efectuará desde el exterior de la zanja utilizando el cinturón de seguridad.

#### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero, goma ó PVC.
- Botas de cuero, goma ó lona de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturones de seguridad A, B ó C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### 1.6.7 ALCANTARILLADO

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.

- Hundimiento de la bóveda en excavaciones y minas.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Lesiones por posturas obligadas continuadas.
- Desplomes de taludes de las zanjas.
- Los derivados de trabajos realizados en ambiente húmedos y viciados.
- Electrocutión.
- Intoxicaciones por gases.
- Riesgos de explosiones por gases o líquidos.
- Averías en los tornos.
- Infecciones por trabajos en las proximidades de alcantarillados o albañales en servicio.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Recabar la información necesaria sobre la posible existencia de conducciones subterráneas en la zona y localización de las mismas.
- Acopio de tuberías en superficies horizontales sobre durmientes.
- Entibaciones suficientes según cálculos expresos.
- Entubado de pozos en evitación de derrumbamientos.
- Las excavaciones en minas se ejecutarán protegidas mediante un escudo sólido de bóveda.
- De considerarse necesario, la contención de tierras se efectuara mediante gunitado armado según calculo expreso.
- Como norma general los trabajos en el interior de pozos o zanjas no se efectuaran en solitario.
- Se dispondrá una soga a lo largo de la zanja para asirse en caso de emergencia.
- En acceso a los pozos y zanjas se hará mediante escaleras según las normas al efecto.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad de tal forma que permita su inmediata localización y posible extracción al exterior.

- En las galerías se dispondrá una manguera de ventilación con posible impulsión forzada.
- Se vigilará la existencia de gases. En caso de detección se procederá al desalojo inmediato.
- En caso de detección de gases nocivos la permanencia se efectuara con equipo de respiración autónomo de una hora mínima de autonomía.
- Los pozos y galería tendrán iluminación suficiente suministrada a 24 voltios y todos los equipos serán blindados.
- Se prohibirá fumar en el interior de pozos y galerías donde se sospeche posible existencia de gases.
- Se prohibirá el acceso a los pozos de cualquier operario que aun perteneciendo a la obra no pertenezca a la cuadrilla encargada.
- La excavación en mina bajo los viales transitados se efectuará siempre entibada con escudo de bóveda.
- Los ganchos del torno tendrán pestillo.
- Alrededor de la boca del pozo se instalará una superficie de seguridad a base de un entablado trabado entre si.
- El torno se anclará firmemente a la boca del pozo y se recomienda la entibación de la boca del mismo. Estará provisto de cremallera de sujeción contra en desenroscado involuntario.
- Los vertidos se efectuarán fuera de la distancia de seguridad (2m).
- No se acopiarán materiales sobre las galerías en fase de excavación evitando sobrecargas.

## PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Casco con equipo de iluminación autónomo.
- Guantes de cuero, goma ó PVC.
- Botas de cuero, goma ó lona de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Equipos de iluminación y respiración autónomos.
- Cinturones de seguridad A-B ó C.
- Manguitos u polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

### 1.6.8 MONTAJE DE PREFABRICADOS

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión y acoplamiento de grandes piezas.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco ó desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas ó maquinas herramientas.
- Aplastamientos al recibir y acoplar las piezas.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Las piezas prefabricadas se izarán del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- La pieza en suspensión se guiará mediante cabos sujetos a los laterales por un equipo de tres hombres. Dos de ellos gobernarán los movimientos de la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez la pieza este presentada en su destino, se procederá sin descolgarla del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos al montaje definitivo, concluido el cual se desprenderá del balancín.
- Diariamente el vigilante de seguridad revisará el buen estado de los elementos de elevación, eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc. anotándolo en su libro de control.
- Se prohíbe permanecer o transitar bajo piezas suspendidas.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares destinados al efecto.

- Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de ser posible, de forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Queda prohibido guiar los prefabricados en suspensión con las manos y a tal efecto, los cabos guías se amarrarán antes de su izado.
- Cuando una pieza llegue a su punto de colocación girando, se inmovilizará empleando únicamente el cabo guía, nunca empleando las manos o el cuerpo.

## PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Cascos de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Botas de seguridad con punteras reforzadas.
- Cinturones de seguridad A, B o C.
- Ropa adecuada al trabajo.

### 1.6.9 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

#### RIEGOS DETECTABLES DURANTE LA INSTALACIÓN

- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Lesiones por manejo de útiles específicos.
- Lesiones por sobreesfuerzos y posturas forzadas continuadas.
- Quemaduras por manejo de mecheros.

#### RIESGOS DETECTABLES DURANTE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

- Electrocutión o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos, por maniobras incorrectas en las líneas, por uso de herramientas sin aislamiento, por puenteo de los mecanismos de protección, por conexiones directas sin clavijas.

- Explosionado de grupos de transformación durante la entrada en servicio de los mismos.
- Incendios por incorrecta instalación de la red eléctrica.

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- El almacén para acopio del material eléctrico se ubicará en lugar adecuado al material contenido.
- El montaje de aparatos eléctricos SIEMPRE se efectuará por personal especialista.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con arreglo a la norma a 24 voltios y portalámparas estancos con mango aislante y provistos de rejilla protectora.
- Se prohíbe ABSOLUTAMENTE el conexionado a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de las clavijas adecuadas.
- Las escaleras cumplirán las normas de seguridad, zapatas antideslizantes, cadena limitadora de apertura (tijeras) etc.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano.
- Los trabajos de electricidad en general, cuando se realicen en zonas de huecos de escalera, estarán afectos de las medidas de seguridad referentes a la utilización de redes protectoras.
- De igual manera se procederá en terrazas, balcones, tribunas, etc.
- Las herramientas utilizadas estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos de energía eléctrica.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecute será el del cuadro general al del suministro.
- Las pruebas de tensión se anunciarán convenientemente para conocimiento de todo el personal de la obra.
- Antes de poner en carga la instalación total o parcialmente, se hará una revisión suficiente de las conexiones y mecanismos, protecciones y empalme de los cuadros generales y auxiliares, de acuerdo con la norma del reglamento electrotécnico.

- La entrada en servicio de la celda de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la jefatura de obra y de la Dirección Facultativa.
- Antes de poner en servicio la celda de transformación se procederá a comprobar la existencia en la sala de los elementos de seguridad indicados en el reglamento electrotécnico, banqueta, pértiga, extintores, botiquín y vestimenta de los propietarios. Una vez comprobado esto se procederá a la entrada en servicio.

#### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Cascos de polietileno.
- Botas de seguridad (aislantes en su caso)
- Guantes (aislantes en su caso)
- Ropa adecuada de trabajo.
- Cinturón de seguridad y/o faja elástica de cintura.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombrilla aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aisladas.

Son también de aplicación las normas de seguridad para trabajo de montacargas, escaleras de mano, andamios, maquinillo, etc.

#### 1.6.10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

##### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Contactos eléctricos indirectos y/o directos.
- Los derivados de la caída de tensión en las líneas por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.

## NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

### a) Para los cables y conductores.

- Planos que reflejen la distribución de las líneas principales y secundarias, desde el punto de acometida al cuadro general y desde éste a los secundarios, con especificación de las protecciones adoptadas para los circuitos.
- El calibre de los conductores será el adecuado para la carga eléctrica que ha de transportar.
- Dispondrán de sus fundas protectoras de aislamiento en perfecto estado.
- La distribución desde el cuadro general a los secundarios de obra se hará con cable manguera antihumedad.
- El tendido de los conductores y mangueras se efectuará a una altura mínima de dos metros en los lugares peatonales y de cinco metros\_ en los de vehículos o más altos de ser necesario.
- Podrán enterrarse los cables eléctricos en los pasos de vehículos, siempre que esta operación se efectúe con garantías y correctamente.
- En el cruce de los viales de obra los conductores eléctricos estarán siempre enterrados, y se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablonos, que tendrán la misión de señalización de reparto y de carga. La profundidad mínima de enterramiento será de cuarenta cm. y el cable irá alojado en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes de manguera siempre irán enterrados y los provisionales se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Igual medida se aplicará a los definitivos. Los trazados de las líneas eléctricas de obra no coincidirán con los de suministro de agua.
- Las mangueras de alargadera pueden llevarse tendidas por el suelo y sus empalmes (de existir) serán estancos antihumedad.

### b) Para los interruptores.

- Se ajustarán a los indicados en el reglamento electrotécnico de baja tensión.

- Se instalarán en el interior de cajas normalizadas, con la señal: Peligro electricidad.
- Las cajas irán colgadas de paramentos verticales o de “pies derechos” estables.

**c) Para los cuadros eléctricos.**

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerto y cerradura con llave, según la norma UNE 20324.
- Se protegerán con viseras como protección adicional, tendrán la carcasa conectada a tierra y en la puerta adherida la señal normalizada “peligro electricidad”.
- Podrán ser los cuadros de PVC si cumplen con la norma UNE 20324.
- Los cuadros eléctricos se colgarán en tableros de madera recibidos en pies derechos y las maniobras en los mismos se efectuarán usando la banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Las tomas de corriente de los cuadros serán normalizadas blindadas para intemperie en número suficiente a sus funciones.
- Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

**d) Para las tomas de energía eléctrica.**

- Las tomas de los cuadros se efectuarán mediante clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato, máquina o máquina herramienta y siempre estará la tensión en la clavija "hembra" para evitar los contactos eléctricos directos.

**e) Para la protección de los circuitos.**

- La instalación dispondrá de los interruptores automáticos necesarios que se calcularán minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas aparatos y herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos.
- La instalación de "alumbrado general" para las instalaciones de obra y primeros auxilios estarán protegidas además por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial y así como todas las líneas, los cuales se instalarán con las siguientes sensibilidades según R.B.T.:

Alimentación a maquinaria: ..... 300 mA

Alimentación a maquinaria mejora del nivel de seguridad: 30 mA

Para las instalaciones de alumbrado no portátil: ..... 30 mA

**f) Para las tomas de tierra.**

- El transformador irá dotado de toma de tierra con arreglo al Reglamento vigente.
- Dispondrán de toma de tierra las partes metálicas de todo equipo eléctrico así como el neutro de la instalación.
- La toma de tierra se efectuará a través de cada pica de cuadro general.
- El hilo de tomas de tierra será el de color verde y amarillo. Se prohíbe en toda la obra su uso distinto.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en carriles para estancia o desplazamiento de máquinas y máquinas herramientas que no posean doble aislamiento.
- Para las máquinas que no posean doble aislamiento, las tomas de tierra se efectuarán mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra de cuadros generales distintos serán eléctricamente independientes.

**g) Para la instalación de alumbrado.**

- El alumbrado nocturno, de ser necesario, cumplirá las Ordenanzas de Trabajo en la Construcción y la General de Seguridad de Salud en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será la adecuada a las características de los mismos y se efectuará mediante proyectores ubicados sobre pies derechos estables.
- La iluminación con portátiles se efectuará con portalámparas estancos de seguridad con mango aislante rejilla protectora manguera antihumedad clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentados a 24 voltios.
- La iluminación se efectuará a una altura no inferior a 2 metros.
- Las zonas de paso estarán siempre perfectamente iluminadas.

**h) Durante el mantenimiento y reparaciones.**

- El personal de mantenimiento estará en posesión del carné profesional correspondiente.
- La maquinaria eléctrica se revisará periódicamente. Cuando se detecte un fallo se declarará "fuera de servicio" mediante su desconexión y cuelgue del rótulo avisador correspondiente.
- Las revisiones se efectuarán por personal cualificado en cada caso.
- Se prohíben las revisiones ó reparaciones con la maquinaria en servicio.
- Se desconectará y colocará en lugar bien visible el rótulo:

"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"

**NORMAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES**

Las indicaciones que se hacen a continuación son generales y se recomienda su observancia, ya que desde el comienzo de las obras hasta el final de las mismas "la electricidad y sus riesgos de utilización están siempre presentes":

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos se colocarán a más de 2 metros de los bordes de las excavaciones y al menos a 2 m. de alto.
- No se instalarán en las rampas de acceso a las excavaciones.
- Como protección adicional se cubrirán con viseras.
- Los postes provisionales de colgar mangueras se ubicarán a más de 2 metros de los bordes de las excavaciones.
- El suministro eléctrico al fondo de las excavaciones se apartará de las rampas de acceso y de las escaleras de mano.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán siempre cerrados.
- Nunca se utilizarán fusibles improvisados, serán normalizados y adecuados a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores que no dispongan de doble aislamiento.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cerrada o abiertas por sus carcasas protectoras.
- No se permiten las conexiones a tierra a través de conducciones de agua y armaduras etc.
- No deben circular carretillas o personas sobre mangueras alargaderas dispuestas por el suelo.
- No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas en servicio transportando elementos ó piezas longitudinales.
- Se revisará la adecuada conexión del hilo de tierra en los enchufes de las mangueras alargaderas.
- No se permitirán conexiones directas cable/clavija.
- Vigilar no se desconecten las alargaderas por el sistema "tirón".
- Comprobar diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales accionando el mando de test.
- Se dispondrán repuestos de disyuntores magnetotérmicos clavijas y otros elementos como fusibles, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los extintores.
- Disponer convenientemente las señales normalizadas avisadoras de los distintos peligros existentes.
- Comprobar la utilización de las prendas de protección personal.

NOTA: Al final del presente Estudio en los Planos de Detalles, se representan mediante esquemas gráficos las faltas más corrientes que pueden cometerse y la manera correcta de realizarlo.

### 1.6.11 PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

#### NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Notificar a la compañía suministradora propietaria de la línea, la intención de iniciar los trabajos.
- Si fuese necesario y posibles solicitar el corte de fluido y puesta a tierra de los cables.
- No realizar trabajos en las proximidades de la línea hasta que se haya comprobado el corte de fluido y puesta a tierra.
- Caso de ser necesario se desviará la línea eléctrica por fuera de los límites que se consideren adecuados.
- Las distancias de seguridad a conductores de líneas eléctricas en servicio, serán las que marquen las Normas de Alta, Media y Baja Tensión y será en cualquier caso mayor de 5 metros.
- Esta distancia de seguridad será balizada y señalizada según el siguiente procedimiento:
  1. - Se marcarán con aparatos (taquímetro) las alienaciones perpendiculares a ambos lados de la línea a la distancia adecuada en el suelo.
  2. - Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea la distancia de 5 m. según los casos de mas el 50% del ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.
  3. - Sobre estas señalizaciones se levantarán pies derechos de madera de una altura de 5 m. en los que se pintará una franja de color blanco.
  4. - Las tres hileras de postes así conformadas a ambos lados de la línea se unirán entre sí de todas las formas posibles con cuerda de banderolas formando un entramado perfectamente visible.
  5. - La separación entre los postes de balizamiento de cada línea será de 4 a 5 metros.

### 1.6.12 MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dada la gran incidencia de utilización de esta maquinaria en la obra objeto del presente Estudio de Seguridad, a continuación se expone los riesgos más comunes y las medidas de seguridad aplicables a cada una de las máquinas estudiadas por separado.

Consideramos como más representativas las que se reseñan a continuación:

- Palas cargadoras
- Retroexcavadoras
- Bulldozers
- Motoniveladoras
- Traílla (remolcadas ó autopropulsadas).
- Dumpers. Motovolquete autopropulsado
- Camión dumper
- Rodillos vibrantes autopropulsados
- Compactadores
- Compactados manuales
- Pisones mecánicos
- Extendedoras de productos bituminosos

#### RIESGOS DETECTABLES COMUNES A TODAS LAS MAQUINAS

- Los derivados de su circulación. Vuelos, atropellos, atrapamientos, proyecciones vibraciones y ruidos formación de polvo.
- Los provocados por su uso específico características de cada tipo de máquina y su trabajo realizado y los particulares de mantenimiento de sus mecanismos.

#### NORMAS PREVENTIVAS GENERALES

- Las máquinas estarán dotadas de faros de marcha adelante y retroceso servofreno, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores a ambos lados del pórtico de seguridad antivuelco, cabinas anti-impactos y extintores.
- Las máquinas serán revisadas diariamente comprobando su buen estado.

- Periódicamente (determinar plazos) se redactará un parte de revisión que será controlado por el Vigilante de Seguridad y estará a disposición de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe permanecer transitar o trabajar dentro del radio de acción de las máquinas en movimiento.
- Durante el periodo de paralización se señalará su entorno con indicaciones de peligros prohibiendo expresamente la permanencia del personal en sus proximidades o bajo ellas.
- La maquinaria no entrará en funcionamiento en tanto no se haya señalado convenientemente la existencia de líneas eléctricas en Servicio
- De producirse un contacto de una máquina con una línea eléctrica teniendo la máquina rodadura de neumáticos el conductor permanecerá inmóvil en su asiento y solicitará auxilio por medio de la bocina. Acto seguido se inspeccionará el posible puente eléctrico con el terreno y de ser posible el salto, sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista **SALTARÁ FUERA DEL VEHÍCULO, SIN TOCAR AL MISMO TIEMPO LA MÁQUINA Y EL TERRENO.**
- Antes del abandono de la máquina el conductor dejará en reposo y en contacto con el suelo el órgano móvil de la máquina y accionando el freno de mano y parado el motor.
- Las pasarelas o peldaños de acceso a las máquinas, permanecerán siempre limpios de barro gravas o aceites en evitación de lesiones,
- Se prohíbe en estas máquinas el transporte de personas.
- Se instalarán de manera adecuada donde sea necesario topes de recorrido y señalización de tráfico y circulación.
- No se ejecutarán trabajos de replanteo o comprobación durante la permanencia de máquinas en movimiento en el tajo.
- Dentro de los trabajos de mantenimiento de la maquinaria se revisará especialmente la presión de neumáticos y aceites de los mecanismos.

## **PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS**

### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos, vibraciones y polvo etc.

### **NORMAS PREVENTIVAS**

- Entregar a los maquinistas las siguientes normas de funcionamiento:
- Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.
- No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.
- No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.
- Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina que está instalado el eslabón de traba.
- Para manipular repostar etc. desconectar el motor.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.
- Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.
- Todas las palas dispondrán de protección en cabina antivuelco pórtico de seguridad.

- Se revisarán los puntos de escape de gases del motor para que no entren en la cabina del conductor.
- Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha o con la pala, levantada.
- Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas estando ésta en carga.
- Se prohíbe usar la cuchara para cualquier cosa que no sea su función específica como transportar personas izarlas, utilizar la cuchara como grúa etc.
- La palas estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.
- La conducción de la pala se hará equipado con ropa adecuada (ceñida).
- Son de aplicación todas las Normas Generales expuestas con anterioridad.

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno, gafas antiproyecciones, ropa adecuada, guantes de cuero, goma ó PVC para labores de mantenimiento, cinturón elástico antivibratorio, calzado antideslizante, mascarillas antipolvo, mandil y polainas de cuero para mantenimiento.

#### RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS

##### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los enumerados para las palas cargadoras.
- Los derivados de situaciones singulares por trabajo empleando bivalva.

##### NORMAS PREVENTIVAS

- Entregar a los maquinistas la hoja de recomendaciones e instrucciones enumerada anteriormente para palas cargadoras.
- En los trabajos con bivalva extremar las precauciones en el manejo del brazo y controlar cuidadosamente las oscilaciones de la bivalva.
- Acotar la zona de seguridad igual a la longitud de alcance máximo del brazo de la “retro”.

- Serán de aplicación las normas generales de protección en cabina (aros antivuelco) y los escapes de gases del motor sobre su incidencia en el área del conductor.
- Los conductores no abandonarán la máquina sin antes haber parado el motor y depositado la cuchara en el suelo. Si la cuchara es bivalva estará cerrada.
- Los desplazamientos se efectuarán con la cuchara apoyada en la máquina evitando balanceos.
- Se prohíben específicamente los siguientes puntos:
  - El transporte de personas.
  - Efectuar con la cuchara o brazo trabajos puntuales distintos de los propios de la máquina.
  - Acceder a la máquina para su manejo con equipo inadecuado.
  - Realizar trabajos sin usar los apoyos de inmovilización.
  - Utilizar la "retro" como una grúa. Estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de tajos inseguros.
  - Realizar trabajos dentro de un tajo por otros equipos estando la "retro" en funcionamiento.
  - Verter los productos de la excavación a menos de 2 m. del borde de la misma (como norma general). Esta distancia de seguridad para las zanjas estará en función del tipo de terreno y de la profundidad de la zanja.

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Las indicadas para los trabajos realizados con palas cargadoras.

#### **BULLDOZER, ANGLEDOZER, TIPDOZER, PUSHDOZER**

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los enumerados para la pala cargadora.
- Los específicos de las máquinas traicionadas por orugas en terrenos enfangados.

## NORMAS PREVENTIVAS

- Entregar a los maquinistas las normas generales de seguridad para el manejo y conservación de las máquinas que efectuarán movimientos de tierras.
- Las enumeradas anteriormente para palas cargadoras y retroexcavadoras.
- Para abandonar la máquina además de depositar en el suelo la pala y se procederá de forma con el escarificador.
- Como norma general la distancia de seguridad de aproximación a los bordes de los taludes para los bulldozers, será de 3 metros.
- En las proximidades de los bulldozers en funcionamiento se prohibirá la realización de otros trabajos.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará la zona en prevención de desprendimientos.
- Como norma general se evitará en lo posible superar la velocidad de 3 Km/h. en el movimiento de tierras.
- Se prohíbe la utilización de estas máquinas en las zonas de los trabajos cuba pendiente sea en torno al 50 por ciento.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará al pie de los taludes aquellos materiales que pudieran desprenderse con facilidad accidentalmente sobre el tajo.

## PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Las indicadas anteriormente para palas cargadoras y "retros".

## CAMIONES DE TRANSPORTES EN GENERAL (SUMINISTROS)

### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los inherentes a la circulación por el interior del recinto de las obras, como son: Atropellos y/o Choques con otros vehículos.
- Específicos de su trabajo o del entorno: Vuelcos por accidentes del terreno, Vuelcos por desplazamientos de cargas, Caídas y atrapamientos del personal operario de las obras.

## NORMAS PREVENTIVAS

- Respetar las normas de circulación interna de la obra.
- Efectuar cargas y descargas en los lugares designados al efecto.
- Buen estado de los vehículos.
- Uso de calzos en las ruedas además del freno de mano.
- Acceso y abandono de las cajas de transporte de mercancías mediante el uso de escalerillas de mano.
- Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos debe ser menos del 5 por ciento en su pendiente.
- Instalación de las cargas en las cajas de manera uniforme.
- En caso de disponer de grúa auxiliar el camión, el gancho de ésta estará provisto de pestillo de seguridad.
- Los operarios encargados de las operaciones de carga y descarga de materiales estarán provistos del siguiente equipo:
  - Guantes o manoplas de cuero adecuadas al trabajo.
  - Botas de seguridad.
- Se les instruirá para la adopción de las siguientes medidas:
  - No trepar ni saltar de las cajas de los camiones.
  - Para guiar cargas en suspensión usar los cabos guías.
  - No permanecer debajo de las cargas.

## PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco, cinturón, botas de seguridad, ropa de trabajo adecuada, manoplas o guantes de cuero y salva hombros y cara.

## MOTOVOLQUETES AUTOPROPULSADOS, DUMPERS

### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

Los derivados por tratarse de un vehículo en circulación:

- Atropellos.
- Choques.

Los producidos por ser una herramienta de trabajo:

- Vuelcos durante el vertido o en tránsito.
- Vibraciones, ruidos y polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

#### NORMAS PREVENTIVAS

- Los conductores serán personal especializado comprobado.
- Usarlo como una máquina no como un automóvil.
- Comprobar el buen estado del vehículo antes de su utilización. Frenos neumáticos etc.
- Manejar con atención y cuidado la manivela de puesta en marcha y ni accionar ésta sin accionar el freno de mano.
- No cargar por encima del peso límite ni con colmos que dificulten la visibilidad frontal.
- No verter en vacíos o cortes del terreno sin los topes de recorrido.
- Respetar las señales de circulación interna.
- Remontar pendientes preferiblemente marcha atrás.
- No usar velocidades inadecuadas. Máxima velocidad 20 Km./h.
- No transportar piezas que sobresalgan excesivamente.
- Nunca transportar personas en la cuba.
- Los conductores tendrán carné de conducir clase B
- Para trabajos nocturnos tendrán los dumpers faros de marcha adelante y de marcha atrás.

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco protector, ropa de trabajo adecuada, cinturón elástico antivibratorio y calzado adecuado.

## **CAMION DUMPER PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

Los derivados de su circulación:

- Atropellos, choques y colisiones.
- Proyección de objetos.
- Producción de vibraciones, ruido y polvo.
- Desplomes de taludes.

Los producidos por su uso y manejo:

- Vuelcos o caídas al subir o bajar de las cabinas de conducción.
- Contactos con conducciones.
- Lesiones derivadas de su mantenimiento y aprovisionamiento.

### **NORMAS PREVENTIVAS**

- Estos vehículos estarán dotados de los siguientes medios:
  - Faros de marcha adelante y retroceso, intermitentes de giro.
  - Pilotos de posicionamiento y balizamiento de la caja.
  - Servofrenos y frenos de mano.
  - Cabinas antivuelco y anti-impacto.
  - Bocina automática de marcha atrás.
- El servicio de revisión y mantenimiento se efectuará en la maquinaria pesada de movimiento de tierras.
- Se entregará a los conductores las Normas de Seguridad del anexo 1.
- No circular con la caja alzada ó en movimiento (basculantes).
- La distancia de seguridad para estos vehículos será de 10 metros.
- Estos vehículos en estación se señalizarán con "señales de peligro",
- Para las normas de cargas descarga y circulación se adoptarán las medidas generales del resto de vehículos pesados ya enunciadas.

### **PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

- Casco de polietileno al abandonar la cabina de conducción

- Las recomendadas anteriormente para conductores de vehículos.

## **RODILLOS VIBRANTES AUTOPROPULSADOS**

### **RIESGOS DETECTABLES COMUNES**

- Atropello o atrapamiento del personal de servicio.
- Pérdida del control de la máquina por avería de alguno de sus mecanismos durante su funcionamiento.
- Vuelcos o caídas por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas de personas al subir o bajar. Conductores
- Ruidos y vibraciones.
- Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.
- Los derivados de su mantenimiento.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Los conductores y operarios serán de probada destreza en la máquina.
- Se entregará al conductor del rodillo las normas generales de seguridad para conductores de máquinas.
- Se observarán en esta máquina las medidas preventivas indicadas anteriormente sobre utilización de maquinaria pesada.

### **NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS CONDUCTORES DE LAS COMPACTADORAS**

- Se trata de una máquina peligrosa, por lo que debe extremarse la precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina deben utilizarse los peldaños y asideros dispuestos para tal menester para evitar caídas y lesiones.
- No debe accederse a la máquina encaramándose por los rodillos.
- No debe saltarse directamente al suelo si no es por peligro inminente para el conductor.
- No hay que tratar de realizar «ajustes» con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

- No debe permitirse el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
- No debe trabajarse con la compactadora en situación de avería o de sem.-avería.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, hay que poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave de contacto.
- No deben guardarse combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- La tapa del radiador no debe levantarse en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
- Hay que protegerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión y además con gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor y del sistema hidráulico debe cambiarse en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que si deben ser manipulados no se debe fumar ni acercar fuego.
- Si debe tocarse el electrolito, (líquidos de la batería), se hará protegido con guantes impermeables ya que el líquido es corrosivo.

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno con protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas antiproyecciones y antipolvo.
- Calzado adecuado para conducción de vehículos.
- Prendas de protección para mantenimiento (guantes, mandil y polainas).

#### EXTENDEDORAS DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

#### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello o atrapamiento de personas de los equipos auxiliares.
- Caídas de personas desde o en la máquina.

- Los derivados de trabajos realizados en condiciones penosas por alta temperaturas y vapores calientes.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betunes asfálticos, nieblas y humos.
- Quemaduras y sobreesfuerzos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se permite la permanencia de otra persona que el conductor sobre la extendedora en marcha.
- Las maniobras de aproximación y vertido en la tolva estará dirigida por el Jefe de Equipo que será un especialista.
- Los operarios auxiliares de la extendedora quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquinas durante las operaciones de llenado de la tolva de tal manera que se evite el riesgo de atropello o atrapamiento en las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora estarán señalizados con bandas amarillas y negras alternadas.
- Las plataformas de estancia o ayuda y seguimiento al extendido asfáltico estarán protegidas por barandillas normalizadas con rodapié desmontable.
- Se prohíbe expresamente el acceso a la regla vibrante durante las operaciones de extendido. La máquina y lugares de paso se señalizarán con:

PELIGRO SUBSTANCIAS CALIENTES - PELIGRO FUEGO NO TOCAR  
ALTAS TEMPERATURAS

- De permitirlo el modelo de la máquina se instalarán toldos ó sombrilla de protección intemperie:

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Prenda de cabeza para protección solar.
- Botas de media caña impermeables.
- Guantes, mandil, polainas e impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada.

## **NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES PARA ENTREGAR A LOS MAQUINISTAS QUE HAYAN DE CONDUCIR LAS MÁQUINAS PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

- Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros de que dispone el vehículos, se evitan lesiones por caídas.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de la llanta al ordenar las cubiertas.
- Suba y baje del vehículo frontalmente por el acceso a la cabina agarrándose con ambas manos de forma segura.
- No abandone el vehículo saltando desde el mismo si no existe situación de peligro.
- No realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha. Pare y efectúe las operaciones necesarias.
- No permita el acceso a la máquina a ninguna persona no autorizada.
- No trabaje en situación de semi-avería. Corrija las deficiencias y continúe su trabajo.
- En las operaciones de mantenimiento apoye los órganos móviles del vehículo en el suelo, pare el motor, accione el freno de mano y bloquee la máquina. Realice a continuación lo necesario.
- No guardar trapos sucios o grasientos ni combustible en el vehículo, producen incendios.
- No levante en caliente la tapa del radiador.
- Protéjase con guantes para manejar líquidos. Use las gafas anti-protecciones y mascarillas antipolvo cuando sea necesario.
- Para cambiar aceites del motor o de los sistemas hidráulico hágalo en frío.
- Los líquidos de las baterías son inflamables, recuérdelo.
- Para manipular el sistema eléctrico, parar siempre el motor y extraiga la llave de contacto.
- No libere los frenos en posición de parada sin antes haber colocado los calzos de las ruedas.

- Si ha de arrancar el motor usando baterías de otro vehículo, evite saltos de corriente. Los electrolitos producen gases inflamables.
- Vigile la presión de los neumáticos.
- Para llenar los neumáticos sitúese tras la banda de rodadura y previniendo una rotura de la manguera.
- Compruebe el buen funcionamiento de la máquina antes de empezar el trabajo después de cada parada.
- Ajuste bien el asiento para alcanzar los controles con facilidad.
- Si contacta con cables eléctricos proceda como sigue:
  - Separe la máquina del lugar del contacto.
  - Toque la bocina indicando situación peligrosa.
  - Pare el motor y ponga el freno de mano.
  - Salte del vehículo EVITANDO ESTAR EN CONTACTO AL MISMO TIEMPO CON LA MÁQUINA Y EL SUELO.
- No abandone el vehículo con el motor en marcha.
- No abandone el vehículo sin haber dejado los órganos móviles apoyados en el suelo.
- No transporte personas en la máquina ni en el interior de la cabina de conducción.
- Compruebe el buen estado del arco de protección antivuelco de su vehículo.
- Cumpla por su seguridad las instrucciones sobre el manejo de las máquinas durante la realización de los trabajos y adopte las medidas preventivas del PLAN DE SEGURIDAD.

## **GRÚAS AUTOPROPULSADAS**

### **RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES**

- Vuelco.
- Atropellos, atrapamientos y caídas.
- Golpes de la carga suspendida.
- Desprendimientos de las cargas manipuladas.
- Contactos con conducciones eléctricas.
- Caídas al acceder o abandonar la cabina.

- Lesiones propias del mantenimiento de la máquina.

#### NORMAS PREVENTIVAS APLICABLES

- Controlar el libro de mantenimiento de la grúa y revisiones.
- El gancho o doble gancho estará dotado de pestillo de seguridad.
- Entregar al conductor las normas generales de seguridad para maquinistas.
- Comprobar el perfecto apoyo de los gatos.
- Controlar las maniobras de la grúa por un especialista.
- Comprobar el no sobrepasar la carga máxima admitida en función de la longitud y pendiente o inclinación del brazo de la grúa.
- Mantener siempre a la vista la carga. De no ser posible efectuar las maniobras con un señalista experto.
- Se prohíbe expresamente arrastrar las cargas con estas máquinas.
- Se respetará la distancia de seguridad de 5 metros.
- Hacer cumplir al maquinista las normas de seguridad y mantenimiento de las máquinas.
- Mantener la grúa alejada de los terrenos inseguros.
- No pasar el brazo de la grúa por encima del personal.
- No dar marcha atrás sin el auxilio de un ayudante.
- No realizar trabajos sin una buena visibilidad.
- No realizar arrastres de cargas o esfuerzos sesgados.
- Izar una sola carga cada vez.
- Asegurar la estabilidad de la máquina antes de trabajar.
- No abandonar la grúa con una carga suspendida.
- Respetar las cargas e inclinaciones de pluma máximas.
- Asegure los aparatos de izado y ganchos con pestillos.
- Atender fielmente las medidas de seguridad de la obra.
- Usar las prendas de seguridad y protección personal adecuadas

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDADAS

- Casco de polietileno.
- Guantes adecuados de conducción, impermeables, para manipular, etc.
- Calzado adecuado de seguridad, aislante etc.

## **ALISADORAS DE HORMIGONES (HELICÓPTEROS)**

### **RIESGOS DETECTABLES MAS COMUNES**

- Caídas y resbalones de los manipuladores.
- Atrapamientos, golpes y cortes en los pies por las aspas.
- Contactos por energía eléctrica.
- Incendios (motores de explosión).
- Explosiones (motores de explosión).
- Los derivados de respirar gases de combustión.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El personal encargado del manejo será especialista.
- Las alisadoras estarán dotadas de aros de protección.
- Las alisadoras eléctricas serán de doble aislamiento y conectadas a la red de tierra.
- Los aros de protección serán antichoque y antiatrapamiento.
- El mando de la lanza de gobierno será de mango aislante (eléctricas).
- Dispondrán en el mango un interruptor ó dispositivo de paradas de fácil manejo para el operador.

### **PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES**

- Casco de polietileno y ropa adecuada.
- Botas de seguridad de goma ó PVC.
- Guantes de cuero, de goma ó PVC impermeables.
- Mandil y manguitos impermeables.

## **ESPADONES (MÁQUINAS DE CORTE CON DISCO)**

### **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Contactos con conducciones enterradas.
- Atrapamientos y cortes.
- Proyecciones de fragmentos.

- Producción de ruidos y polvo al cortar en seco.

#### NORMAS PREVENTIVAS

- El personal que utilice estas máquinas será especialista.
- Antes de producir el corte estudiar posibles conducciones enterradas..
- Los órganos móviles estarán protegidos.
- Se usará siempre la vía húmeda (empleo de agua en el corte).
- En los espadones de motor eléctrico los mangos estarán aislados.

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno con protectores auditivos.
- Ropa adecuada de trabajo.
- Botas de goma ó PVC.
- Guantes de cuero, goma ó PVC impermeables.
- Gafas de seguridad para cortes en seco.
- Mascarilla con filtro mecánico o químico recambiable.

#### MAQUINAS-HERRAMIENTAS

##### RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Las máquinas herramientas de acción eléctrica estarán protegidas por doble aislamiento.
- Los motores estarán protegidos por carcasas adecuadas.
- Igualmente estarán protegidos los órganos motrices, correas, cadenas engranajes y otros órganos de transmisión.
- Se prohíbe efectuar reparaciones o manipulaciones con la máquina en funcionamiento.
- El montaje y ajuste de correas se realizará con herramienta adecuada.
- Las transmisiones de engranajes estarán protegidas por carcasas de malla metálica que permita ver su funcionamiento.
- Las máquinas en avería se señalarán con: NO CONECTAR AVERIADO.
- Las herramientas de corte tendrán el disco protegido con carcasas.

- Las máquinas herramientas que hayan de funcionar en ambientes con productos inflamables y tendrán protección antideflagrante.
- En ambientes húmedos la tensión de alimentación será de 24 voltios.
- El transporte aéreo de las máquinas mediante grúas se efectuará con éstas en el interior de bateas nunca colgadas.
- En general las máquinas herramientas que produzcan polvos se utilizarán en vía húmeda.
- Las herramientas accionadas por aire a presión (compresores) estarán dotadas de camisas insonorizadoras.
- Siempre que sea posible las mangueras de alimentación se instalarán aéreas y señalizadas por cuerdas de banderolas.

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL RECOMENDABLES

- Cascos de polietileno.
- Ropa adecuada de trabajo impermeables.
- Guantes de seguridad de cuero, goma o PVC impermeables.
- Botas de seguridad, goma o PVC, protegidas.
- Plantillas de seguridad anticlavos.
- Mandil y polainas muñequeiras de cuero impermeables.
- Gafas de seguridad anti-impactos, antipolvo, anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas filtrantes antipolvo, anti-vapores, filtros fijos y recambiables.
- Fajas elásticas anti-vibraciones.

### **1.7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. NÚMERO DE OPERARIOS**

La mano de obra tiene una incidencia baja en este tipo de trabajos no obstante dada su envergadura en la fase de mayor coincidencia se estiman en un número aproximado a los 10 operarios entre personal técnico laboral directo y laboral subcontratado.

Los botiquines portátiles (mínimo 2) dispondrán según la reglamentación del siguiente material sanitario:

Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercrominas, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielos, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

#### **Asistencia a accidentados.**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos, direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

#### **Reconocimiento médico.**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

## **1.8.- INSTALACIONES PROVISIONALES**

Se prevé la dotación de locales provisionales para ser utilizados por el personal que dispondrán de comedor y servicios higiénicos. En el plano correspondiente en el apartado dedicado a documentación gráfica, se indican los modelos considerados más adecuados para los servicios de vestuarios, comedor y aseos. Ya que mediante la utilización de estos elementos prefabricados se consigue, con el menor costo, proporcionar las mejores prestaciones y funcionalidad en este tipo de instalaciones.

Estas instalaciones se deberán realizar al inicio de las obras y mantenerlos hasta casi hasta su terminación, evitando cualquier posible interferencia con la construcción y acabado de las obras que nos ocupan. Para el servicio de limpieza de las instalaciones higiénicas se responsabilizará a una persona, o equipo de personas, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Considerando el número previsto de operarios se realizarán las siguientes instalaciones:

### **Comedores.**

El recinto destinado a comedores consistirá en una caseta prefabricada modulada, realizada con estructura de perfiles laminados, con cerramiento y cubiertas de paneles "sandwich" en chapa termolacada, por ambas caras, con aislamiento de espuma de poliuretano extruido en su interior. Carpintería en ventanas de aluminio anodizado en su color, rejas de protección, suelo constituido por tablero fenólico y pavimento todo ello previa preparación del terreno y cimentaciones.

Contará con calienta platos o comidas y fregadero, perfectamente diferenciado del recto del local mediante tabique. Dispondrá de recipientes para basuras o desperdicios, con tapa hermética que se retirarán diariamente.

El resto del local dispondrá de mesas dobles y bancos con capacidad para 3 personas.

### **Vestuarios y Aseos.**

Para cubrir las necesidades se habilitarán dos locales de idénticas dimensiones y características que el descrito anteriormente para comedor, disponiendo cada uno de una cabina con tazas turcas de porcelana o acero esmaltado, una cabina de ducha, con agua fría y caliente, dos lavabos con idénticos servicios y un urinario, todo ello debidamente compartimentado e independizado.

Se dispondrá de un termo eléctrico de 50 L., así como de 7 taquillas metálicas de 25x50x180 cm. dispuestas en el recinto, junto con bancos corridos de listones de madera. Se equiparán debidamente con perchas, papeleras, portarrollos, toalleros o secamanos automáticos.

### **Oficina Técnica.**

En un local de similares características y dimensiones a los citados, se situarán los servicios de oficinas técnica y almacén de herramientas, que se dispondrá según las necesidades de la Contrata.

## **1.9.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

### Legislación y Normativa de Aplicación

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10/11/95). Modificaciones en la Ley 50/1998 de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma de marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95 de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1997 de 14 de abril. B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (R.D. 487/1997, de 14 de abril. B.O.E. 23-04-97).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (R.D. 664/1997, de 12 de mayo. B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes
- Adaptación en función del progreso técnico del R.D. 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)).

- Reglamento de protección de los trabajadores contra Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/1997 de 12 de mayo. B.O.E. 24/05/97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (R.D. 773/1997 de 22 mayo B.O.E. 12/06/97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1.997. de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio. por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999., de 5 de febrero. sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril., sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio., sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Normativa de ámbito local (Ordenanzas Municipales).
- Convenio Colectivo del grupo de Construcción.
- Directivas europeas CEE y Normas UNE de aplicación.
- Todas aquellas normas y disposiciones aplicables que pudieran promulgarse durante el transcurso de los trabajos.

### 1.10.- CONCLUSIÓN

Con todo lo descrito en la presente Memoria y resto de documentos que integran el presente Estudio de Seguridad y Salud, quedan definidos los riesgos y prevenciones que se estiman necesarios para la maquinaria, instalaciones y unidades de obra que basados en experiencias similares, se estima serán empleados para la realización de las obras.

Si se realizase alguna actividad no contemplada específicamente en este estudio, o se cambiara algún planteamiento de los aquí desarrollados, se deberá consultar con el Coordinador de Seguridad en Fase de Ejecución de las obras. Las normas de seguridad a adoptarse en tal caso se harán constar como modificación en los planes de seguridad de la empresa contratista.

Aguilar de Campoo, febrero de 2010



**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



## II.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## **2.1.-CONDICIONES GENERALES**

### **2.1.1. DE LA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

#### **ORDENACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA**

##### **Criterios de selección de las medidas preventivas**

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, por el empresario, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

### Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del empresario, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El empresario deberá reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El empresario, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud (E. Seguridad y Salud en adelante), planificará la acción preventiva. El empresario deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

### Coordinación de actividades empresariales

El empresario principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas, vinculadas o no entre sí contractualmente, tendrán el deber de colaborar en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en este Pliego, conjunta y separadamente. A tal fin, deberán establecerse entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El empresario deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

## **ORGANIGRAMA FUNCIONAL**

### Servicios de Prevención

El empresario, en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el empresario directamente o mediante concierto. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como

los recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

#### Los representantes de los trabajadores

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El empresario deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

#### Vigilante y Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el empresario o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

En las empresas no obligadas a constituir Comités de S.H. y que ocupen a 5 o más trabajadores, el empresario designará un vigilante de Seguridad, cuyo nombramiento deberá recaer en la persona más cualificada en materia de Seguridad y Salud

#### Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios

El empresario deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad que coordinará la ejecución del Plan de Seguridad y Salud y será su representante e interlocutor ante el responsable del seguimiento y control del mismo, en el supuesto de no ejercitar por sí mismo tales funciones de manera permanente y continuada.

Antes del inicio de la obra, el empresario habrá de dar conocimiento al responsable del seguimiento y control del Plan de quien asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El coordinador de la seguridad deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el empresario deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma, dando conocimiento, por escrito, de ello al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud

#### Coordinación de los distintos órganos especializados

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad y salud del conjunto de la obra.

El empresario de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan

de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El empresario principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

## **NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

### Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del empresario, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

### Evaluación continúa de los riesgos

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados.

Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

### Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciaren indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el empresario deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

### Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el empresario la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

### Paralización de los trabajos

Cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente

con la aprobación del Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

#### Registro y comunicación de datos e incidencias

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de

Seguridad y Salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

#### Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud

El empresario deberá proporcionar al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar en sus visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El empresario se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El empresario habrá de posibilitar que el Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes. Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se

dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.

### **REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL INTERNO**

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad y salud de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud de la obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, cuando se hubiese constituido, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

De no ser preceptiva la constitución del citado Comité, se llevarán a cabo reuniones que persigan los objetivos reseñados y en las que participarán representantes de los trabajadores, según se trate, y los responsables técnicos de la seguridad de la empresa, así como las personas referidas anteriormente que sean solicitadas por estos. Corresponden al empresario o sus representantes la organización y programación de esas reuniones, caso de no venir reguladas por las disposiciones vigentes.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de

las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía. Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se remitirá una copia al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud. Este requisito será indispensable para que, por parte del mismo profesional pueda darse conformidad al abono de las partidas correspondientes del Presupuesto. El empresario o su representante vienen obligados a proporcionar, además, al técnico mencionado cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan. Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, el empresario principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

### 2.1.2.DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN

#### **ACCIONES FORMATIVAS**

##### Normas generales

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas

tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Con independencia de la formación impartida directamente a cuenta del empresario o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, también, los trabajadores de los subcontratistas.

#### Contenido de las acciones de formación

**A)** A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.
- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

**B)** A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de S. y S. (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

**C)** A nivel de representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Seguridad y Salud.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

#### Organización de la acción formativa

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad y salud sean los más aconsejables en cada caso.

Se utilizarán los medios didácticos más apropiados, tales como: transparencias, diapositivas, videos, etc. En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el empresario se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo

con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de formación, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

Debe deducirse que, como mínimo, se cubrirán las horas que se derivan de las obligaciones referidas en los apartados anteriores.

#### Justificaciones para el abono

Será requisito necesario para el abono de las partidas correspondientes, previstas en el presupuesto, que se justifiquen debidamente por el empresario principal de la obra las horas impartidas en formación del personal adscrito a la obra, de acuerdo con las condiciones establecidas en este Pliego y a la programación fijada en el Plan.

Para ello será precisa la pertinente acreditación documental conformada por los representantes legítimos de los trabajadores en materia de seguridad y Salud.

#### **INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECIFICAS**

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

## **INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN**

El empresario o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el empresario, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.

- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el empresario o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del empresario y de los trabajadores.
- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.
- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de seguridad y salud de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.
- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.
- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se le suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El empresario deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra. En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de

las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El empresario o sus representantes deberán proporcionar al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El empresario deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El empresario deberá publicar mediante cartel indicador, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

### 2.1.3. ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA

#### **SERVICIOS ASISTENCIALES**

##### Prestaciones generales

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurren en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

### Características de los servicios

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

### Accidentes

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

## **MEDICINA PREVENTIVA**

### **Reconocimientos médicos**

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las previsiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el empresario justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

### **Vacunaciones**

El empresario deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

## **BOTIQUÍN DE OBRA**

Se dispondrá de mínimo un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en

lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: agua oxigenada. Alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, dediles de goma, linitul, tablillas, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, torniquetes, tijeras.
- Material quirúrgico: bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, agujas para inyectables desechables, termómetro clínico, pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha

de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

### **NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO**

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurren en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de

exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

#### 2.1.4. MEDIDAS DE EMERGENCIA

##### **MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN**

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

## **VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA**

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

## **PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

### **Disposiciones generales**

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

### Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

**Uso del agua:** Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

**Extintores portátiles:** En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

**Prohibiciones:** En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

### Otras actuaciones

El empresario deberá prever, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

## **2.2. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **2.2.1 LOCALES Y SERVICIOS DE SALUD Y BIENESTAR**

#### **GENERALIDADES**

##### **Emplazamiento, uso y permanencia en obra**

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes. Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

##### **Características técnicas**

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, las fijadas en los distintos documentos del Estudio de Seguridad y Salud y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

#### Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

#### Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto. Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogidos diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

### Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego. Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado. Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias. Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

### **VESTUARIOS Y ASEOS**

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o

taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

Cuando las circunstancias lo exijan, en casos de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc, la ropa de trabajo deberá poderse guardar independientemente de la ropa de calle y de los efectos personales. Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil. Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa. A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso. Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

### **DUCHAS**

Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan. En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

### **RETRETES**

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción. Cuando los retretes

comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

### **COMEDORES**

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios. Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios. Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida. Se mantendrán en buen estado de limpieza.

## 2.2.2.DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

### PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes.

Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tales efectos, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde habrán de reflejarse:

- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que comprenden.
- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.
- En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y terminación de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

- Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.
- Número de trabajadores previstos para cada trabajo o actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

### **MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA**

#### **Condiciones generales**

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

A tales efectos, el empresario deberá comunicar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que él pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

### Información previa

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el empresario deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tales efectos, recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.
- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

### Inspecciones y reconocimientos

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se deberá proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Habrán de llevarse a cabo, entre otros, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del solar o edificio, según se trate, y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.
- Estado de las construcciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, etc.
- Redes de instalaciones y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real del solar y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

#### Servicios afectados. Identificación, localización y señalización

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará a la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Habrà de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las

mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

#### Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.

Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 % , respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

### **2.2.3 DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

#### **GENERALIDADES**

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.

- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)
- Después de realizada cualquier unidad de obra:
  - Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
  - Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de

la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

### **LUGARES DE TRABAJO**

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

## **PUESTOS DE TRABAJO**

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

Dentro de lo posible, la superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador deberá poder disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.

- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

### **ZONAS DE ESPECIAL RIESGO**

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

### **ZONAS DE TRANSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN**

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay

que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tabloncillos de un ancho mínimo de 60 cms., u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cms., también de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y

puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

### **TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES**

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

- Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.
- Se aislará el peligro para evitar su propagación.
- Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica. Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados

ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias pulvígenas perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

### **PRODUCTOS, MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deben tomarse y los riesgos que conllevan tanto su normal uso como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

## **ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO**

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural. Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.

Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Los locales, lugares de trabajo y zonas de tránsito en que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán disponer de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

### **RUIDOS Y VIBRACIONES**

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc, y a partir de los 110

decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

### **ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA**

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

### **EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS**

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

### **VERTIDO Y RETIRADA DE ESCOMBROS**

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan los huecos de patio o de ascensor para tal operación, ello será de manera exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban retirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos. Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los cerramientos. Cuando la operación se realice desde

varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

### **EQUIPOS DE TRABAJO**

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones,

forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, emplea, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

### **VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD**

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, deberá disponerse, en todo momento, de aire sano en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento. En los lugares y locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a 6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura durante el tiempo de trabajo deberá ser adecuada al organismo humano, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de trabajo donde los trabajadores

estén expuestos a altas y bajas temperaturas, serán evitadas las variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión.

Todos los trabajadores habrán de estar debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Cuando las condiciones climáticas y meteorológicas sean adversas y ello pueda ser causa de riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, habrán de suspenderse, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, los turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

## **IZADO DE CARGAS**

### **Condiciones previas**

**Área de trabajo:** Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

**Izado de materiales sueltos:** Para el izado a las distintas plantas de la obra de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, ladrillos, etc, se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse.

En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

**Izado de paquetes de ladrillos:** Los paquetes de ladrillos con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.

**Carga de materiales de desarrollo longitudinal:** Para la elevación de puntales, tabloneros, viguetas,... y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

**Elevación de hormigón:** Para elevación de pastas (morteros, hormigones,...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

#### Condiciones durante los trabajos

En cada planta se dispondrán viseras en voladizo para facilitar la recogida de cargas. Estas viseras, en plantas sucesivas, se colocarán alternadas para evitar interferencias de unas con otras. En el Plan de Seguridad y Salud deberán figurar sus ubicaciones. Los operarios que deban recoger las cargas en cada planta deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones. El grúa se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Este extremo se recoge en otro apartado de este Pliego. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas. Se suspenderán los trabajos cuando haya fuertes vientos.

#### Condiciones posteriores a los trabajos

No se dejarán materiales sueltos en los bordes de los forjados salvo que se adopten medidas concretas que eviten los vuelcos o caídas de los materiales al vacío.

## PROTECCIÓN DE HUECOS

### Verticales

Los lados abiertos de paredes (fachadas, patios, ascensores,...) estarán protegidos mediante cualquiera de estos sistemas: Como medidas alternativas podrán utilizarse:

- Barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 15 cm., también de altura. Se cubrirá el hueco intermedio por otra barra o listón intermedio.
- Mallazos de 90 cm. de altura, fijados a elementos resistentes de la obra: Forjados y paredes o pilares.
- Tabicados provisionales de 90 cm. de altura mínima.

La resistencia de estos dispositivos deberá ser suficiente para resistir una carga de 150 Kg/ml.

### Horizontales

En aquellas zonas en que existan huecos en terreno y circulación de personas deberá adoptarse cualquiera de las siguientes soluciones alternativas:

- Entablados colocados de manera que no se puedan deslizar y cubran la totalidad del hueco.
- Barandillas constituidas por pasamanos a 90 cm. de altura, rodapiés de 15 cm. de altura y una barra o listón intermedio que cubra el hueco existente entre ambos. Estas barandillas, que se fijarán mediante puntales o soportes sujetos al forjado, deberán ser capaces de resistir cargas equivalentes a 150 Kg.
- Mallazos con las barras sujetas al forjado desde el momento del hormigonado. Esta protección sólo se podrá utilizar para evitar caídas de personas.

## **2.2.4 DE LOS LOCALES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

### **GENERALIDADES**

Los locales y servicios complementarios relativos a oficinas, talleres auxiliares, laboratorios, almacenes u otros análogos que se instalen en la obra reunirán, además de las condiciones establecidas en los apartados anteriores y demás prescripciones generales que les sean de aplicación, las específicas que se relacionan a continuación.

### **SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Todas las edificaciones y construcciones provisionales destinadas a locales y servicios complementarios serán de construcción segura y firme, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Los cimientos, estructuras, pisos y demás elementos de estas construcciones deberán ofrecer la estabilidad y resistencia suficiente para sostener y suspender con seguridad las cargas para las que se calculen. Se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que los locales puedan soportar o suspender y queda prohibido sobrecargar los pisos y plantas de las edificaciones.

### **EMPLAZAMIENTO**

La ubicación de los locales deberá quedar reflejada en el Plan de Seguridad y Salud. Los locales en que se produzcan, empleen o depositen sustancias fácilmente combustibles y que estén expuestos a incendios súbitos o de rápida propagación se construirán a conveniente distancia entre sí y aislados de los restantes lugares y puestos de trabajo. Cuando la separación entre locales sea imposible, se aislarán con paredes resistentes e incombustibles. Siempre que sea posible, los locales muy expuestos a incendios se orientarán evitando su exposición a los vientos dominantes.

### **SUPERFICIE Y CUBICACION**

Los locales y servicios complementarios reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tres metros de altura de suelo a techo.
- Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador que los ocupe.
- Diez metros cúbicos por cada trabajador.

En los locales destinados a oficinas de obra, la altura antes reseñada podrá quedar reducida a 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado anterior, y siempre que se renueve el aire suficientemente. Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

### **SUELOS, TECHOS Y PAREDES**

El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y, de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10%.

Las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas. Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

### **PASILLOS, SEPARACIONES Y ZONAS LIBRES**

Los pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajo. Las dimensiones mínimas de los pasillos serán de 1,20 metros para los principales y de 1,00 metro de ancho para los secundarios. La separación entre máquinas y otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contando esa distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina o aparato.

Alrededor de cualquier máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de no menos de 1,50 metros. El suelo y paredes dentro del área serán de material incombustible. Todo lugar por dónde deban circular o en el que deban permanecer los trabajadores estará convenientemente protegido a una altura mínima de 1,80 metros, cuando las instalaciones a ésta o mayor altura

puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menos altura, se prohibirá la circulación por tales lugares o se dispondrán pasos superiores con las debidas garantías de seguridad y solidez.

### **ALMACENAMIENTO DE MATERIALES INFLAMABLES**

Se prohíbe el almacenamiento conjunto de materiales que al reaccionar entre sí puedan originar incendios. Sólo podrán almacenarse materiales inflamables en los locales y con los límites cuantitativos señalados por los Reglamentos Técnicos vigentes.

Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales o recintos completamente aislados de otros locales o lugares de trabajo. En los almacenes de materiales inflamables, los pisos serán incombustibles e impermeables.

### **2.2.5.- DE LAS INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS**

#### **GENERALIDADES**

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

## **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **Personal instalador**

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento del Plan de Seguridad la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

### **Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos**

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadro cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cms., para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

### Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros, principal y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante. Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos. En el cuadro principal o de origen de la instalación se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será de:

- Para la instalación de alumbrado: ...30 mA
- Para la instalación de fuerza: .....300 mA

El sistema de protección, en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de líneas. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga. El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra y que cumpla, según las normas U.N.E., con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: A.P.S.
- Contra la penetración de líquidos: I.P.S.
- Contra impactos o daños mecánicos: L.P.S.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica. Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existan los riesgos que requieran los antes citados grados de protección. Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

#### Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será, en obras o emplazamientos húmedos: *Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 800 e Interruptor Diferencial de 30 mA y Rt 80.*

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción 039. Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas. En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 m.m.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m<sup>2</sup>.

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser objeto de cálculo adecuado, realizado por técnico especialista. Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados. El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

### Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazado no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 m. como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o de vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómero o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

### Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.
- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

### Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos. Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operario que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto. Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentados por un transformador de separación de circuitos.

### Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de las distintas máquinas.

Cada vez que entre en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad. Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará

personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1.000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

## **INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE**

### Condiciones generales

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios. Todos los puntos de suministro se señalarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la potabilidad, se solicitarán los pertinentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su consumo hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior. Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

El Plan de Seguridad recogerá el número y lugar de su ubicación. En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

## **2.2.6.- DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

### **GENERALIDADES**

#### **Condiciones previas de selección y utilización**

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores. No podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado. En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### **Señalizaciones**

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

### Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

### Información e instrucciones

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso > 500 kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

#### Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo. Los equipos contendrán dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o roturas de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provisto de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida,
- No deberán ocasionar riesgos adicionales,
- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,
- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa,
- No. deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y/o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Si un equipo se para, aunque sea momentáneamente, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

### Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas. Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

## **MAQUINAS Y EQUIPOS**

### **Condiciones Generales**

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano. Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada. Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción. La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad. Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento. Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión. El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas. Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate. El personal de mantenimiento será especializado.

#### De transporte horizontal

### **CARRETILLA MECÁNICA (DUMPER)**

#### **Máquina**

El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

#### **Manipulación**

El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra. Para girar la

manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás de la mano. Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo. Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa. Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico clase N, con barbuquejo, y cinturón antivibratorio.

Es obligatorio en la conducción del dumpers no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra. Cualquier anomalía observada en el manejo del dumpers se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible, y si representa un riesgo grave de accidente se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.

Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato. Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.

Las zonas por donde circulen estos vehículos no presentarán grandes irregularidades en su superficie. No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.

El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelcos. Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumpers. Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.

Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor. Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.

El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación. Para circular la máquina por vía pública estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

### **Mantenimiento**

Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado de materias adheridas con agua. Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado. No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas. Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado. Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

### **CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES**

Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo, en especial en referencia a las revisiones obligatorias de la ITV. Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los aspectos generales de las máquinas.

Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivele la horizontalidad de la carga y esfuere más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de galibot permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados, del 5 % .

Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las

cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.

En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente. Los materiales sueltos o disgregados deberán ir cubiertos de manera que se evite su derrame durante el transporte.

### **CAMIÓN HORMIGONERA**

Son de aplicación aquí las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales. El llenado de la cuba deberá ser aquél que, respetando la capacidad de servicio, no derrame material en operaciones simples, como son el traslado en superficies de medias irregularidades y el frenado normal del vehículo.

Los accesos a los tajos serán firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tablones o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso. Los operarios que manejen la canaleta en la operación de vertido desde el exterior de una excavación evitarán, en lo posible, estar situados a una distancia de su borde inferior a 60 cm.

Queda expresamente prohibido estacionar los vehículos-hormigonera a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación en profundidad, sin ningún medio de protección. En caso de ser necesaria una aproximación mayor será necesaria la entibación de la zona afectada. Se dispondrán topes sólidos de acercamiento para el vertido de hormigón sobre zanjas, pozos o excavaciones en general que guarden la distancia de seguridad de acercamiento.

#### De elevación y transporte

### **CAMIÓN GRÚA**

Para circular a través de vías públicas cumplirá con los requisitos exigidos por los organismos competentes, siendo la responsabilidad derivada de accidentes, durante todo el servicio, de la empresa a la que se contrate este medio.

Se procurará que los accesos a los tajos sean firmes, para evitar aterramientos. Las pendientes de posibles rampas de acceso a los tajos no serán superiores al 20%. Se utilizarán tabloneros o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.

Queda expresamente prohibido estacionar este tipo de vehículos a una distancia menor de 2 metros del borde de una excavación, vaciado, zanja o pozo, sin adoptar medidas adecuadas para evitar su vuelco y caída. En caso de ser necesaria una aproximación menor, se ejecutará la entibación reforzada de la zona afectada.

Queda totalmente prohibido superar la capacidad portante de la grúa y se aplicará su coeficiente de seguridad correspondiente. Asimismo, queda prohibido superar la capacidad portante de otros elementos de la grúa, tales como: gancho, cables, eslingas auxiliares, etc.

Las operaciones de elevación y descenso de cargas se realizará previa instalación de los gatos estabilizadores, dispuestos sobre base regularizada y firme y nivelada la máquina. Las maniobras sin visibilidad, previa información de la operación a realizar e inspección de la zona por el maquinista, serán dirigidas por un señalista que habrá de coordinar la operación.

Las operaciones de guías de carga, en caso necesario, se harán mediante cabos tirantes manejados, al menos, por dos operarios. Esta máquina cumplirá, además, las condiciones establecidas para los camiones de transporte.

### De movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno

## **GENERALIDADES**

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática. Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de galibot permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo. No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas. Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados. No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

## **BULLDOZER**

La circulación y maniobras deben ser lentas, pero coordinadas durante el ciclo de trabajo. Se deben utilizar los equipos de trabajo adecuados a la tipología del terreno y a la operación a realizar.

Para la escarificación se utilizarán ripper de tres dientes en terrenos blandos y poco estratificados. Para terrenos duros o poco estratificados es necesario el empleo de ripper de un diente. La dirección del ripado debe ser idéntica a la que presenten los estratos del material. No se debe abusar del empujador de la hoja del bulldozer, ya que se disminuyen sus prestaciones y se producen accidentes.

Es preferible dar unas pasadas de ripado, dejando una pequeña capa de material suelto para arrastrar a continuación con la cuchilla. Esto aumenta la tracción y disminuye averías y riesgos. Es necesario atacar con el ripper bajo el ángulo adecuado, así como favorecer la penetración aprovechando las pequeñas pendientes. Las zonas se mantendrán lo suficientemente húmedas para evitar polvareda. Se ordenará al maquinista que haga uso del cinturón abdominal antivibratorio.

## **PALA CARGADORA**

Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover. Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación. Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.

Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas; no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia. La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda. Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

## **RETROEXCAVADORA**

Se deberá utilizar retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para trabajos "re materiales duros y trayectos cortos, o mejor sin desplazamiento y utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos o de compacidad media y desplazamientos.

Las retro están diseñadas tanto para la carga como para excavar. Deben dotarse del tipo de cuchara de capacidad y modelo según la obra a realizar. En trabajos realizados en posición estática, la máquina debe fiarse mediante sus estabilizadores apoyados sobre base firme y, además, la deberá estar nivelada.

Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo de la superficie de apoyo, al objeto de evitar su cabeceo y vuelco. En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.

Al cargar sobre camión, la cuchara de la retro no deberá pasar nunca por encima de la cabina. Deberá prestarse especial atención a las inmediatas y necesarias actuaciones de entibación. Debe tenerse en cuenta, para posteriores operaciones sobre las excavaciones por este medio, que las paredes y fondos, a una cierta

profundidad, quedan movidos y habrá que adoptar las medidas necesarias para evitar el derrumbe.

## **MOTONIVELADORA**

Nunca debe emplearse como buldózer, debido a los accidentes que pueden surgir y al gran deterioro que puede sufrir la máquina. Su longitud de cuchilla, en disposición de avance, y la propia del conjunto de la máquina hacen que el área de riesgo durante el trabajo y maniobras sea muy amplia. Estas máquinas no sobrepasan pendientes superiores del 40%. No deben realizarse trabajos o maniobras sacando el conductor el cuerpo fuera de la máquina. El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio.

## **COMPACTADORA**

Teniendo en cuenta la monotonía que pueden representar las actuaciones con estas máquinas, serán necesarias rotaciones del personal y controlar su aptitud durante la permanencia en la conducción, o bien establecer descansos necesarios durante la jornada.

### De cimentación y estructuras de hormigón

## **HORMIGONERA**

### **Máquina**

El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. Estará protegido contra el agua y el polvo.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos, cubiertos por carcasas. Si la hormigonera es autocargable, las guías de elevación de la cuba de llenado serán protegidas lateralmente, mediante bandas de malla que hagan inaccesible el contacto con los órganos rodantes que se deslizan por las guías.

Las hormigoneras no se situarán a menos de tres metros del borde de excavación, para evitar su posible caída al fondo. Se establecerá un entablado de 2 x 2 m. para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo. Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados. Para las hormigoneras con motor alimentado por combustible líquido, se tendrá en cuenta su inflamabilidad, con prohibición de fumar en su cercanía. Cuando sean de alimentación eléctrica, deberán cumplir con las medidas de seguridad contra contactos eléctricos, según la normativa vigente.

### **Manipulación**

Los trabajadores que manipulen esta máquina deberán estar autorizados e instruidos en su uso y ser conocedores de los riesgos de su funcionamiento, carga y limpieza. Nunca deberá accederse al interior de la cuba con ésta en marcha, ni directamente ni por medio de herramientas. La ropa de trabajo del personal a pie de hormigonera será la adecuada y carecerá de elementos sueltos que puedan ser atrapados. Los operarios usarán guantes de PVC y botas impermeables que les aislen de la humedad y del contacto con los materiales agresivos. No se tocarán los órganos eléctricos con las manos húmedas, ni estando sobre suelo mojado.

### **Mantenimiento**

Al terminar el trabajo se limpiará de las materias adheridas con agua al chorro. No se golpeará la máquina para librarla de materias adheridas. Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán a máquina parada y desconectada de la corriente eléctrica.

## **VIBRADOR**

### **Máquina**

Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee. El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas. En los vibradores

por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

### **Manipulación**

El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes. Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso correcto del cinturón de seguridad de caída homologado. El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes. Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

### **Mantenimiento**

Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

## **ENDEREZADORA, CORTADORA Y LABRADORA DE FERRALLA**

### **Generalidades**

Se ubicarán dentro de los espacios de la obra, procurando que queden fuera de la influencia de cargas suspendidas. Deberá prepararse el suelo de la zona prevista para el taller de ferralla alisando, compactando y drenando, en su caso, si se prevé el riesgo de encharcamiento. Habrán de tenerse en cuenta los radios de barrido de las barras de acero en las distintas operaciones de este proceso. Una vez labrada la ferralla, existirá el espacio para depositarla y disponerla para operaciones posteriores de transporte a su punto de utilización.

### **Máquina**

La manguera de alimentación eléctrica deberá estar empotrada y aislada bajo tubo de protección. Las partes metálicas de las máquinas eléctricas estarán conectadas al sistema de puesta a tierra. Dispondrán de sistema de guiado de barras hacia los mecanismos de enderezado, corte y labrado.

## **Manejo**

El personal para su manejo estará preparado para ello. No se utilizarán guantes de protección en las zonas próximas a elementos móviles de máquinas, tales como platos, tetones, prensos, cortadores, etc.

## **Mantenimiento**

Antes del inicio de la jornada se revisarán las condiciones generales de las máquinas, conexiones eléctricas y de puesta a tierra, colocación de tetones de doblado, existencia de restos de material de ferralla de operaciones anteriores, etc. Se realizarán operaciones de mantenimiento con mayor atención y detenimiento al menos mensualmente.

## **MAQUINAS PARA EL BOMBEO DE HORMIGÓN**

### **Generalidades**

Será necesario estudiar la accesibilidad del sistema al lugar de la obra, su estacionamiento en lugares públicos y las incidencias sobre terceros, así como la influencia de los camiones hormigoneras de suministro, adoptándose las medidas de protección, señalización, reservas, etc, de acuerdo con los riesgos que se determinen.

Deberá ser tenido en cuenta el horario permisible a entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación, etc. Estas acciones no deben ser tomadas de modo arbitrario ni improvisadamente.

Serán tenidas en cuenta (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro,, procurándose el máximo acercamiento al tajo. Asimismo, se informará a los maquinistas que manejen la máquina, en caso de pertenecer a empresa subcontratada, de las normas generales de comportamiento recogidas en el Plan de Seguridad y que quedan bajo el mando de la persona que designe la empresa principal para dirigir la operación de hormigonado.

La subcontrata de bombeo de hormigón debe garantizar que las máquinas de bombeo, la tolva de recepción, la red de distribución y demás componentes se encuentran en buen estado de uso y mantenimiento.

Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad que pueda tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes.

**De la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido**

La máquina se asentará sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.

Los órganos alimentadores de hormigón para los medios de impulsión estarán protegidos mediante rejilla que impida su acceso a ellos durante su funcionamiento.

Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

**ÁRIDO DE MACHAQUEO:**

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
20	25	28	30	35	45
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO MACHAQUEO EN MM.					

**ÁRIDO RODADO:**

DIÁMETRO TUBERÍA DE TRANSPORTE EN MM.					
80	100	112	125	150	180
25	30	35	40	50	60
DIÁMETRO MÁXIMO ÁRIDO-RODADO EN MM.					

En el trazado de la red de tubería de transporte de bombeo se debe cumplir la relación siguiente:  $5H + D + IOct + 5C2 = 300$  m. Donde H es elevación en metros, D una distancia horizontal, Ct codos de abertura a 90° y C2 codos de abertura 135°. Para más de 300 metros o más de una distancia equivalente dada por la fórmula anterior, es aconsejable el empleo de una bomba-relevo que recoja el hormigón a través de un amasador.

El grupo de bombeo estará de acuerdo con las necesidades de hormigonado, lo cual presupone conocer los siguientes datos:

- Rendimiento útil deseado, en m<sup>3</sup>/h.
- Capacidad de la tolva receptora en litros.
- Presión máxima en el hormigón Kg/cm<sup>2</sup>.
- Distancia máxima de bombeo en metros.
- Altura máxima de bombeo en metros.
- Caso de utilizar pluma, campo de rotación y ángulo máximo en grados.

Disponiendo el equipo para las prestaciones solicitadas, será cuestión de inicio para tratar su seguridad en orden a sus funciones. Para evitar anomalías en el funcionamiento y principalmente atascos en la red de distribución, que puedan motivar riesgo de accidente, el hormigón a bombear ha de cumplir que:

- La consistencia deberá ser plástica o blanda o blanda con granulometría que comprenda bastantes finos. Se utilizarán, a ser posible, áridos rodados, por presentar menor resistencia al roce que los obtenidos por machaqueo mecánico.
- Los hormigones tratados con aditivos que modifiquen sus propiedades en fresco, que les dan mayor plasticidad, menor segregación y mayor docilidad, son más fáciles de bombear.
- El grado de firmeza de un cemento y su cantidad influyen en la docilidad del hormigón, aumentando éste al incrementar aquellos valores. El hormigón para bombear debe ser rico en cemento.
- El tiempo de amasado, su correcta ejecución y la hormigonera son factores a tener en cuenta para mejorar la docilidad del hormigón.
- El valor de la medida de la consistencia con el cono de Abrams no será inferior a 6 cms.

Para el normal funcionamiento y en evitación de motivos que puedan ser origen de riesgo de accidente, será necesario tener en consideración lo siguiente en transporte y vertido del hormigón:

- Se consigue mejor transporte con tuberías en rampas que con las tuberías en pendientes, en las que los elementos gruesos se precipitan más rápido que el resto, produciéndose una segregación que da lugar a obstrucciones en las tuberías y exige el desmontaje de la zona atascada para su correcta limpieza. Puede evitarse este fenómeno con una granulometría y consistencia adecuadas del hormigón.
- Cuando las temperaturas del ambiente sean altas es necesario proteger las tuberías o regarlas periódicamente.
- Cuando se detiene la bomba voluntaria o accidentalmente, durante algún tiempo, hay que limpiar de inmediato y a fondo las canalizaciones.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se debe bombear mortero fluido, el cual ejerce misión de lubricante para ayudar al posterior transporte y evitar atascos en las tuberías.
- A1 finalizar el bombeo de hormigón, antes de detener la bomba, se debe enviar a través de la tubería una lechada de cemento y a continuación agua, frotándola después con la bola de goma espuma empujada por aire comprimido, para su total limpieza y procurando que el agua de limpieza se drene antes de verterla a la red pública de saneamiento.
- La velocidad media del hormigón bombeado en el interior de la tubería debe ser del orden de 10 m/minuto.
- Se debe evitar al máximo la colocación de codos y, en caso necesario, procurar utilizar los de menor cuantía.
- Los vértices en los cambios de sentido de la tubería deben ser retacados para evitar su desplazamiento debido a la fuerza tangencial, que se produce como consecuencia de la presión de trabajo, cuyo valor alcanza, según la bomba, 160 Kgs/cm<sup>2</sup>.
- Para obtener un hormigón homogéneo conviene repartir la masa del hormigón al verterlo, no depositando toda la masa en un punto en la confianza de que por si misma vaya escurriendo y rellenando el encofrado. Con ello se evita la segregación del agua y de los finos y también se evitan sobrepresiones en los encofrados.
- No se verterá el hormigón en caída libre desde altura considerable, ya que produce inevitablemente la segregación y, además, presiones no controladas sobre los elementos de encofrado, con lo que puede

sobrevenir el derrumbe. El vertido debe hacerse desde pequeña altura y en vertical.

- No deberá arrojarse el hormigón, una vez vertido, con pala a gran distancia o distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de 1 m. dentro de los encofrados. Además de problemas de disgregación, puede existir riesgo de salpicadura y atropello.

Es necesario ejecutar los encofrados bajo estas premisas. Los encofrados improvisados pueden ser origen de derrumbes o colapso, con graves daños personales o materiales. La operación de vertido de hormigón, sea cual fuere su sistema, viene condicionada por los medios auxiliares a utilizar: plataformas, andamios, tolvas, cubas, etc. Todos ellos deberán ser los adecuados para el trabajo concreto y estar en buenas condiciones de uso.

Todos los elementos móviles que presenten riesgo de atrapamiento estarán protegidos mediante resguardos. Los de sistema hidráulico poseerán dispositivos de seguridad que impidan la caída brusca del elemento por ellos accionado.

### **Mantenimiento**

Se procederá a la limpieza del sistema una vez finalizado el trabajo de bombeo. Las materias adheridas y el resto de éstas en operaciones sucesivas son origen de deterioro del sistema, obstrucciones, reventamiento de conducciones, etc, cuyo alcance puede originar daños personales.

Se procederá al lubricado de la red de tubería mediante lechada de mortero antes de iniciar el bombeo de hormigón. Se prestará especial atención al desgaste de las piezas debido al roce del hormigón, sustituyéndolas en su caso. Los sistemas hidráulicos serán vigilados con asiduidad. Las uniones de tuberías serán revisadas en cada puesta. Se establecerá un programa de revisión general y se fijará una asiduidad de revisión completa al menos semestral.

### **Personal de manejo y otras personas afectas**

El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de

vertido. El personal, en el bombeo de hormigón, debido a la suciedad de este trabajo, deberá hacer uso de ropa de trabajo adecuada.

Utilizarán los EPI necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón: guantes, botas de caña alta y gafas protectoras contra salpicaduras. Ante el riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será obligatorio el uso del casco protector de seguridad.

En los trabajos de altura con riesgo de caída serán obligatorias las adecuadas protecciones colectivas o, en su defecto, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad, teniendo en cuenta el punto de anclaje y su resistencia.

Se deberá cuidar el orden y limpieza correctos, de acuerdo con la generalidad de la obra y el desarrollo puntual de esta fase de trabajo. Se delimitarán las zonas de vía pública que puedan ser afectadas por la instalación y ejecución del bombeo de hormigón.

La distribución de los distintos elementos que componen la instalación de bombeo se efectuará de forma que no comprometa la estabilidad ni integridad física de las personas. Cuando se produzca atasco en la red, se paralizará de inmediato el bombeo y se procederá al desmontaje y desatasco del tramo correspondiente, teniendo en cuenta, con anterioridad, reducir la presión a que está sometida la tubería.

En la operación de limpieza es obligatorio disponer en el extremo de la salida la pieza llamada "recupera-bola" a modo de bozal. El personal deberá permanecer fuera de la línea de proyección de la bola de limpieza, aun cuando se utilice el bozal. Se hará uso correcto de todos los elementos de la instalación, no improvisando, como puede ser, a título de ejemplo, la sustitución de la bola de limpieza por un trozo cualquiera de goma espuma.

Para la operación de vertido, el manejo de la punta de manguera se realizará al menos por dos operarios auxiliándose de cuerdas tirantes para su gobierno y para evitar, de esta forma, el efecto látigo que pueda producir la presión en la manguera.

Para oficios varios

## **SIERRA DE DISCO SOBRE MESA**

### **Máquina**

Los discos de corte tendrán las dimensiones indicadas por el fabricante de la máquina y su material y dureza corresponderán a las características de las piezas a cortar. El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubredisco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.

Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, así como son recomendables otras protecciones tales como: guías en longitud, empujadores frontales, laterales, etc. En los discos de corte para madera se vigilarán los dientes y su estructura para evitar que se produzca una fuerza de atracción de la pieza trabajada hacia el disco.

Los órganos de transmisión, correas, poleas, etc., que presenten riesgo de atrapamiento accidental estarán protegidos mediante carcasas. El pulsador de puesta en marcha estará situado en zona cercana al punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.

La instalación eléctrica de alimentación y la propia de la máquina cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su estado será y se mantendrá en buenas condiciones de uso. La máquina dispondrá de protección contra contacto eléctrico indirecto, mediante puesta a tierra de su parte metálica en combinación con interruptor diferencial dispuesto en el cuadro de alimentación. Para trabajos con disco abrasivo, la máquina dispondrá de un sistema humidificador o de extracción de polvo.

### **Manipulación**

El operario que maneje la máquina deberá ser cualificado para ello y será, a ser posible, fijo para este trabajo. Bajo ningún concepto el operario que maneje la máquina eliminará, para el corte de materiales, la protección de seguridad de disco. Se revisará la madera que deba ser cortada antes del corte, quitando las puntas y otros elementos que puedan ocasionar riesgos. Se observarán los nudos saltados

y repelos de la madera antes de proceder a su corte. El operario deberá hacer uso correcto de las protecciones individuales homologadas, tales como: mascarilla antipolvo, gafas contra impactos, etc.

### **Mantenimiento**

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado. La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente. Se comprobará, una vez efectuada cualquier operación de mantenimiento o reparación, que todas las protecciones de seguridad están colocadas en su lugar correspondiente y cumplen con su finalidad.

### **EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO**

#### **Generalidades**

Todos los componentes deberán estar en buenas condiciones de uso y mantenimiento.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario inspeccionar el lugar y prever la caída de chispas que puedan dar lugar a incendio sobre los materiales, sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

#### **Grupo transformador**

La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa vigente. Los bornes para conexiones de los aparatos deben ser diferentes para que no exista confusión al colocar los cables de cada uno de ellos y estar convenientemente cubiertos por cubrebornes para hacerlos inaccesibles, incluso a contactos accidentales. En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente. La tensión de utilización no será superior a 50 v. y la tensión en vacío no superará los 90 v. para corriente alterna y los 150 v. en el caso de continua.

### **Cables de alimentación**

Deben ser de sección y calidad adecuada para no sufrir sobrecalentamiento. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal no inferior a 1.000 v. Los empalmes se realizarán de forma que se garantice la continuidad y aislamiento del cable. Nunca deberán dejarse partes activas de los cables al descubierto. Los cables deberán mantener al máximo su flexibilidad de origen. Los que presenten rigidez serán sustituidos.

### **Pinzas, portaelectrodos**

La superficie exterior del portaelectrodo y de su mandíbula estará aislada. La pinza deberá corresponder al tipo de electrodo para evitar sobrecalentamientos. Debe sujetar fuertemente los electrodos sin exigir un esfuerzo continuo al soldador. Serán lo más ligeras posible y de fácil manejo. Su fijación con el cable debe establecer un buen contacto.

### **Electrodos**

Deberán ser los adecuados al tipo de trabajo y prestaciones que se deseen alcanzar de la soldadura.

### **Manipulación**

Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los medios de protección individual (pantallas, guantes, mandiles, calzado, polainas, etc.), homologados en su caso. Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado.

El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante. Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.

Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y, sobre suelo, conductor mojado. No se

introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento. El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.

Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. de materiales combustibles y de 6,00 m. de productos inflamables. No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes. No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.

Caso de ser necesario soldar cualquier desperfecto o accesorio a un depósito que haya contenido producto combustible, tales como gasolina, pintura, disolvente, etc., habrán de tomarse, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

- Llenar y vaciar el depósito con agua tantas veces como sea necesario, para eliminar toda traza de combustible.
- Si por las características del combustible se presume una disolución, aunque sea mínima, del combustible en el agua, el depósito se llenará y vaciará varias veces con agua; se insuflará en él gas inerte (nitrógeno, anhídrido carbónico, etc.), de tal modo que ocupe todo el volumen del interior del depósito, manteniendo el aporte de dicho gas de forma continua y, una vez concluido este proceso, se efectuará la soldadura utilizando el operario, para realizar este trabajo, equipo de respiración autónoma.

No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones. No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente. Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura. Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos. Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.

## **EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y CORTE**

### **Generalidades**

Todos los componentes del equipo estarán en perfectas condiciones de uso y mantenimiento. Antes de iniciar el trabajo de soldadura se asegurará que no existen condiciones de riesgo de incendio ni de explosión.

### **Botellas**

Las botellas de acetileno y oxígeno deberán utilizarse siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas, y dispuestas sobre carro portador. En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos o soporte. No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor.

Las botellas de oxígeno no se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.

La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.

Para el distintivo de su contenido, la ojiva de la botella va pintada en blanco para el oxígeno y en marrón para el acetileno. El oxígeno del equipo de soldadura no se empleará para fin distinto. La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello. Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse siempre agua jabonosa, nunca la llama.

Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes. Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando éstos estén aislados.

Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido. La cantidad máxima de acetileno que debe extraerse de una botella es de 800 a 1.000 litros por hora. Tratándose de mayores cantidades deben emplearse simultáneamente dos o más botellas.

Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.

Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno. Nunca se admitirá una botella de acetileno con presión superior a 15 Kg/cm<sup>2</sup>. Cuando se termine una botella se indicará con tiza la palabra "vacía" y se colocará la caperuza de protección. Si una botella sufre un golpe o caída y seguidamente ha de utilizarse, existe el riesgo de explosión, lo cual requiere la verificación previa antes de su uso.

Queda prohibido el fumar durante el manejo de botellas. Para realizar soldadura o corte en un depósito que haya contenido combustible se actuará de igual modo al indicado en el apartado de soldadura eléctrica por arco.

### **Manorreductores**

Se utilizarán en la botella de oxígeno y en la de acetileno, con el fin de garantizar un aporte de gas uniforme al soplete a la presión adecuada. Estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo). El manorreductor es un aparato delicado, al que hay que evitar darle golpes. Para comprobar su funcionamiento o repararlo, siempre se hará por personal especializado. Si tiene fuga, representa un grave riesgo y debe ser de inmediato reparado. Si el escape es continuo, lo detectará el manómetro de baja presión. Deberá, entonces, cerrarse la válvula de la botella y proceder a desmontar para la reparación.

### **Mangueras y conexiones**

Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno. Las conexiones de mangueras llevan la indicación OXY para el oxígeno y ACET para el acetileno.

## **PULIDORA DE SOLERÍA**

Se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

- El cuadro eléctrico en el que se conecte la máquina deberá disponer de protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA.) y, además, dispondrá de toma de tierra.
- A ser posible, las tomas de corriente se dispondrán fuera de la zona de trabajo, para evitar los problemas de los encharcamientos. Caso de que esto no fuera factible, el grado de protección de las tomas contra la penetración de líquidos será 1.P. 5, como mínimo.
- Los operarios deberán utilizar botas impermeables al agua.

## **EQUIPOS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES**

### **Generalidades**

Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable. Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta. El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo.

Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe

hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

## **DESBARBADORA**

### **Manipulación**

Sólo debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte, salvo que se adopten las siguientes medidas:

- Transformarla en tronzadora fija, para lo que se haría necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello.
- Disco del tipo y diámetro que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
- Uso de platos de fijación del disco, para dificultar su rotura.
- No retirar, en ningún caso, la carcasa protectora.

Si la zona no está suficientemente ventilada, el operario deberá usar protecciones de las vías respiratorias (mascarillas autofiltrantes o filtros de tipo mecánico con su correspondiente adaptador facial) y gafas de seguridad con montura y oculares contra impactos.

## **PISTOLA IMPULSADORA FIJA-CLAVOS**

### **Manipulación**

Se seguirán cuidadosamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a:

- Normas a seguir cuando el cartucho no haya hecho explosión tras un disparo.
- Uso de protectores-base para cada caso concreto.
- Elección de cartucho y tipo de clavos para cada material-base en el que clavar. Para ello se comprobará, previamente, el citado material base y su espesor.

No debe usarse en recintos en los que pueda haber vapores explosivos o inflamables. No se efectuarán fijaciones a menos de 10 cm. del borde de elementos de hormigón o fábricas sin reforzar. Cuando el operario no la utilice,

tendrá siempre la herramienta con el cañón hacia abajo. El operario utilizará gafas con montura y oculares contra impactos y aquellas otras que sean necesarias según el trabajo a desarrollar.

## **Mantenimiento**

Se limpiará según el número de fijaciones y en función de lo que estipula el fabricante, pero al menos una vez por semana. La limpieza se realizará según determine el fabricante para cada modelo.

### De pavimentaciones exteriores

## **EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS**

Se evitará que haya personas sobre la extendedora, con excepción del maquinista durante su funcionamiento. Las maniobras de posición para empuje y vertido de la carga del camión en la tolva serán dirigidas por personal especialista. Los bordes de la máquina se señalizarán con una faja horizontal en bandas negras y amarillas. Se prohibirá el acceso de operarios a la regla vibrante durante operaciones de extendido.

## **HERRAMIENTAS MANUALES**

### Generalidades

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas. Durante su uso estarán libres de

grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

### **MEDIOS AUXILIARES**

#### **De elevación, carga, transporte y descarga de materiales**

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

### Plataformas de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

## **2.2.7 DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

### **MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

#### Generalidades

#### **Actuaciones previas**

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este

respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalar de manera clara e inteligible. Estas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

### **Actuaciones durante los trabajos**

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario. Esta situación se comunicará a la Dirección Técnica y al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará claramente, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre si no más de 10 m. y cuyas condiciones serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego "Iluminación y señalización".

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

### Agotamientos

El agotamiento del agua de lluvia y de posibles filtraciones se realizará de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles. Esta actuación se complementará con el uso de botas y trajes impermeables por parte de los operarios.

### Excavaciones para zanjas y pozos

A fin de evitar derrumbamientos se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas constructivos (taludes, entibaciones,...) que figuren en el proyecto de ejecución de las obras. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a distancia suficiente del borde de la misma. Esta separación, que en ningún caso será inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución. Se observarán para su desarrollo las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

Si la solución adoptada consiste en entibación, ésta rebasará, como mínimo, en 20 cm. el nivel del borde de excavación, a modo de rodapié. Similar medida se adoptará para el caso de materiales acopiados para ser usados durante las obras.

Cuando se ubiquen de manera permanente máquinas, equipos o instalaciones que, por su cercanía con el borde, puedan provocar derrumbamientos, además de las medidas preventivas de uso normal se dispondrá de un sistema suplementario que refuerce las paredes de la excavación afectada por aquéllas.

Para acceso y salida del fondo de la excavación deberán utilizarse sistemas de escaleras, cuyas condiciones se indican en el correspondiente apartado de este Pliego.

Se prohibirá expresamente a todos los operarios que trabajen en la zona la utilización de los elementos de la entibación como elementos sustitutorios de las escaleras. Las paredes de la excavación se resanarán de modo que no queden materiales sueltos con riesgo de caída al fondo de la misma.

### Trabajos de vaciados

En zonas susceptibles de desplomes de tierras o de caídas de personas al fondo de la excavación, se dispondrán barandillas resistentes en todo el perímetro.

Para evitar riesgos similares con máquinas y camiones que deban aproximarse a la excavación se dispondrán topes de madera o metálicos, sólidamente fijados al terreno. La separación, que no será nunca inferior a 60 cm., estará en función del tipo de terreno y del sistema constructivo previsto en el proyecto de ejecución.

Las rampas para acceso de vehículos se configurarán según las características del solar y tipo de terreno y se adaptarán a los vehículos a usar. Los lados abiertos de las rampas se señalarán claramente. La rampa se separará del borde, al menos, 60 cm.

Las pendientes de las rampas de acceso de vehículos serán lo más suaves que permitan las condiciones del solar. Cuando tal pendiente deba superar el 10% , será preceptiva la autorización expresa del técnico responsable del seguimiento del Plan, quien analizará tal circunstancia conjuntamente con los conductores de los vehículos que circulen por el acceso.

La anchura libre, mínima, de la rampa será de 4 m. En caso de curvas esta anchura mínima se incrementará en 1 m. Caso de que la pendiente represente un riesgo evidente para los vehículos a usar, se adoptarán otras medidas adecuadas. Hasta tanto no se ejecuten los muros de contención definitivos, se adoptarán, de manera precisa, aquellos sistemas de prevención que figuren en el proyecto de ejecución.

### Excavaciones subterráneas, galerías y túneles

Se dispondrá de adecuada ventilación, ya sea natural, forzada o mixta, a fin de evitar el deterioro ambiental causado por el polvo de la excavación, los gases de escape de las máquinas y vehículos, el consumo de oxígeno del personal y los gradientes térmicos de máquinas y del terreno. Las bocas de toma para la ventilación se dispondrán de modo que la captación del polvo y humos sea lo más rápida posible. Se efectuarán controles periódicos para conocer con exactitud la situación ambiental, que posibiliten la necesidad de corregir las condiciones de ventilación a fin de que el estado ambiental, en cuanto a polvo, gases y temperatura, sea el idóneo.

En ningún caso trabajarán operarios en el fondo de la excavación sin estar en contacto con otros que estén en el exterior. Cuando no exista certeza de la ausencia de gases nocivos, todo el personal que acuda al fondo de la excavación usará el correspondiente equipo de protección de las vías respiratorias.

Además del sistema de alumbrado previsto como habitual, se dispondrá de otro complementario de seguridad, que permita asegurar la evacuación del personal en caso de faltar la corriente. Las condiciones de la instalación eléctrica cumplirán las exigencias marcadas por el correspondiente apartado de este Pliego. Se organizará el sistema de circulación interna, señalizándose debidamente tanto el área de trabajo como la propia de máquinas y vehículos. Los frentes de ataque de la excavación se humidificarán para evitar, en lo posible, la formación de polvo.

### Equipos de protección individual

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo. Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

- Cascos
- Protectores auditivos.
- Gafas (montura y oculares) contra impactos
- Guantes
- Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.
- Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

## **SANEAMIENTO**

### **Saneamiento horizontal enterrado**

#### **Condiciones previas**

Antes de comenzar los trabajos se realizará un análisis de las posibles influencias que otras conducciones (agua, gas, electricidad) puedan tener sobre el trazado de la red de saneamiento proyectada y sobre los trabajos a ejecutar. Se realizarán provisiones de materiales para refuerzos de entibación, ante la posibilidad de que puedan aparecer situaciones imprevistas durante los trabajos. Se realizarán provisiones de equipos detectores de gases. Previa a la ejecución de pozos de gran profundidad se harán provisiones de equipos autónomos de aire fresco con manguera de aspiración. Se señalará debidamente la zona para evitar el paso y la proximidad de personas al área de los trabajos.

#### **Condiciones durante los trabajos**

Las condiciones en que se deban realizar los trabajos de movimiento de tierras serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego. Los tubos para la futura conducción de saneamiento se colocarán separados de la zona de excavación. La separación estará en función de la proximidad de la zanja, de su sistema de protección y de las características del terreno. En cualquier caso, los tubos se apilarán sobre una superficie horizontal y fijados mediante sistemas de cuñas y topes que eviten su deslizamiento.

Se prohibirá que ningún operario permanezca en solitario en el fondo de pozos o zanjas. Deberán estar sujetos por medio de cuerdas y unidos a la parte superior y con la vigilancia de otros operarios. Para la detección de gases se usarán detectores específicos y nunca sistemas que actúen por medio de llama. Caso de utilizarse lámparas eléctricas portátiles, éstas reunirán los requisitos establecidos

en el correspondiente apartado de este Pliego. Se adoptarán medidas para evitar el vuelco de las máquinas que deban aproximarse al borde de la excavación, así como para contrarrestar las presiones que puedan ejercer sobre las paredes de la misma.

### **Condiciones posteriores**

Las zanjas deberán cubrirse tras la finalización de la colocación de las conducciones y la inspección por parte de los técnicos de la Dirección Facultativa.

### **INSTALACIONES**

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los equipos de protección individual que deberán utilizar los operarios, en el caso de efectuar trabajos de soldadura, son los indicados en el correspondiente apartado de este Pliego y, de modo general, serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Guantes de cuero, para operaciones de carga y descarga y manipulación de materiales
- Guantes aislantes de electricidad para los instaladores eléctricos y aquellos que actúen en estas instalaciones.
- Mono de trabajo.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.

### **2.2.8.- DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

#### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

##### Generalidades

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del

accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo

## **Mantenimiento**

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

### Protección de zanjas

## **Condiciones generales**

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m. se entibará para evitar derrumbe, desmochando el borde superior del talud.

Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a los dos metros puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

- a) Línea de yeso o cal situada a 2 m. del borde de la zanja y paralela a la misma.
- b) Línea de señalización igual a la anterior formada por cuerda de banderolas y pies derechos.
- c) Cierre eficaz de la zona de accesos a la coronación de los bordes.

En zanjas de más de 2 m. se dispondrá de sistemas barandillas que estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm. y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg/m lineal.

Los sistemas de en tablados deberán cubrir la totalidad del hueco y estar dispuestos de manera que no se puedan deslizar. La resistencia de los en tablados deberá ser proporcional a las cargas e impactos que deban soportar.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

### **Generalidades**

El presente apartado de este Pliego se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes. Hasta tanto no se desarrolle o entre plenamente en vigor la comercialización de los EPI regulados por las disposiciones vigentes, podrán utilizarse los EPI homologados con anterioridad, según las normas del Ministerio de Trabajo que, en su caso, les hayan sido de aplicación.

### **Exigencias esenciales de sanidad y seguridad**

#### **Requisitos de alcance general aplicables a todos los EPI**

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Los EPI reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible. El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad. Cuando las condiciones de empleo previsibles permitan distinguir diversos niveles de un mismo riesgo, se deberán tomar en cuenta clases de protección adecuadas en el diseño del EPI.

Los EPI a utilizar, en cada caso, no ocasionarán riesgos ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso. Los materiales de que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener

efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario. Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas. Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia. Además de satisfacer los requisitos complementarios específicos para garantizar una protección eficaz contra los riesgos que hay que prevenir, los EPI para algunos riesgos específicos tendrán una resistencia suficiente contra los efectos de los factores ambientales inherentes a las condiciones normales de uso. Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.

- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del P.S.H.

#### Exigencias complementarias comunes a varios tipos o clases de EPI

Cuando los EPI lleven sistema de ajuste, durante su uso, en condiciones normales y una vez ajustados, no podrán desajustarse salvo por la voluntad del usuario. Los EPI que cubran las partes del cuerpo que hayan de proteger estarán, siempre que sea posible, suficientemente ventilados, para evitar la transpiración producida por su utilización; en su defecto, y si es posible, llevarán dispositivos que absorban el sudor.

Los EPI del rostro, ojos o vías respiratorias limitarán lo menos posible el campo visual y la visión del usuario. Los sistemas oculares de estos tipos de EPI tendrán un grado de neutralidad óptica que sea compatible con la naturaleza de las actividades más o menos minuciosas y/o prolongadas del usuario.

Si fuera necesario, se tratarán o llevarán dispositivos con los que se pueda evitar el empañamiento. Los modelos de EPI destinados a los usuarios que estén sometidos a una corrección ocular deberán ser compatibles con la utilización de gafas o lentillas correctoras.

Cuando las condiciones normales de uso entrañen un especial riesgo de que el EPI sea enganchado por un objeto en movimiento y se origine por ello un peligro para el usuario, el EPI tendrá un umbral adecuado de resistencia por encima del cual se romperá alguno de sus elementos constitutivos para eliminar el peligro.

Cuando lleven sistemas de fijación y extracción, que los mantengan en la posición adecuada sobre el usuario o que permitan quitarlos, serán de manejo fácil y rápido. En el folleto informativo que entregue el fabricante, con los EPI de intervención en las situaciones muy peligrosas a que se refiere el presente Pliego, se incluirán, en particular, datos destinados al uso de personas competentes, entrenadas y cualificadas para interpretarlos y hacer que el usuario los aplique.

En el folleto figurará, además, una descripción del procedimiento que habrá que aplicar para comprobar sobre el usuario equipado que su EPI está correctamente ajustado y dispuesto para funcionar. Cuando el EPI lleve un dispositivo de alarma que funcione cuando no se llegue al nivel de protección normal, éste estará diseñado y dispuesto de tal manera que el usuario pueda percibirlo en las condiciones de uso para las que el EPI se haya comercializado. Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI (o componentes de EPI) no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de incluirla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Los EPI vestimentarios diseñados para condiciones normales de uso, en que sea necesario señalar individual y visualmente la presencia del usuario, deberán incluir uno o varios dispositivos o medios, oportunamente situados, que emitan un resplandor visible, directo o reflejado, de intensidad luminosa y propiedades fotométricas y colorimétricas adecuadas. Cualquier EPI que vaya a proteger al usuario contra varios riesgos que puedan surgir simultáneamente responderá a los requisitos básicos específicos de cada uno de estos riesgos.

#### Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir

##### **Protección contra golpes mecánicos**

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

##### **Caídas de personas**

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Serán de tal manera que, en condiciones normales de uso, la desnivelación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo, y la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los EPI que pudiese provocar la caída del usuario.

Deberán, además, garantizar, una vez producido el frenado, una postura correcta del usuario que le permita, llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar, en particular, en su folleto informativo, todo dato útil referente a:

- Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la "longitud residual mínima" necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.
- La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y de unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

### **Vibraciones mecánicas**

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra la compresión (estática) de una parte del cuerpo. Los EPI que vayan a proteger una parte del cuerpo contra esfuerzos de compresión (estática) deberán amortiguar sus efectos para evitar lesiones graves o afecciones crónicas.

### **Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras)**

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI

ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

### **Protección contra los efectos nocivos del ruido**

Los EPI de prevención contra los efectos nocivos del ruido deberán atenuarlo para que los niveles sonoros equivalentes, percibidos por el usuario, no superen nunca los valores límite de exposición diaria prescritos en las disposiciones vigentes y relativas a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Todo EPI deberá llevar una etiqueta que indique el grado de atenuación acústica y el valor del índice de comodidad que proporciona el EPI y, en caso de no ser posible, la etiqueta se colocará en su embalaje.

### **Protección contra el calor y/o el fuego**

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos del calor y/o el fuego deberán disponer de una capacidad de aislamiento térmico y de una resistencia mecánica adecuados a las condiciones normales de uso. Los materiales y demás componentes de EPI que puedan entrar en contacto accidental con una llama y los que entren en la fabricación de equipos de lucha contra el fuego se caracterizarán, además, por tener un grado de inflamabilidad que corresponda al tipo de riesgos a los que puedan estar sometidos en las condiciones normales de uso. No deberán fundirse por la acción de una llama ni contribuir a propagarla.

### **Protección contra el frío**

Los EPI destinados a preservar de los efectos del frío todo el cuerpo o parte de él deberán tener una capacidad de aislamiento térmico y una resistencia mecánica adaptadas a las condiciones normales de uso para las que se hayan comercializado.

Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI adecuados para la protección contra el frío deberán caracterizarse por un coeficiente de transmisión de flujo térmico incidente tan bajo como lo exijan las condiciones normales de uso. Los materiales y otros componentes flexibles de los EPI destinados a usos en ambientes fríos deberán conservar el grado de flexibilidad adecuado a los gestos

que deban realizarse y a las posturas que hayan de adoptarse. En las condiciones normales de uso:

- El flujo transmitido al usuario a través de su EPI deberá ser tal que el frío acumulado durante el tiempo que se lleve el equipo en todos los puntos de la parte del cuerpo que se quiere proteger, comprendidas aquí las extremidades de los dedos de las manos y los pies, no alcance en ningún caso el umbral del dolor ni el de posibilidad de cualquier daño para la salud.
- Los EPI impedirán, en la medida de lo posible, que penetren líquidos como, por ejemplo, el agua de lluvia y no originarán lesiones a causa de contactos entre su capa protectora fría y el usuario.

Cuando los EPI incluyan un equipo de protección respiratoria, éste deberá cumplir, en las condiciones normales de uso, la función de protección que le compete.

### **Protección contra descargas eléctricas**

Los EPI que vayan a proteger total o parcialmente el cuerpo contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones más desfavorables predecibles. Para ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse "in situ", sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de EPI que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica, o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; los EPI llevarán, además, en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya que llevar a cabo periódicamente

## Protección contra las radiaciones

**Radiaciones no ionizantes:** Los EPI que vayan a proteger los ojos contra los efectos agudos o crónicos de las fuentes de radiaciones no ionizantes deberán absorber o reflejar la mayor parte de la energía radiada en longitudes de onda nocivas, sin alterar, por ello, excesivamente la transmisión de la parte no nociva del espectro visible, la percepción de los contrastes y la distinción de los colores, cuando lo exijan las condiciones normales de uso

Para ello, los protectores oculares estarán diseñados y fabricados para poder disponer, en particular, de un factor espectral de transmisión en cada onda nociva tal, que la que la densidad de iluminación energética de la radiación que pueda llegar al ojo del usuario a través del filtro sea lo más baja posible y no supere nunca el valor límite de exposición máxima admisible. Además, los protectores oculares no se deteriorarán ni perderán sus propiedades al estar sometidos a los efectos de la radiación emitida en las condiciones normales de uso y cada ejemplar que se comercialice tendrá un número de grado de protección al que corresponderá la curva de la distribución espectral de su factor de transmisión

Los oculares adecuados a fuentes de radiación del mismo tipo estarán clasificados por números de grados de protección ordenados de menor a mayor y el fabricante presentará en su folleto informativo, en particular, las curvas de transmisión por las que se pueda elegir el EPI más adecuado, teniendo en cuenta los factores inherentes a las condiciones efectivas de uso, como la distancia en relación con la fuente y la distribución espectral de la energía radiada a esta distancia. Cada ejemplar ocular filtrante llevará inscrito por el fabricante el número de grado de protección.

**Radiaciones ionizantes:** Los materiales constitutivos y demás componentes de los EPI destinados a proteger todo o parte del cuerpo contra el polvo, gas, líquidos radiactivos o sus mezclas, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que los equipos impidan eficazmente la penetración de contaminantes en condiciones normales de uso. El aislamiento exigido se podrá obtener impermeabilizando la cobertura protectora y/o con cualquier otro medio adecuado, como, por ejemplo, los sistemas de ventilación y de presurización que impidan la retrodifusión de estos contaminantes, dependiendo de la naturaleza o del estado de los contaminantes.

Cuando haya medidas de descontaminación que sean aplicables a los EPI, éstos deberán poder ser objeto de las mismas, sin que ello impida que puedan volver a utilizarse durante todo el tiempo de duración que se calcule para este tipo de equipos. Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán y dispondrán de tal manera que el nivel de protección del usuario sea tan alto como lo exijan las condiciones normales de uso sin que obstaculicen los gestos, posturas o desplazamientos de este último hasta tal punto que tenga que aumentar el tiempo de exposición. Los EPI llevarán una marca de señalización que indique la índole y el espesor del material o materiales, constitutivos y apropiados en condiciones normales de uso.

### **Protección contra sustancias peligrosas y agentes infecciosos**

Los EPI que vayan a proteger las vías respiratorias deberán permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminada y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. El aire respirable que proporcione este EPI al usuario se obtendrá por los medios adecuados: por ejemplo, filtrando el aire contaminado a través del dispositivo o medio protector o canalizando el aporte procedente de una fuente no contaminada.

Los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que se garanticen la función y la higiene respiratoria del usuario de forma adecuada durante el tiempo que se lleve puesto en las condiciones normales de empleo. El grado de estanqueidad de la pieza facial, las pérdidas de carga en la inspiración y, en los aparatos filtrantes, la capacidad depurativa serán tales que, en una atmósfera contaminada, la penetración de los contaminantes sea lo suficientemente débil como para no dañar la salud o la higiene del usuario.

Los EPI llevarán la marca de identificación del fabricante y el detalle de las características propias de cada tipo de equipo que, con las instrucciones de utilización, permitan a un usuario entrenado y cualificado utilizarlos de modo adecuado. En el caso de los aparatos filtrantes, se dispondrá de folleto informativo en que se indique la fecha límite de almacenamiento del filtro nuevo y las condiciones de conservación, en su embalaje original.

Los EPI cuya misión sea evitar los contactos superficiales de todo o parte del cuerpo con sustancias peligrosas y agentes infecciosos impedirán la penetración o difusión de estas sustancias a través de la cobertura protectora, en las condiciones normales de uso para las que estos EPI se hayan comercializado. Con este fin, los materiales constitutivos y demás componentes de estos tipos de EPI se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que, siempre que sea posible, garanticen una estanqueidad total que permita, si es necesario, un uso cotidiano que eventualmente pueda prolongarse o, en su defecto, una estanqueidad limitada que exija que se restrinja el tiempo que haya que llevarlo puesto.

Cuando, por su naturaleza y por las condiciones normales de aplicación, algunas sustancias peligrosas o agentes infecciosos tengan un alto poder de penetración que implique que los EPI adecuados dispongan de un período de tiempo de protección limitado, éstos deberán ser sometidos a pruebas convencionales que permitan clasificarlos de acuerdo con su eficacia. Los EPI considerados conformes a las especificaciones de prueba llevarán una marca en la que se indique, en particular, los nombres o, en su defecto, los códigos de las sustancias utilizadas en las pruebas y el tiempo de protección convencional correspondiente. Además, se mencionará en su folleto informativo el significado de los códigos, si fuere necesario; la descripción detallada de las pruebas convencionales y cualquier dato que sirva para determinar el tiempo máximo admisible de utilización en las distintas condiciones previsibles de uso.

### **2.2.9.- DE LAS SEÑALIZACIONES**

#### **NORMAS GENERALES**

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

### **SEÑALIZACIÓN DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN**

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

### **PERSONAL AUXILIAR DE LOS MAQUINISTAS PARA LABORES DE SEÑALIZACIÓN**

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

### **ILUMINACIÓN ARTIFICIAL**

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se

empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos, serán:

- Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux
- Zonas de carga y descarga: 50 lux
- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux
- Trabajos con máquinas: 200 lux
- Zonas de oficinas: 300 a 500 lux

## **2.2.10.- DE LOS CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN**

### **CRITERIOS GENERALES.**

Los criterios de medición y valoración a seguir en obra serán los marcados en los precios descompuestos de este Estudio o, en segundo lugar, en el presente Pliego, atendiéndose, en su defecto, a lo establecido al respecto por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente en el momento de redactar este Estudio.

La formación básica en función de la categoría profesional del trabajador deberá ser aportada por éste; por tanto, no se considerará como coste de Seguridad. Como "ropa de trabajo", incluida en el coste horario de mano de obra, se considerarán el mono tradicional, chaqueta, pantalón y la estipulada en el convenio colectivo en vigor.

Los elementos o medios que sean necesarios para la correcta ejecución de unidades de obra, que cumplan a la vez funciones de seguridad, así como los precisos para los trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la obra objeto del proyecto de ejecución se considerarán incluidos en los precios descompuestos de las distintas unidades de obra de dicho proyecto. Las máquinas, equipos, instalaciones y medios auxiliares habrán de ser aptos para cumplir su función y habrán de cumplir las normas de seguridad obligatorias, por lo que el coste de seguridad de los mismos se considerará incluido en sus precios elementales o auxiliares.

Las protecciones de las instalaciones eléctricas provisionales de obra (tomas de tierra, diferenciales, magnetotérmicos, etc.) se considerarán incluidas en el concepto "instalaciones y construcciones provisionales" de costes indirectos.

Las pólizas de seguros, se considerarán gastos generales y su exigencia estará supeditada a lo que fijen las estipulaciones contractuales. El personal directivo o facultativo con misiones generales de seguridad en la empresa se considerará incluido en gastos generales de empresa. Los gastos de estudio y planificación previa realizados por la empresa se considerarán gastos generales e incluidos en el porcentaje correspondiente.

### **PRECIOS ELEMENTALES**

#### **Precios a pie de obra. Conceptos integrantes**

Los precios elementales que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud están referidos a elementos puestos a pie de obra, es decir descargados y apilados o almacenados en obra, por lo que, además del coste de adquisición, comprenden los costes relativos a la mano de obra que interviene en su descarga y apilado o almacenaje. Se consideran también incluidas en ellas las pérdidas producidas por todos los conceptos en todas las operaciones y manipulaciones precisas hasta situar el material en el lugar de acopio o recepción en obra.

En los costes de adquisición de los elementos elaborados se considerarán incluidos todos los gastos producidos en su elaboración y, entre todos ellos, la mano de obra necesaria para la confección del elemento. También se incluyen en este concepto la mano de obra requerida para repasar o ajustar en obra las distintas partes o piezas del elemento, en su caso, y la relativa a croquizaciones y toma de datos.

En los precios de aquellos materiales que intervienen en la composición, así como en los de aquellos elementos que vienen exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos y pruebas preceptivas. El desmontaje y transporte de los elementos que integran las protecciones colectivas y señalizaciones se considerarán incluidas en sus precios elementales.

### Definición de calidad

Los precios elementales del presente Estudio de Seguridad y Salud están determinados y definidos por sus cualidades y características técnicas, completadas con las especificaciones que figuran en los epígrafes de los precios descompuestos.

Por tanto, se considerarán válidos para cualquiera de los productos o marcas comerciales que cumplan con tales cualidades y con las condiciones establecidas en este Pliego. El empresario está obligado a recabar de los suministradores que cumplan dichos requisitos, cualquiera que sea su procedencia, que le provean de esos precios.

Aunque no figure expresamente indicado en la descripción de los precios, para aquellos elementos sujetos a normas o instrucciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración y que versen sobre condiciones y/o homologaciones que han de reunir, el precio de los mismos implicará la adecuación a dichas exigencias, sin perjuicio de las que independientemente se establezcan en el presente Estudio.

Los precios de las protecciones personales están referidos a elementos homologados, según la normativa obligatoria vigente, salvo especificación en contrario.

### Precios elementales instrumentales

El precio elemental "material complementario o piezas especiales" se referirá a materiales y elementos accesorios que complementan la unidad. El denominado "pequeño material" agrupará aquellos materiales que intervienen en cantidades de poca entidad.

El precio elemental denominado "trabajos complementarios" recogerá las siguientes actividades relacionadas con las unidades de la Seguridad y Salud:

- Desmontaje, apilado, carga y transporte a almacén de aquellos elementos que son susceptibles de volver a ser utilizados.
- Derribo y transporte a vertedero de los elementos no aprovechables.
- Conexiones y acometidas de instalaciones provisionales.

- Colocación y montaje de amueblamientos de locales de servicios.
- Cualquier otra actividad análoga a las reseñadas y considerada como accesoria de la unidad de que se trate.

### **PRECIOS AUXILIARES**

Todos los precios auxiliares de materiales estarán referidos a costes de elaboración o confección de la unidad de que se trate, independientemente de los procedimientos seguidos para ello. Son, por tanto, aplicables cualquiera que sea la tecnología utilizada y se elaboren en obra o fuera de ella.

En los precios auxiliares de aquellas unidades que sean exigidos por normas de obligado cumplimiento, se considerará incluida la parte proporcional de los costes de ejecución de los ensayos, análisis y pruebas preceptivas.

### **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

#### **Definición y descripción**

El precio descompuesto de ejecución material condicionará la ejecución o disposición de la unidad de que se trate, de acuerdo con la definición y descripción del epígrafe correspondiente, completada siempre con las especificaciones y estipulaciones fijadas en los demás documentos del presente Estudio de Seguridad y Salud

Serán, además de los expresados en el epígrafe del precio, los fijados en el resto de los documentos de este Estudio, atendiendo al orden de prelación establecido en el presente Pliego. Las unidades a que se refieren los precios descompuestos de este Estudio de Seguridad y Salud están definidas por las cualidades y características técnicas especificadas en los epígrafes correspondientes, completadas con las fijadas en el resto de los documentos del Estudio. Serán considerados, por tanto, válidos los precios para cualquier sistema, procedimiento o producto del mercado que se ajuste a tales especificaciones.

### Referencias a normas

Las referencias a normas, instrucciones, reglamentos u otras disposiciones implican que el precio de la unidad de que se trate habrá de ejecutarse según lo preceptuado en las mismas, cumpliendo todas sus exigencias, tanto en lo que se refiere a proceso de ejecución como a condiciones requeridas para los materiales y demás elementos componentes de la unidad.

En caso de contradicción entre cualquier especificación del epígrafe que define la unidad y las normas a que se haga referencia, prevalecerá la que demande mayores exigencias. Deberá entenderse, en cualquier caso, que las normas o instrucciones aludidas completan o complementan la definición del epígrafe, al igual que el resto de los documentos del Estudio.

Cuando se haga referencia expresa, de modo genérico, a una norma, sin indicar el apartado concreto de la misma, deberá considerarse que la unidad habrá de ser ejecutada de acuerdo con la parte de dicha norma que le sea de aplicación o que se asemeje a ella.

Cuando se trate de unidades que vengan obligadas a cumplir determinados requisitos normativos por disposiciones legales vigentes y se hubiesen omitido en los epígrafes de sus precios correspondientes las referencias a dichas normas o figurasen otras ya derogadas o que no sean de aplicación a las unidades de que se trate, se considerará siempre que el precio presupone la adecuación a tales disposiciones en vigor.

### Inclusiones

Todos los trabajos, medios, materiales y elementos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad se considerarán incluidos en el precio de la unidad, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualesquiera de los que corresponden a costes indirectos se considerarán siempre incluidos en los precios

de las unidades. En el precio de cada unidad se considerarán incluidos, aunque no figuren especificados, todos los gastos necesarios para su uso y utilización.

En los epígrafes en que se emplee la expresión "desmontado", ésta debe interpretarse como una actividad que incluye el posible aprovechamiento del material por parte del empresario.

Los precios confeccionados en base al plazo de ejecución de las obras y/o su número óptimo de utilizaciones se considerarán válidos para cualquier supuesto de aprovechamiento (alquiler o amortización).

#### Costes de ejecución material

El importe de ejecución material de cada unidad de Seguridad y Salud es igual a la suma de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución o disposición en obra.

Se considerarán costes directos todos aquellos gastos de ejecución relativos a los materiales, elementos, mano de obra, maquinaria y medios e instalaciones que intervengan directamente en la ejecución o puesta a disposición de la obra de unidades concretas y sean directamente imputables a las mismas.

Se considerarán costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o a parte de la obra y que resulten de difícil imputación o asignación a determinadas unidades.

El porcentaje cifrado para los costes indirectos a cargar sobre los costes directos de cada unidad será único e igual para todos ellos, se trate de unidades de obra o de unidades de seguridad y salud, e incluirá para ambos los mismos conceptos.

### **CRITERIOS DE MEDICIÓN**

#### Formas de medir

La forma de medición a seguir para cada una de las unidades de seguridad y salud será la especificada en el epígrafe que define cada precio descompuesto.

### Orden de prelación

El orden de prelación a seguir para la medición de las unidades de Seguridad y Salud será el siguiente:

1. Criterio fijado en el epígrafe que define cada precio descompuesto.
2. Criterios establecidos en este Pliego de Condiciones.
3. Criterios marcados por la Fundación Codificación y Banco de Precios de la Construcción en la publicación vigente sobre la materia en el momento de redactar el presente Estudio.

En caso de dudas o discrepancias interpretativas sobre los criterios establecidos, le corresponderá al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud tomar las decisiones que estime al respecto.

## **2.3.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán recoger todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.

Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio de Seguridad y Salud todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto del presente Estudio, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el empresario en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

### **CERTIFICACIONES**

Salvo que las normas vigentes sobre la materia, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o estipulaciones fijadas en el contrato de las obras dispongan otra cosa, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará de cualquiera de las dos formas siguientes:

- De forma porcentual sobre el importe de la obra ejecutada en el período que se certifique. El porcentaje a aplicar será, el que resulte de dividir el importe del presupuesto vigente de ejecución material de las unidades de seguridad y salud entre el importe del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra, también vigente en cada momento, multiplicado por cien.
- Mediante certificaciones por el sistema del servicio o del servicio total prestado por la unidad de seguridad y salud correspondiente. Es decir, cada partida de seguridad y salud se abonará cuando haya cumplido totalmente su función o servicio a la obra en su conjunto, o a la parte de ésta para la que se requiere, según se trate.

Para efectuar el abono de la forma indicada, se aplicarán los importes de las partidas que procedan, reflejados en el Plan de Seguridad y Salud, que habrán de ser coincidentes con los de las partidas del Estudio de Seguridad y Salud, equivalentes a las mismas.

Para que sea procedente el abono, mediante cualquiera de las formas anteriormente reseñadas, se requerirá con carácter previo que hayan sido ejecutadas y dispuestas en obra, de acuerdo con las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud, con las fijadas en el Plan o con las exigidas por la normativa vigente, las medidas de seguridad y salud que correspondan al período a certificar.

La facultad sobre la procedencia de los abonos que se trate de justificar corresponde al Coordinador de Seguridad y Salud.

Para el abono de las partidas correspondientes a formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, reconocimientos médicos y seguimiento y control interno en obra, será requisito imprescindible la previa justificación al mencionado Coordinador de Seguridad y Salud de que se han cumplido las previsiones establecidas al respecto en dicho Plan, para lo que será preceptivo que el empresario aporte la acreditación documental correspondiente, según se establece en otros apartados de este Pliego.

### **MODIFICACIONES**

Cuando durante el curso de las obras se modificase el proyecto de ejecución aprobado y, como consecuencia de ello fuese necesario alterar el Plan aprobado, el importe económico del nuevo Plan, que podrá variar o ser coincidente con el inicial, se dividirá entre la suma del presupuesto de ejecución material primitivo de las unidades de obra y el que originen, en su caso, las modificaciones de éstas, multiplicando por cien el cociente resultante, para obtener el porcentaje a aplicar para efectuar el abono de las partidas de Seguridad y Salud, de acuerdo con el criterio establecido con anterioridad en este Pliego.

Dicho porcentaje será el que se aplique a origen a la totalidad del presupuesto de ejecución material de las unidades de obra en las certificaciones sucesivas, deduciéndose lo anteriormente certificado.

En el supuesto de que fuese necesario confeccionar nuevos precios o precios contradictorios de unidades de seguridad y salud durante el curso de la obra, salvo que las disposiciones contractuales dispongan otra cosa, se atenderá a los criterios de valoración marcados en el Estudio, siguiéndose la misma estructura adoptada en el Presupuesto.

### **LIQUIDACIÓN**

A no ser que las estipulaciones contractuales dispongan lo contrario, no procederá recoger en la liquidación de las obras variaciones de las unidades de Seguridad y

Salud sobre las contempladas en el Plan de Seguridad y Salud vigente en el momento de la recepción provisional de las obras.

**VALORACIÓN DE UNIDADES INCOMPLETAS**

Sin perjuicio de lo dispuesto a tal efecto por las bases contractuales que rijan para la obra, en caso de ser pertinente, por resolución de contrato, valorar unidades incompletas de seguridad y salud, se atenderá a las descomposiciones establecidas en el presupuesto del Estudio para cada precio descompuesto, siempre que se cumplan las condiciones y requisitos necesarios para el abono establecidos en el presente Pliego.

Aguilar de Campoo, febrero de 2010

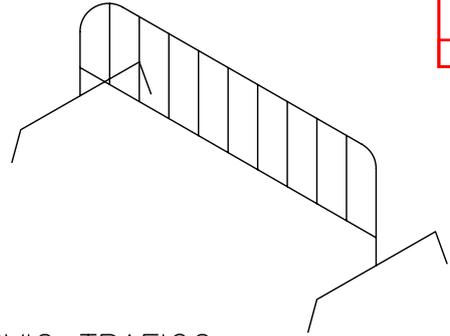
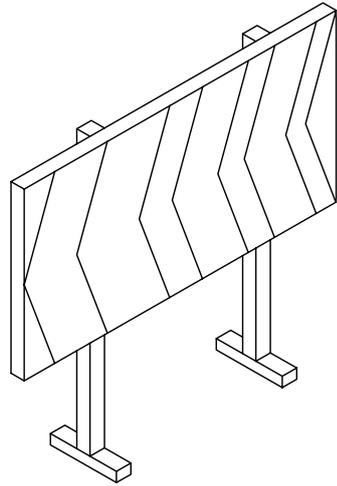
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

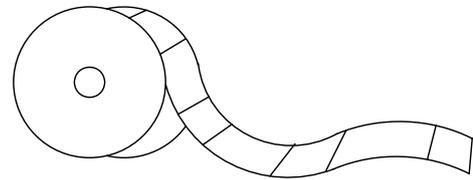
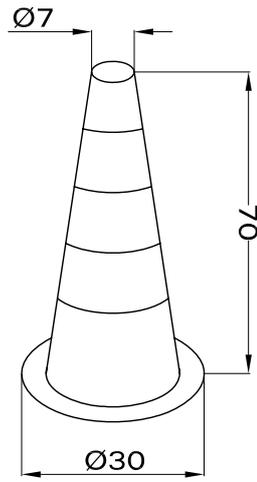
### III.- PROTECCIONES GENERALES

## INDICE

- 01 Señalización
- 02 Protecciones de zanjas
- 03 Montaje de tuberías en zanja
- 04 Maniobras con dumper
- 05 Protecciones eléctricas-1
- 06 Protecciones eléctricas-2
- 07 Protecciones eléctricas-3

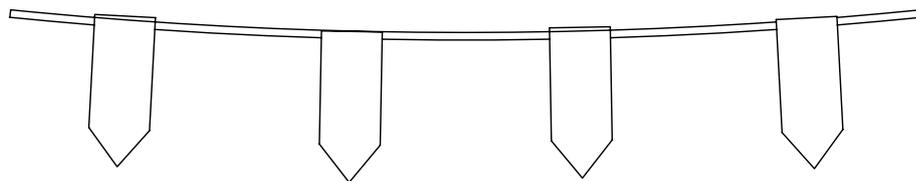


VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO

CONO BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

REV.	FECHA	MODIFICACION	AUTOR	COMPROB.

Documento  
**SEÑALIZACION**

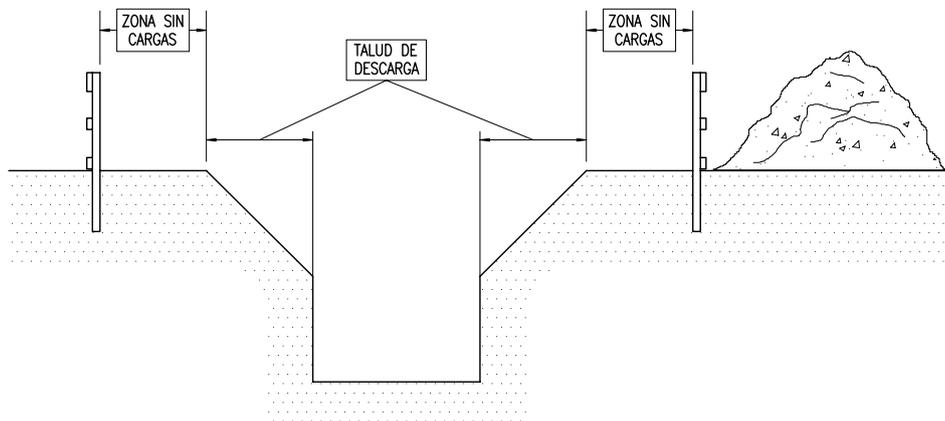
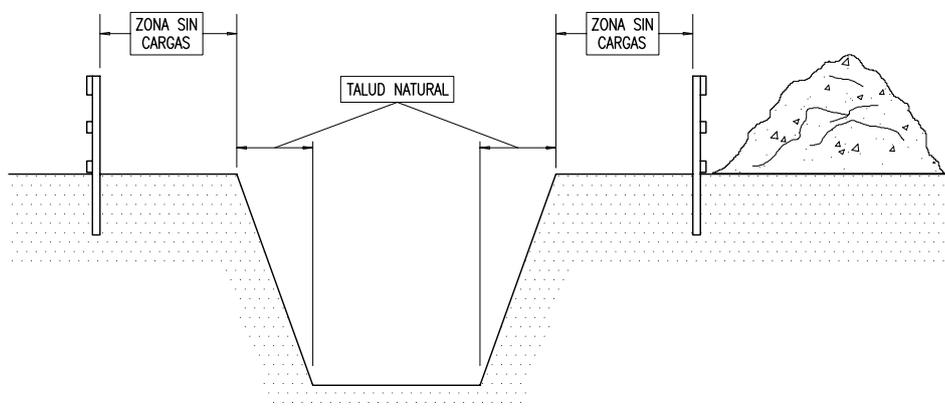
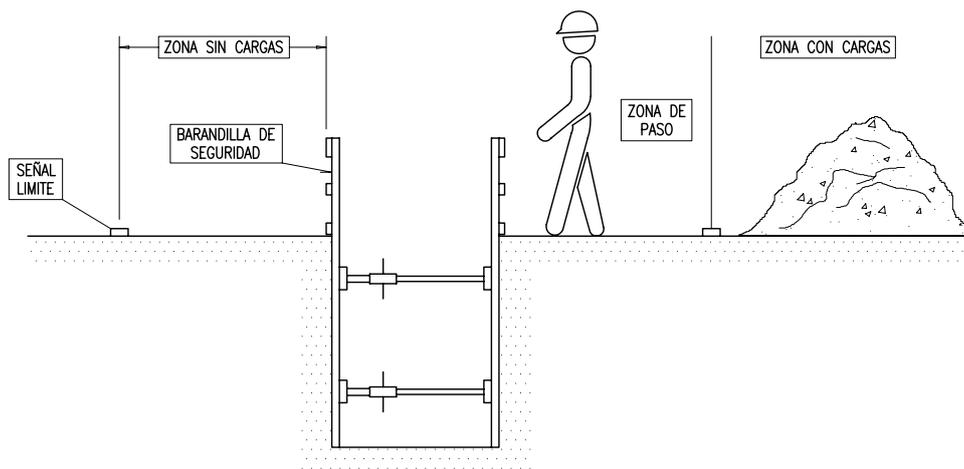
Dibujado.  
**Andrés**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@mundivia.es

Escala: S/E

Plano: **01**



# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

REV.	FECHA	MODIFICACION	AUTOR	COMPROB.

Documento  
PROTECCION DE ZANJAS

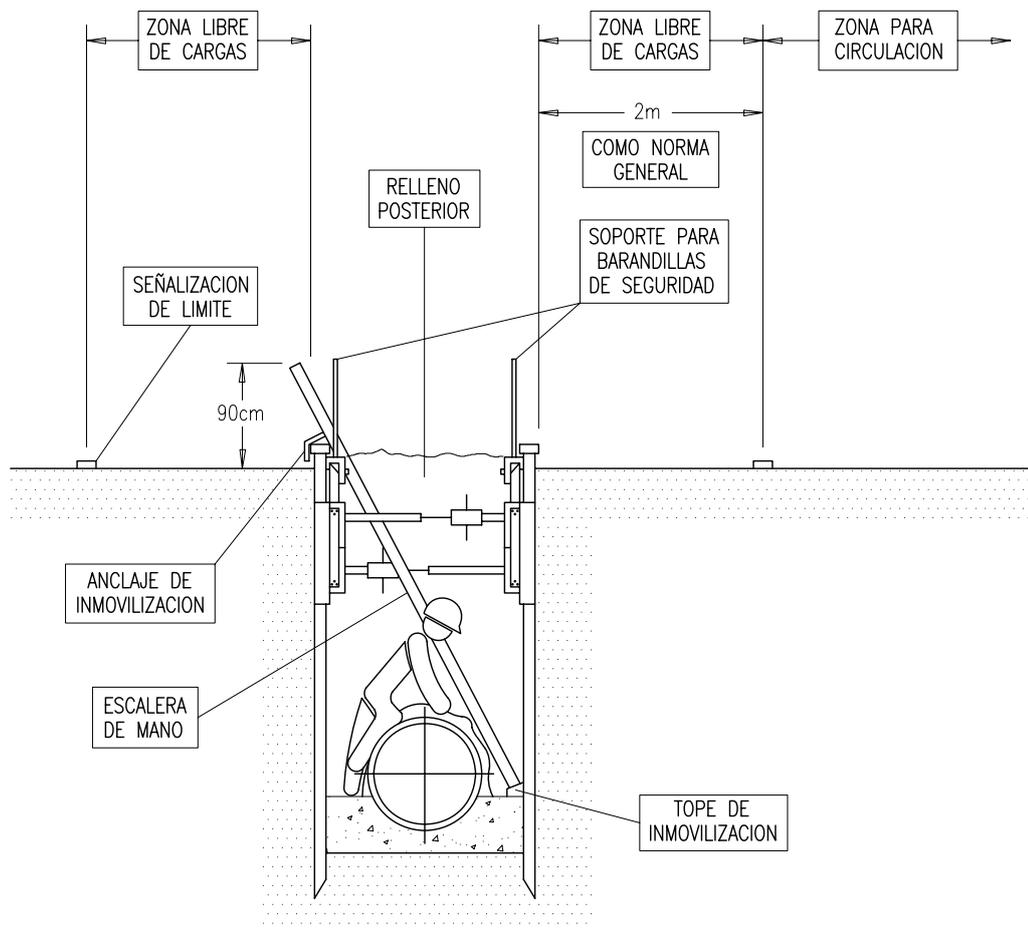
Dibujado.  
**Andrés**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@mundivia.es

Escala: S/E

Plano: **02**



# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

REV.	FECHA	MODIFICACION	AUTOR	COMPROB.

Documento  
MONTAJE DE TUBERIAS  
EN ZANJA

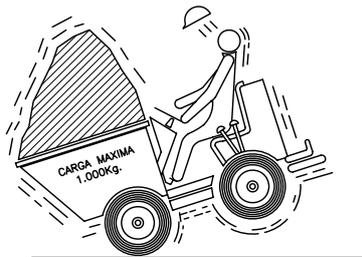
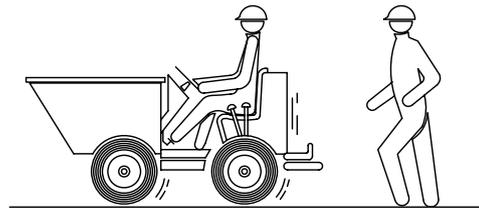
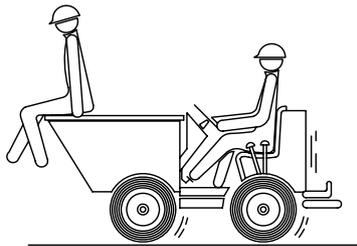
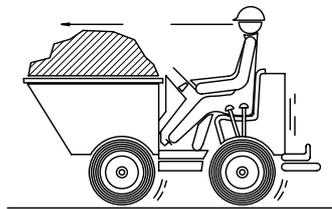
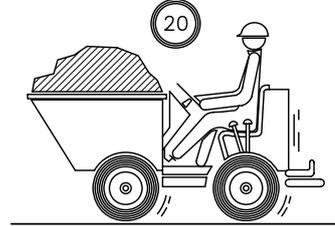
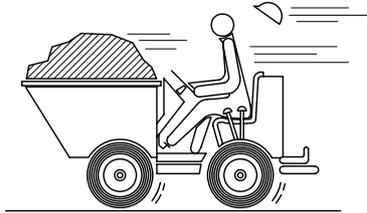
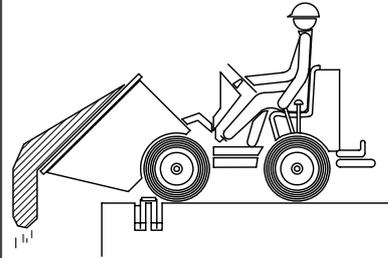
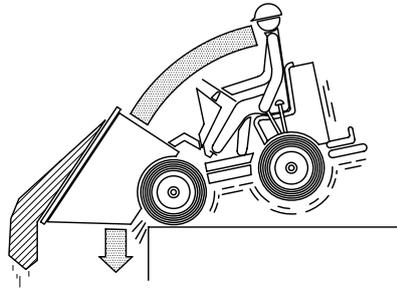
Dibujado.  
**Andrés**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@mundivia.es

Escala: S/E

Plano: 03



NO

SI

# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL 'RUCANDIO' EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

REV.	FECHA	MODIFICACION	AUTOR	COMPROB.

Documento  
MANIOBRAS CON DUMPER

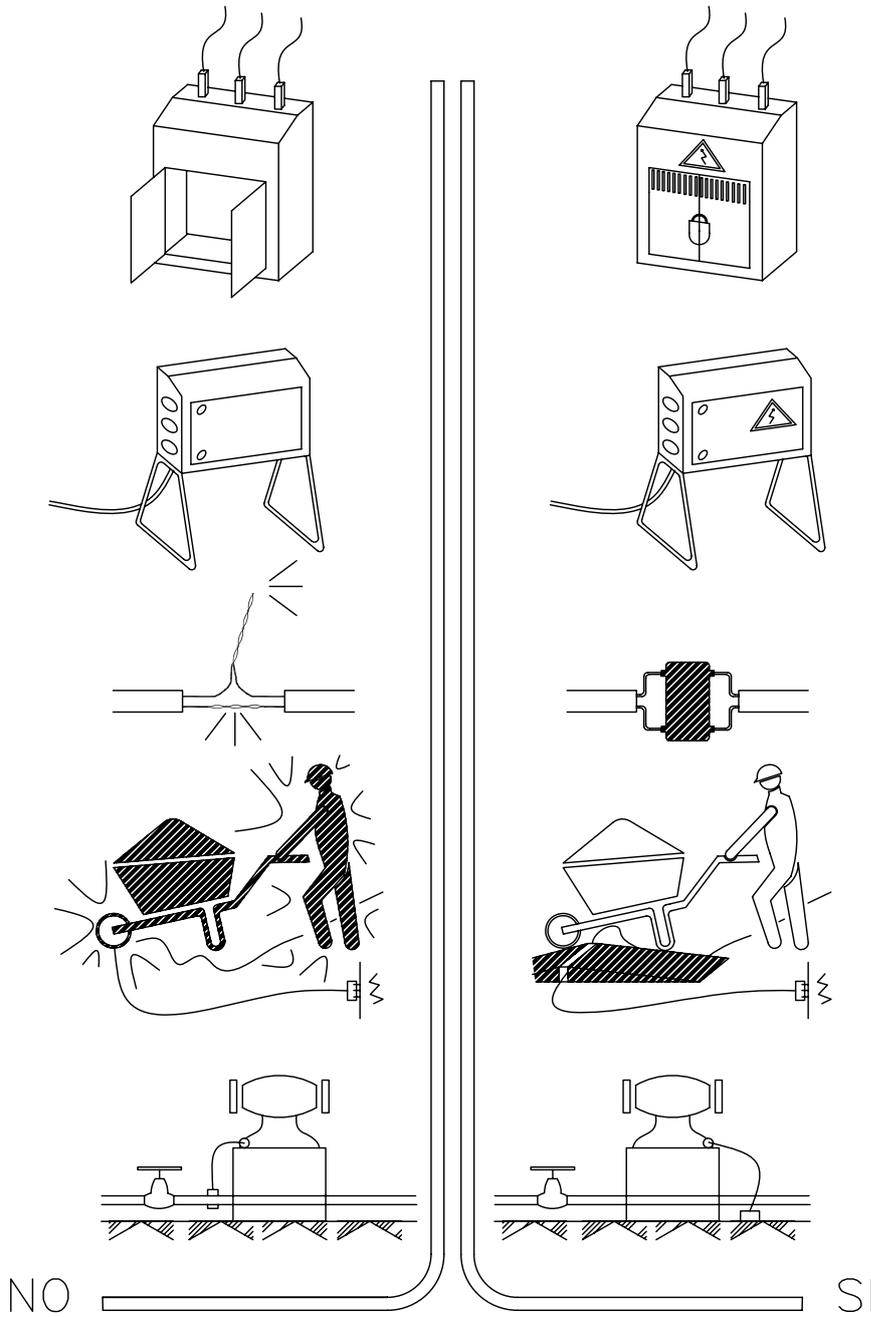
Dibujado.  
**Andrés**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

Escala: S/E

Plano: **04**

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@mundivia.es



NO

SI

# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

REV.	FECHA	MODIFICACION	AUTOR	COMPROB.

Documento  
PROTECCIONES ELECTRICAS - 1

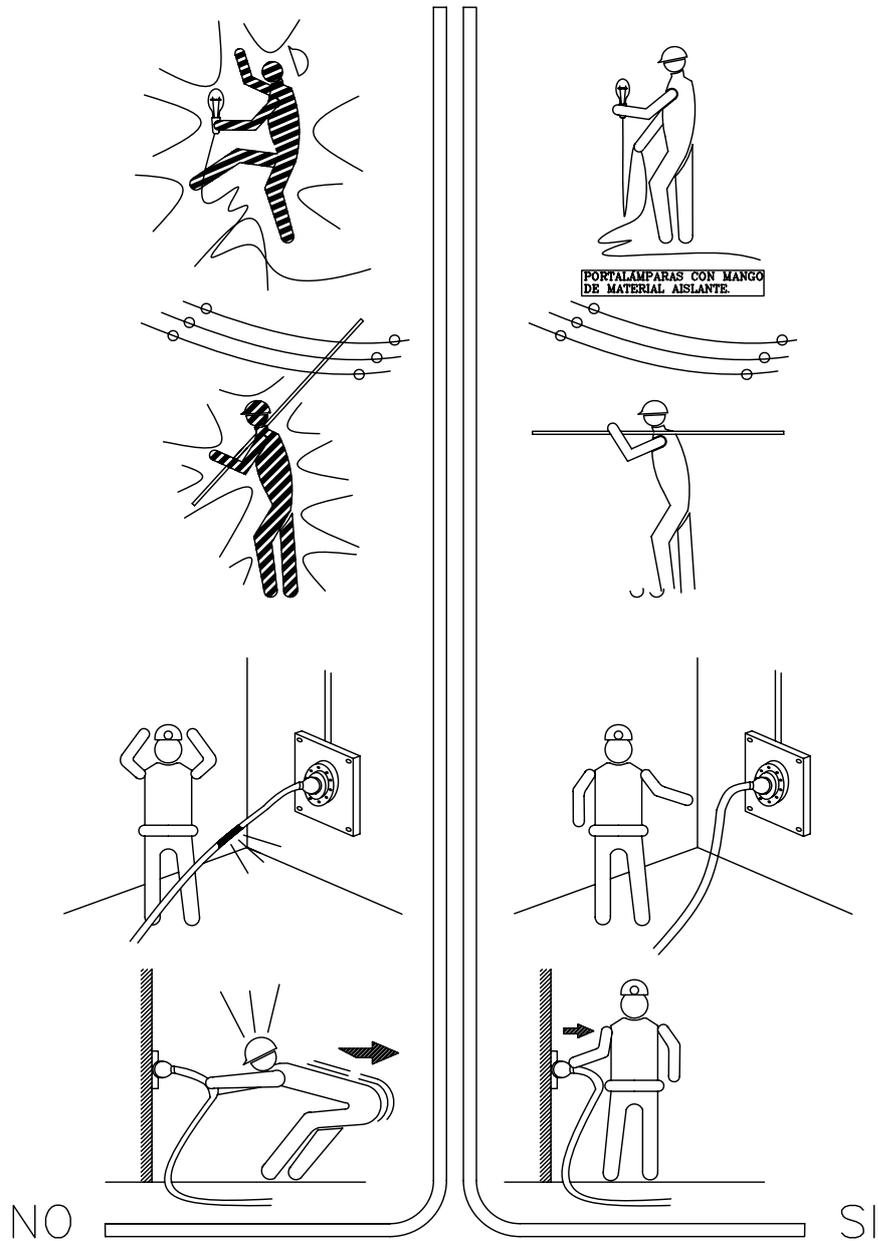
Dibujado.  
**Andrés**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@mundivia.es

Escala: S/E

Plano: 05



# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

REV.	FECHA	MODIFICACION	AUTOR	COMPROB.

Documento  
PROTECCION ELECTRICAS - 2

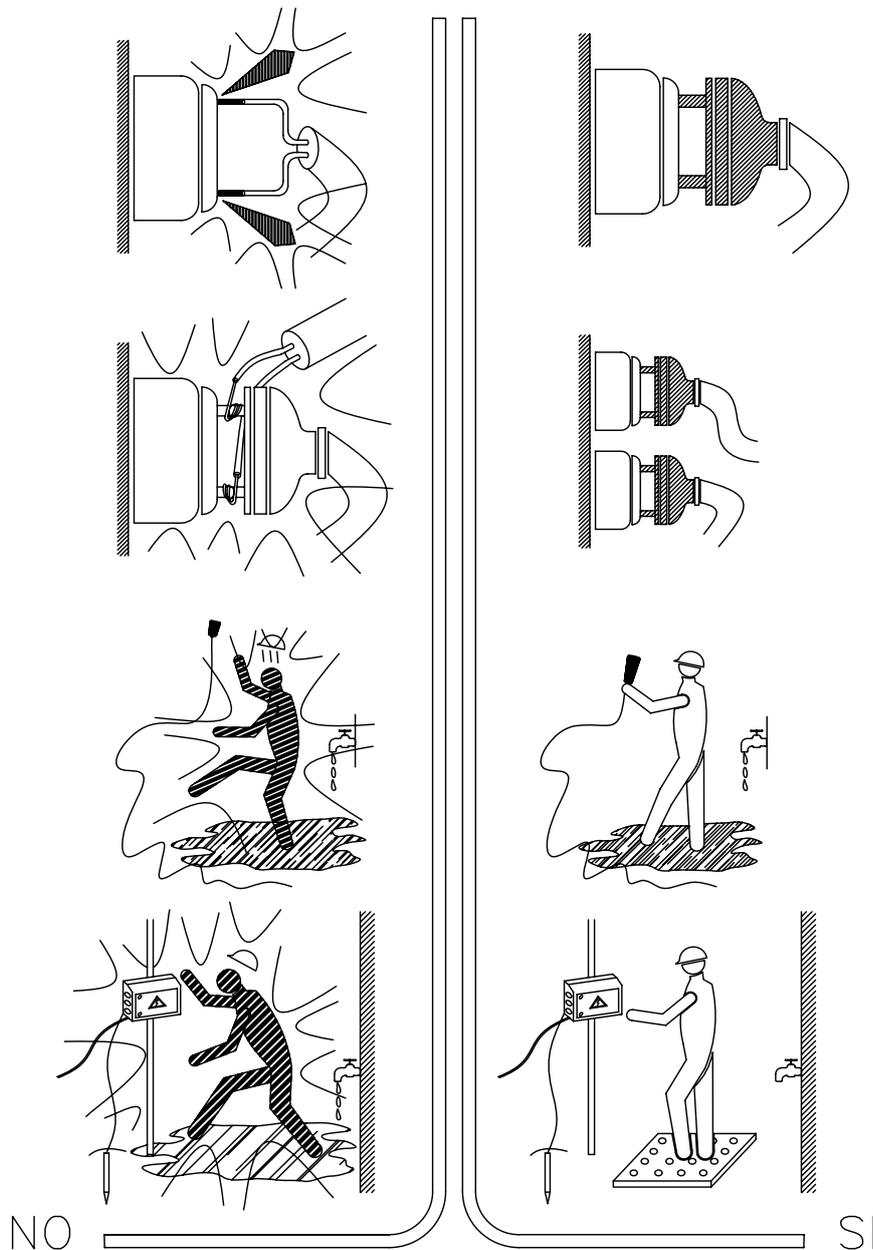
Dibujado.  
**Andrés**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@mundivia.es

Escala: S/E

Plano: 06



# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

REV.	FECHA	MODIFICACION	AUTOR	COMPROB.

Documento  
PROTECCION ELECTRICAS - 3

Dibujado.  
**Andrés**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

Escala: S/E

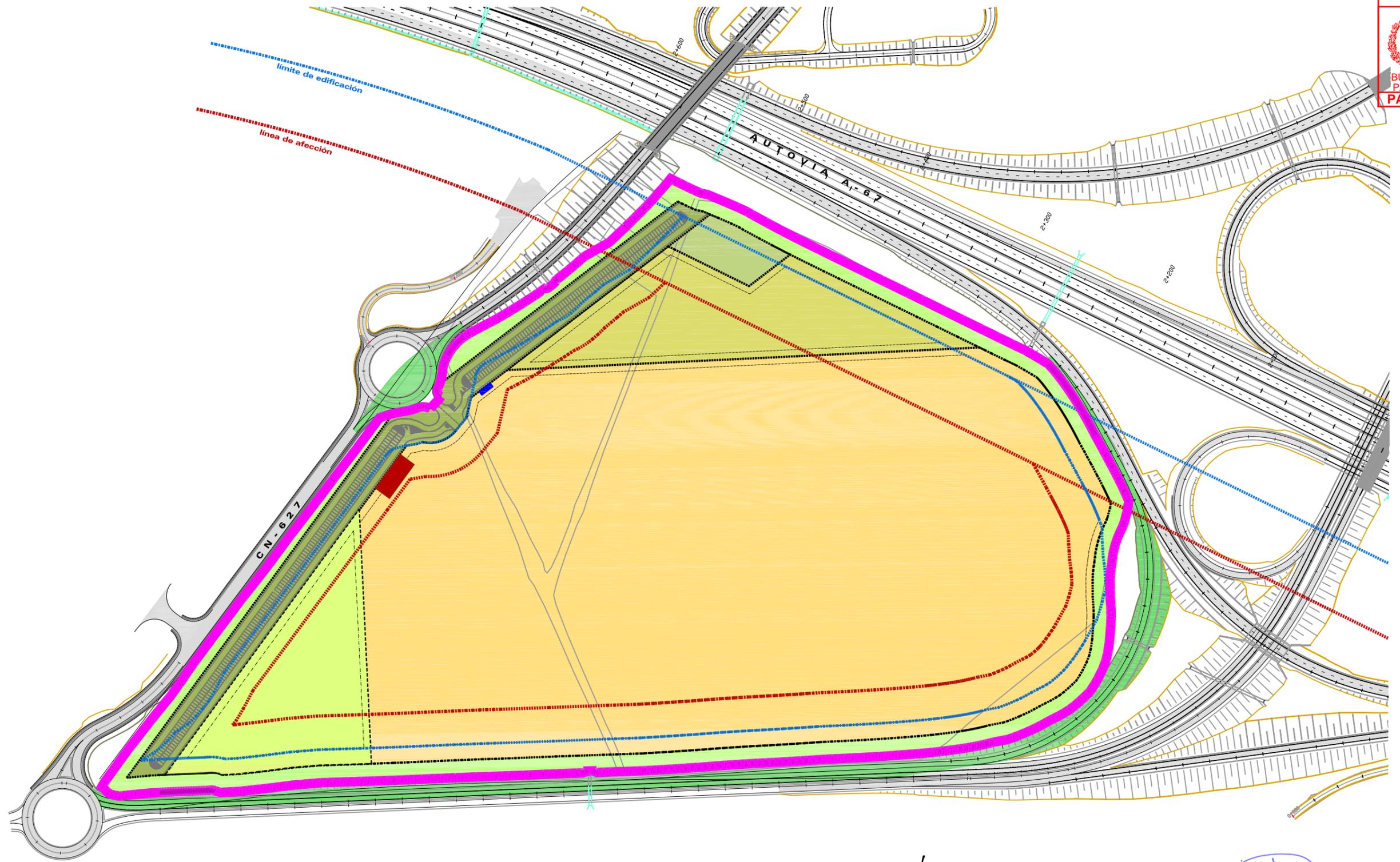
Plano: 07

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@mundivia.es

## IV.- PLANOS

**INDICE**

SH-00.01	Vallado perimetral y dependencias de obra
SH-00.02	Dependencias de obra
SH.00.03	Esquema unifilar



LEYENDA	
	ACOPIO DE MATERIALES
	ACCESO CAMIONES
	ACCESO PERSONAL
	VALLADO PERIMETRAL
	CASETA VESTUARIOS

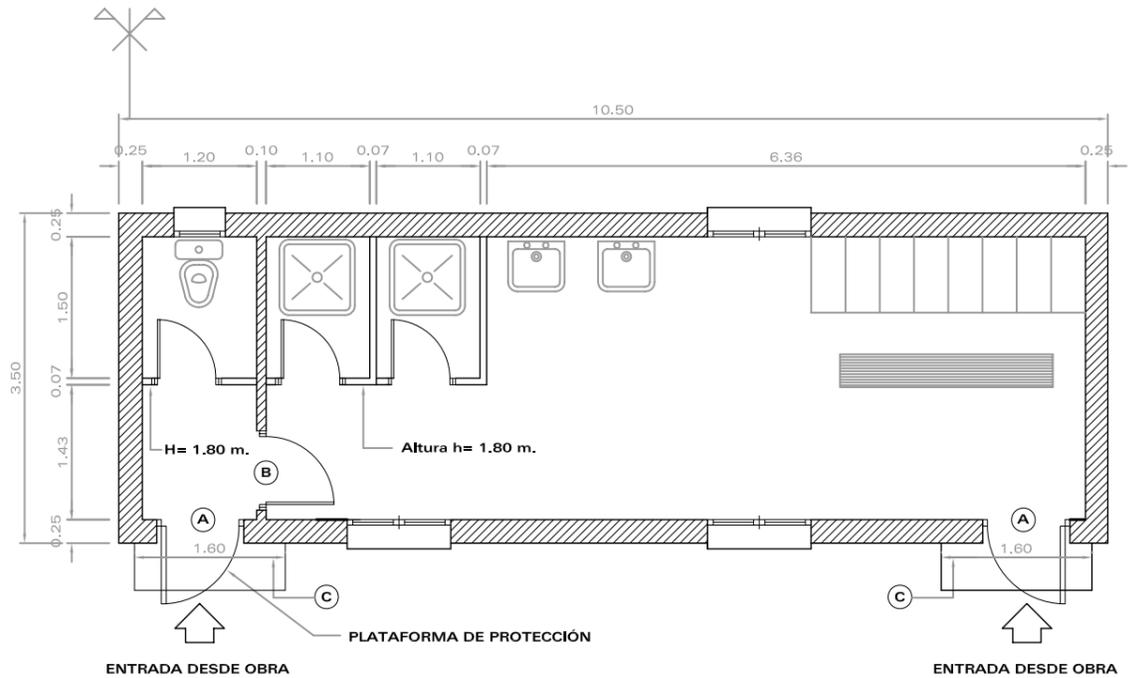
## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

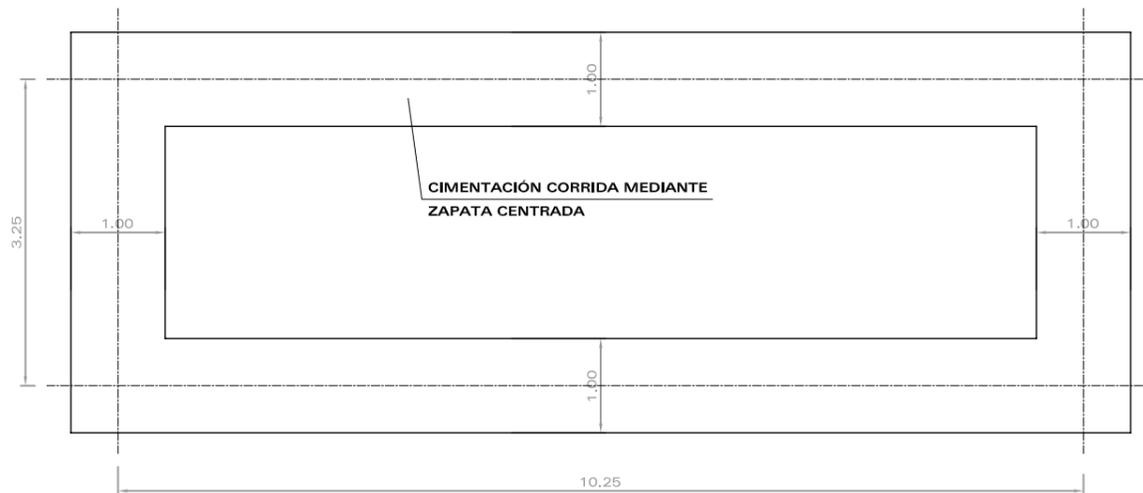
Documento  
**PLANTA VALLADO PERIMETRAL**  
  
Escala: 1/1.000

REV. FECHA  
  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado nº 486  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA  
 N.º Colegiado: 486  
**GOMEZ SOTO Juan Jose**  
**telcon**  
 INGENIERIA S.L.  
 avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
 DE FECHA: 17/02/2010  
 tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
 email: telcon@telcon.es  
**VISADO**

Dibujado. Fecha dibujado.  
**Andrés** 11 - 11 - 09  
 Comprobado. Fecha comprobado.  
**Álvaro** 11 - 11 - 09  
 Plano: **SH-00.01**



PLANTA GENERAL ACOTADA



PLANTA GENERAL ACOTADA

**LEYENDA**

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADOS

CASETA-VESTUARIO PARA 10 TRABAJADORES (Superficie 30 m<sup>2</sup>)  
 DUPLICADO POR EL EJE DE SIMETRIA ✕ RESULTA  
 CASETA-VESTUARIO PARA 20 TRABAJADORES (Superficie 60 m<sup>2</sup>)

**JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE  
 LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL  
 'RUCANDIO' EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**CASETA DE OBRA**

Escala:  
**Escala: 1/75**

Dibujado.  
 Andrés

Plano: **SH-00.02**

REV. FECHA MODIFICACION ALCANCE COMPROB.

Fecha dibujado.  
**20-11-2009**

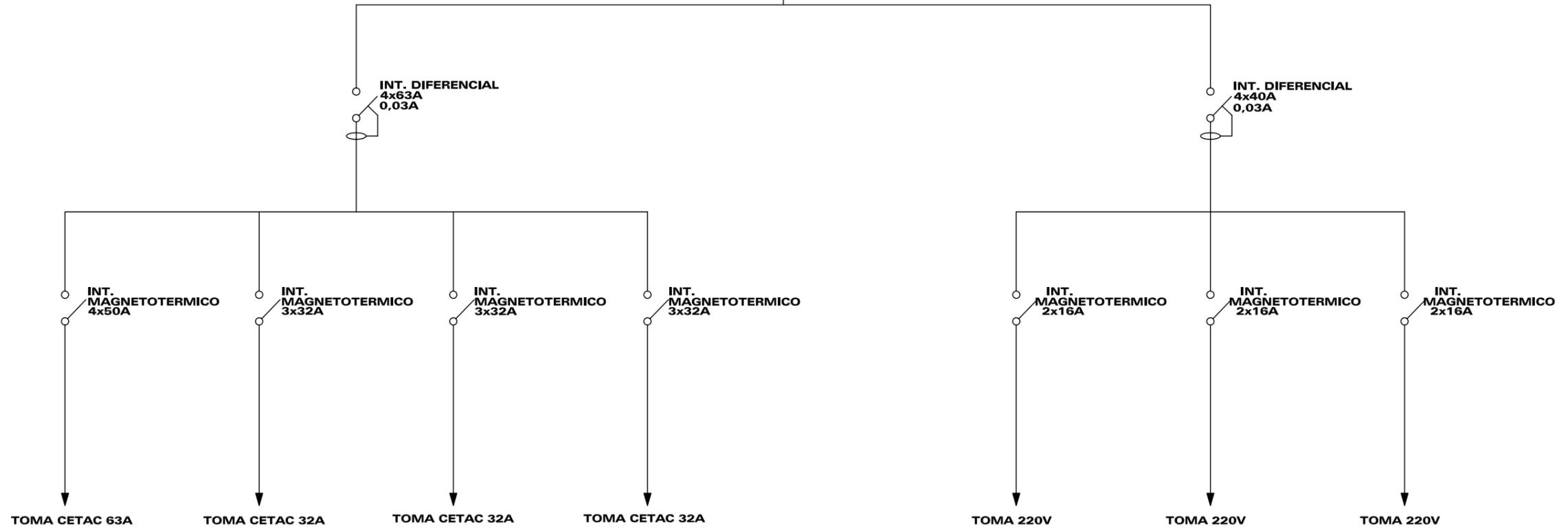
Comprobado.  
 Álvaro

Fecha comprobado.  
**20-11-2009**

Nº Colegiado: 486  
 GOMEZ SANCHEZ Juan José  
**teicon**  
 S.L.  
 Julio Saez de la Haza 8, planta 8ª, oficina 8, 09005 Burgos  
 tel: 947 25 67 47 / fax: 947 25 67 48  
 email: burgos@teicon.es

**VISADO**

VIENE DE CUADRO EXISTENTE



# JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR RUCANDIO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
DIAGRAMA UNIFILAR  
DE OBRA

Escala: S/E

REV. FECHA: COPIA: MODIFICACION: IMPRESION:

Dibujado.	Fecha dibujado.	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA</p> <p><b>Teicon</b></p> <p>INGENIERIA S.L.</p> <p>avda. Casado del Alisal 17, bajo 34001 palencia</p> <p>tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74</p> <p>email: teicon@mundivia.es</p>
Andrés	20-11-2009	
Comprobado.	Fecha comprobado.	
Álvaro	20-11-2009	<p>DE FECHA: 17/02/2010</p> <p><b>VISADO</b></p>
Plano:	SH-00.03	

## V.- PRESUPUESTO

**Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica de perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,00	
							12,00	12,00
		<b>Total Ud .....</b>					<b>12,00</b>	<b>73,20</b>
								<b>878,40</b>
1.2	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,00	
							12,00	12,00
		<b>Total Ud .....</b>					<b>12,00</b>	<b>75,40</b>
								<b>904,80</b>
1.3	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra, durante un mes, de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío, cerramiento de chapa nervada y galvanizada, acabado con pintura prelacada, aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido, revestimiento de PVC en suelos, tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado, persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,00	
							12,00	12,00
		<b>Total Ud .....</b>					<b>12,00</b>	<b>83,10</b>
								<b>997,20</b>
1.4	Ud	Alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra, durante un mes, de 4,1x1,9m, con dos inodoros, dos duchas, lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 l de capacidad, suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en blanco y pintura antideslizante, puertas interiores de madera en los compartimentos, instalación de fontanería con tuberías de polibutileno, incluso instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,00	
							12,00	12,00
		<b>Total Ud .....</b>					<b>12,00</b>	<b>79,91</b>
								<b>958,92</b>
1.5	Ud	Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
		<b>Total Ud .....</b>					<b>4,00</b>	<b>126,67</b>
								<b>506,68</b>
1.6	Ud	Limpieza y desinfección de caseta de obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
		<b>Total Ud .....</b>					<b>4,00</b>	<b>51,28</b>
								<b>205,12</b>
1.7	MI	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.						

**Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	1,00
							1,00	1,00
			<b>Total MI .....</b>			<b>1,00</b>	<b>354,00</b>	<b>354,00</b>
<b>1.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</b>						
			1				1,00	1,00
							1,00	1,00
			<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>	<b>125,20</b>	<b>125,20</b>
<b>1.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</b>						
			1				1,00	1,00
							1,00	1,00
			<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>	<b>300,51</b>	<b>300,51</b>
<b>1.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Mesa de madera para 10 personas, colocada en comedor de obra, amortizable en 4 usos, colocada.</b>						
			1				1,00	1,00
							1,00	1,00
			<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>	<b>77,59</b>	<b>77,59</b>
<b>1.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Banco de madera para cinco personas, colocado en comedor de obra, amortizable en 2 usos, colocado.</b>						
			2				2,00	2,00
							2,00	2,00
			<b>Total Ud .....</b>			<b>2,00</b>	<b>49,34</b>	<b>98,68</b>
<b>1.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Taquilla metálica individual, para ropa y calzado, instalado en vestuarios de obra, amortizable en 3 usos, colocada.</b>						
			15				15,00	15,00
							15,00	15,00
			<b>Total Ud .....</b>			<b>15,00</b>	<b>41,55</b>	<b>623,25</b>
<b>1.13</b>	<b>Ud</b>	<b>Portarollos industrial con cierre de seguridad, colocada en aseos de obra, amortizable en 3 usos, colocado.</b>						
			2				2,00	2,00
							2,00	2,00
			<b>Total Ud .....</b>			<b>2,00</b>	<b>12,32</b>	<b>24,64</b>
<b>1.14</b>	<b>Ud</b>	<b>Luminarias portátiles con portalámparas estancos de seguridad con mango aislante rejilla protectora manguera antihumedad clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentados a 24 voltios</b>						

**Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			20				20,00	
							20,00	20,00
		<b>Total Ud .....</b>	<b>20,00</b>			<b>7,80</b>		<b>156,00</b>
<b>1.15</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador eléctrico de 1000 W, instalado en oficina de obra, amortizable en 3 usos, instalado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
		<b>Total Ud .....</b>	<b>2,00</b>			<b>14,38</b>		<b>28,76</b>
<b>1.16</b>	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocada en oficina de obra, colocado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
		<b>Total Ud .....</b>	<b>2,00</b>			<b>51,12</b>		<b>102,24</b>
<b>1.17</b>	<b>Ud</b>	<b>Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,00</b>			<b>13,25</b>		<b>13,25</b>
<b>1.18</b>	<b>Ud</b>	<b>Transformador de seguridad de 1000W, con primario, para instalación a 220 V y secundaria de 24 V, amortizable en 7 usos, totalmente instalado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,00</b>			<b>3,64</b>		<b>3,64</b>
<b>1.19</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro eléctrico Provisional de obra, con dispositivo de corte y protección, incluida instalación</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,00	
							3,00	3,00
		<b>Total Ud .....</b>	<b>3,00</b>			<b>144,94</b>		<b>434,82</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA :</b>								<b>6.793,70</b>

**Presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
2.1	Ud	Casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			25				25,00		
							25,00	25,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>25,00</b>	<b>1,40</b>	<b>35,00</b>
2.2	Ud	Gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			20				20,00		
							20,00	20,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>20,00</b>	<b>1,62</b>	<b>32,40</b>
2.3	Ud	Mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP1, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			25				25,00		
							25,00	25,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>25,00</b>	<b>1,46</b>	<b>36,50</b>
2.4	Ud	Protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			15				15,00		
							15,00	15,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>15,00</b>	<b>2,43</b>	<b>36,45</b>
2.5	Ud	Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			10				10,00		
							10,00	10,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>10,00</b>	<b>12,36</b>	<b>123,60</b>
2.6	Ud	Buzo de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			25				25,00		
							25,00	25,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>25,00</b>	<b>10,72</b>	<b>268,00</b>
2.7	Ud	Traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			25				25,00		
							25,00	25,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>25,00</b>	<b>11,47</b>	<b>286,75</b>
2.8	Ud	Par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			50				50,00		
							50,00	50,00	
			<b>Total UD .....:</b>				<b>50,00</b>	<b>0,99</b>	<b>49,50</b>

**Presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.9	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25				25,00	
							25,00	25,00
			<b>Total UD .....:</b>			<b>25,00</b>	<b>2,56</b>	<b>64,00</b>
2.10	Ud	Par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25				25,00	
							25,00	25,00
			<b>Total UD .....:</b>			<b>25,00</b>	<b>11,37</b>	<b>284,25</b>
2.11	Ud	Chaleco reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			20				20,00	
							20,00	20,00
			<b>Total UD .....:</b>			<b>20,00</b>	<b>2,25</b>	<b>45,00</b>
2.12	Ud	Par de botas aislantes para electricista, hasta 5.000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
			<b>Total UD .....:</b>			<b>4,00</b>	<b>28,72</b>	<b>114,88</b>
2.13	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25				25,00	
							25,00	25,00
			<b>Total UD .....:</b>			<b>25,00</b>	<b>9,21</b>	<b>230,25</b>
2.14	Ud	Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			25				25,00	
							25,00	25,00
			<b>Total Ud .....:</b>			<b>25,00</b>	<b>3,86</b>	<b>96,50</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES :</b>							<b>1.703,08</b>	

**Presupuesto parcial nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
<b>3.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor de polvo seco BCE de 6 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,00		
							2,00	2,00	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>2,00</b>	<b>31,79</b>	<b>63,58</b>
<b>3.2</b>	<b>MI</b>	<b>Entibación zanjas con cajón monobloque KS100 o similar, incluido de apuntalamiento.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zanjas de saneamiento	700				700,00		
							700,00	700,00	
			<b>Total MI .....:</b>				<b>700,00</b>	<b>4,77</b>	<b>3.339,00</b>
<b>3.3</b>	<b>MI</b>	<b>Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zanjas de saneamiento	1.400				1.400,00		
							1.400,00	1.400,00	
			<b>Total MI .....:</b>				<b>1.400,00</b>	<b>5,23</b>	<b>7.322,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS :</b>								<b>10.724,58</b>	

**Presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.			
		Total Ud .....	2,00	8,66	17,32
4.2	Ud	Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-Dirección obligatoria, tipo paleta.			
		Total Ud .....	3,00	19,78	59,34
4.3	Ud	Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico, amortizable en 1 uso, montada sobre bastidor metálico, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje.			
		Total Ud .....	4,00	6,18	24,72
4.4	Ud	Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.			
		Total Ud .....	2,00	8,91	17,82
4.5	Ud	Señal de seguridad triangular, de 70cm de lado, normalizada, con trípode tubular, amortizable en 5 años, incluso colocación y desmontaje.			
		Total Ud .....	2,00	7,17	14,34
4.6	Ud	Señal de seguridad cuadrada, de 60x60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.			
		Total Ud .....	2,00	9,49	18,98
<b>Total presupuesto parcial nº 4 SEÑALIZACIÓN :</b>					<b>152,52</b>

**Presupuesto parcial nº 5 ORGANIZACIÓN Y SEGUIMIENTO**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>5.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Gastos de organización, seguimiento y supervisión</b>			
		Uds.    Largo    Ancho    Alto		Parcial	Subtotal
		1		1,00	1,00
				1,00	1,00
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,00</b>	<b>558,00</b>	<b>558,00</b>
<b>5.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.</b>			
		Uds.    Largo    Ancho    Alto		Parcial	Subtotal
		15		15,00	15,00
				15,00	15,00
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>15,00</b>	<b>60,71</b>	<b>910,65</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 5 ORGANIZACIÓN Y SEGUIMIENTO :</b>					<b>1.468,65</b>

## Presupuesto de ejecución material

1 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	6.793,70
2 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.703,08
3 PROTECCIONES COLECTIVAS	10.724,58
4 SEÑALIZACIÓN	152,52
5 ORGANIZACIÓN Y SEGUIMIENTO	1.468,65
<b>Total .....</b>	<b>20.842,53</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Aguilar de Campoo, Febrero 2010

  
JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

## PLIEGO DE CONDICIONES DE URBANIZACIÓN

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### 1.- OBRAS COMPRENDIDAS

El presente Pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones facultativas, económicas y legales que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras del PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" en Aguilar de Campoo (Palencia). Se refiere a todas las obras definidas en el Proyecto, que figuran agrupadas en los siguientes conceptos: Explanación y Pavimentación, Alcantarillado, Abastecimiento de Agua, Instalaciones, y obras accesorias.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican en el presente documento.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Técnico Director de Obra.

## 2. OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Técnico Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Técnico Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

## 3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadro de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

## 4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos.

## 5. FUNCIONES DEL DIRECTOR TÉCNICO DE OBRA

Es misión del Técnico Director el control de aspectos de organización, seguridad, calidad y economía que inciden en la ejecución de la obra.

El Técnico Director de Obra (TDO) debe establecer la planificación general de la obra, previo estudio del Proyecto de Ejecución.

## 6. NORMATIVA VIGENTE

Forman parte inseparable de este Pliego de Condiciones la normativa de obligado cumplimiento que se relaciona a continuación:

- ✓ Ley 11/2003 de 8 de Abril. Prevención Ambiental de Castilla y León.
- ✓ Decreto 1590/1.994, de 14 de Julio por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas.
- ✓ Ley 11/2003, de 8 de abril, denominada Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- ✓ Ley 8/2007 de 24 de octubre de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención. Ambiental de Castilla y León
- ✓ Ley 5/2009 de 4 de Junio del ruido en Castilla y León.
- ✓ Decreto 2.415/61 de 30 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- ✓ Ley 38/72 de 2 de Diciembre, sobre Protección de Contaminación Atmosférica.
- ✓ Decreto 833/75 de 6 de Febrero que desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75 (en lo sucesivo se denominará solamente PG-3), aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.976, incluso sus posteriores modificaciones legales.
- ✓ Instrucción de hormigón Estructura (EHE-08).
- ✓ Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- ✓ Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas.
- ✓ Normas de Ensayo de Laboratorio de Geotécnica y Carreteras (anteriormente Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo), del M.O.P.T (N.L.T).

- ✓ Orden de 21 de Enero de 1.988, sobre Modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.
- ✓ Orden de 31 de Agosto de 1.987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y determinación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del Ministerio de Obras Públicas. Orden 28/07/1974.
- ✓ Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- ✓ Instrucción para el estudio y ejecución de saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- ✓ Instrucción para el estudio y ejecución de abastecimientos de agua potable de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- ✓ Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2.000.
- ✓ Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- ✓ Reglamentos electrotécnicos y disposiciones de los Ministerios de Obras Públicas y Urbanismo y de Industria y Energía, que regulan la instalación eléctrica de alta y baja tensión.
- ✓ Reglamento electrotécnico de B.T. Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. n 224 de 18/09/2002).
- ✓ Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (B.O.E. nº 068 de 19/03/2008).
- ✓ Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de Junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.
- ✓ Ley de Medidas de Urbanismo y Suelo de Castilla y León 4/2008 de 15 de septiembre.
- ✓ Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo, en la industria de la construcción. (Orden del M.T. de 20/05/52, 22/12/53, Ley 31/95, Ley 54/2003)
- ✓ Normas de señalización 8.1-IC. O.C. de la D.G.C.
- ✓ Normas de marcas viales 8.2-IC. O.C. de la D.G.C.
- ✓ Instrucción 6.1 IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme.
- ✓ Normas U.N.E. de aplicación.
- ✓ Normas de pinturas, del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespacial Estaban Terradas.
- ✓ Métodos de ensayo, del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.

- ✓ Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita al respecto.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración con anterioridad a la fecha de licitación y que tengan aplicación en los trabajos a realizar, aunque no estén expresamente indicados en la anterior relación.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego, salvo autorización expresa del DIRECTOR de Obra.

## **DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

### **1.- EXPLANACION**

Las obras de explanación comprenden la ejecución de los desmontes y terraplenes correspondientes, tanto de las calles que forman el viario de la obra, como de los accesos proyectados, sean interiores o exteriores a ella.

### **2.- PAVIMENTACION**

Corresponden estas obras al afirmado de todas las calles, accesos y caminos, con sus diferentes capas de sub-base, base y capas de rodadura, así como la colocación de bordillo, acerados, plantaciones y señalización en general.

### **3.- ALCANTARILLADO**

Comprende todas las obras de tierra, hormigón y fábrica que forman la red de saneamiento propiamente dicha (zanjas, conductos de alcantarilla, colectores y rellenos compactos), complementados con los elementos necesarios para el servicio e la red (pozos de registro, sumideros e imbornales, acoplamientos, etc.).

### **4.- ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Incluye la ejecución completa de la red de distribución de agua potable, basándose en conductores generales y canalizaciones secundarias, proyectadas con tuberías de polietileno. También se han previsto los dispositivos complementarios que permitan una explotación adecuada (hidrantes para incentivos, válvulas de cierre y regulación, ventosas, desagües, bocas de riego, etc.).

### **5.- PROTECCION TUBERIA DE GAS NATURAL**

Comprende la colocación previa a la instalación del pavimento y servicios de una losa de protección de la tubería de gas natural existente, señalizando su trazado.

## 6.- ALUMBRADO

Comprende las obras de Alumbrado Público con puntos de luz, instalaciones eléctricas de enlace a la red general de distribución, cuadro de maniobra y protección, red eléctrica de distribución para alumbrado, elementos de soporte para luminarias y equipos eléctricos de iluminación, protección, etc.

## 7.- OBRAS COMPLEMENTARIAS E IMPREVISTOS

El contratista queda obligado a ejecutar las obras complementarias que resulten necesarias para la adecuada terminación de las obras, aunque las mismas no estén detalladas en el Proyecto.

Asimismo, deberá ejecutar las obras imprevistas que pudiesen resultar convenientes a realizar durante el desarrollo de los trabajos.

La ejecución de las unidades de obra que no estuviesen definidas en el proyecto, se ajustará a las directrices y órdenes del Director de la Obra.

## CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

### 1.- NORMAS GENERALES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidos por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobados por el Director de las obras.

Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

El Contratista, bajo su única responsabilidad, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales pétreos con destino a su afirmado o para la producción de los áridos para mortero y hormigones.

El Director de la Obra, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según los resultados de los ensayos de laboratorio realizados con muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquél, o que los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje del entorno.

La aceptación por parte del Director de la Obra del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

## 2.- MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

El material a emplear en cimientos y núcleos de terraplén será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones, o de préstamos. Cumplirá las siguientes condiciones:

- No tendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ) o simultáneamente  $LL < 65$  e  $IP > (0,6 \cdot LL - 9)$ .
- La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico ( $1.450 \text{ Kg/m}^3$ ).
- El índice C.B.R. será mayor de tres ( $CBR > 3$ ).
- El contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

Como desbroce del terreno en terraplén, se extenderá una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de zahorra natural sin clasificar procedente de las canteras próximas a la zona de obras y que cumplirá las siguientes condiciones:

- No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por tamiz 0,080 UNE será menor que el treinta y cinco por ciento (35%) en peso.
- Su límite líquido será inferior a veinticinco. ( $LL < 25$ ).
- La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil setecientos cincuenta kilos por metro cúbico ( $1.750 \text{ Kg/m}^3$ ).
- El índice CBR será mayor de diez ( $CBR > 10$ ).

Todos los rellenos localizados en zanjas y obras de fábrica serán compactados hasta un grado igual o superior al de los terrenos circundantes llegando como mínimo a una densidad de mil setecientos cincuenta kilos por metro cúbico ( $1.750 \text{ kg/m}^3$ ) en el ensayo Proctor normal.

Las características de las tierras, para su aceptación, se comprobarán por una serie de ensayos, que serán como mínimo los siguientes:

Por cada sitio de procedencia y por cada dos mil metros cúbicos ( $2.000 \text{ m}^3$ ) de tierra a emplear:

- Un ensayo Proctor Normal y CBR.
- Un ensayo de contenido de humedad.

- Un ensayo granulométrico
- Un ensayo de límites Atterberg.
- Un ensayo de materia orgánica.

Los suelos inadecuados y los marginales no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

### 3.- MATERIALES PARA EXPLANADA MEJORADA

Solo se utilizarán en aquellos puntos en que el Director de la Obra lo estime oportuno por considerar insuficiente la capa prevista de zahorra sin clasificar.

Los materiales a emplear en explanadas mejoradas serán suelos seleccionados o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otra materia extraña.

Carecerán de elementos con tamaño superior a ocho centímetros (8 cm), o a la mitad del espesor de la tongada compactada, y la fracción que pasa por el tamiz 0.080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

La capacidad portante determinada, mediante el ensayo CBR, correspondiente a la densidad mínima exigida en la obra, deberá ser superior a diez (10).

Tendrá un líquido menor que treinta (30) y un índice de plasticidad menor que diez (10). Estarán exentos de materia orgánica.

### 4.- MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE GRANULAR

Serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, suelos seleccionados o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica se ajustará a lo especificado en el artículo 500.2.2 del PG-3, debiendo estar la curva granulométrica comprendida dentro de los límites de los husos S1, S2 ó S3.

El coeficiente de desgaste será inferior a cincuenta (50).

El índice CBR será superior a veinte (20).

El material será no plástico y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material a emplear, se ejecutarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de los Angeles.
- Un ensayo CBR.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de equivalente de arena.

#### 5.- AGUA

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el artículo sexto de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en masa o Armado, aprobado por Real Decreto 22 de Agosto 2008 (EHE-08).

El agua que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Director de la Obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica se realizará un análisis químico.

#### 6.- CEMENTO

Se entiende por Cemento Portland, el conglomerante hidráulico que se obtiene por pulverización del Clinker y sin más adicción que la piedra de yeso natural.

Los Cementos Portland deberán cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones del Ministerio de Obras Públicas.

Se cumplirán asimismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o Armado, aprobada en Real Decreto 22 de Agosto de 2008 (EHE-08). Además el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a este le exige en la citada Instrucción.

A su recepción en obra, cada partida de cemento se someterá a una serie completa de ensayos, que serán indicados por el Director de la Obra. Los resultados merecerán la aprobación de éste.

## 7.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Director de la Obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Director de la Obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

Los tamaños máximos del árido serán de ochenta milímetros, para espesores que sobrepasen los sesenta centímetros, y de cuarenta milímetros cuando los espesores sean más reducidos y en el hormigón para armar.

Los áridos para la confección de hormigones deberán clasificarse por lo menos en tres tamaños, los cuales, salvo que el Director de la Obra autorizase otra cosa, serán:

- Entre cero y cinco milímetros (0 - 5 mm.).
- Entre cinco y veinticinco milímetros (5 - 25 mm.).
- Mayor de veinticinco milímetros (25 mm.).

Se realizarán los ensayos correspondientes para cada partida de áridos de procedencia distinta, debiendo realizarse al menos una serie completa de ensayos como mínimo para cada tamaño de clasificación. El tipo y forma de realizar cada

ensayo lo fijará el Director de la Obra, quien deberá dar su aprobación a los resultados obtenidos.

## 8.- PRODUCTOS DE ADICION A LOS HORMIGONES

Podrán utilizarse, con autorización previa del Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretende utilizar, comprobándose en que medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y densidad sean igual o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

## 9.- MADERAS

La madera a emplear en entibación de zanjas, en apeos, cimbras, andamios, medios auxiliares, etc. deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol de la lluvia, durante un período mayor de dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión, salvo en el caso de la madera para pilotes.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

La madera de construcción escuadrada, será madera de sierra, con aristas vivas o llanas.

En todo caso, la disposición de las cimbras, medios auxiliares apeos, etc. Será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado debidamente justificadas para su aprobación por el Ingeniero Director de la Obra.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares, deberá tener las dimensiones suficientes para ofrecer la resistencia necesaria, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

#### 10.- ACERO PARA ARMADURAS

El acero a emplear en las armaduras del hormigón armado estará formado por barras corrugadas y deberán cumplir las especificaciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las armaduras se doblarán en frío, ajustándolas a los planos e instrucciones de la Dirección Técnica sin errores mayores de 2 cm.

Se ajustarán al modelo con alambres o tacos de hormigón, y entre sí con ataduras de alambre o soldaduras, de modo que no puedan desplazarse durante el hormigonado, particularmente los estribos o cercos de pilares.

Las armaduras paralelas no quedarán dispuestas con separaciones menores a su diámetro.

Los recubrimientos de las armaduras serán de un diámetro con errores menores de medio diámetro. Solamente se permitirán los empalmes señalados en los Planos o aquellos que no perjudiquen la resistencia de la obra a juicio de la Dirección Técnica.

Los empalmes se harán bien solapando las barras en una longitud superior a 30 diámetros y doblando las puntas en garrote, bien soldándolas eléctricamente para que resistan al esfuerzo.

No se hormigonará ningún elemento sin que el técnico de la contrata se asegure de la correcta colocación de las armaduras.

### 10.1.- Barras Corrugadas

El acero para barras corrugadas será acero estirado en frío o acero de dureza natural laminado en caliente. Se admitirá acero trefilado para mallas electrosoldadas.

El fabricante indicará, si el acero es apto para el soldado, las condiciones y procedimiento en que la soldadura debe realizarse.

La aptitud del acero para el soldado se comprobará de acuerdo con lo dispuesto por la Instrucción EHE-08.

### 10.2.- Mallas Electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes de hormigón armado se presentan en paneles rectangulares, constituidos por barras soldadas a máquina. En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas. Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 milímetros.

Las barras podrán ser: barras corrugadas de acero cumpliendo las condiciones del artículo 10.1, barras lisas de acero trefilado y barras corrugadas de acero trefilado.

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada.

Las barras antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple dispuesta en la Instrucción EHE-08.

## 11.- FUNDICION

Las fundiciones que no sean para tubos o piezas accesorias para los mismos, serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras, pudiendo, sin embargo, ser trabajadas a lima y buril. No tendrán bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a su resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller haciendo uso de las correspondientes máquinas y herramientas. El Ingeniero Director podrá exigir que los taladros se ejecuten según las normas que fijará en caso.

Las barras de ensayo se sacarán por la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

Todas las piezas tendrán el peso necesario aproximado que se marque en cada caso y un grosor uniforme, perfectamente limpio, bien señalados sus detalles y ornatos, sin rebordes ni imperfecciones en su superficie.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15 Kg) por milímetro cuadrado (15 kg/mm<sup>2</sup>).

## 12.- TAPAS Y REJILLAS DE FUNDICION

El peso y las dimensiones de las tapas y rejillas no serán inferiores a los que figuran en los planos.

Los modelos de cada clase serán aprobados por el Ingeniero Director de la obra antes de su acopio en la misma.

## 13.- CIMBRAS, MEDIOS AUXILIARES Y APEOS

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos, será propuesta por el Contratista entre los tipos de uso normal existentes en el mercado (autoportantes, tubulares, etc.) debidamente justificada para su aprobación por el Director de Obra.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

#### 14.- LADRILLOS Y PIEZAS CERAMICAS

No deberán tener cal, piedras, ni otras impurezas, estarán bien cocidos, serán duros, homogéneos y sus aristas no presentarán deformaciones. Al romperse deberán presentar una textura uniforme de grano fino.

No habrán de secarse rápidamente, exfoliarse, presentar florescencias bajo la acción de los agentes atmosféricos, ni ser dañados por el fuego. Deberán dar sonido metálico al golpear y absorber una cantidad de agua menor que el catorce por ciento (14%) de su peso después de un día de inmersión.

La resistencia mínima a compresión será de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 Kg/cm<sup>2</sup>) y se determinará de acuerdo con la norma UNE 7059.

#### 15.- LOSETA HIDRÁULICA

Se define así a la que se compone de:

- Una “capa de huella” de mortero rico de cemento, árido fino, y en general, colorantes que forman la cara.
- Una “capa intermedia”, que a veces puede faltar, de mortero análogo al anterior pero sin colorantes.
- Una “capa base” de mortero de cemento menos rico y árido más grueso, que forma el dorso.

Las losetas estarán perfectamente moldeadas, siendo su forma y dimensiones las señaladas en los Planos y estando fabricadas con materiales y métodos adecuados a la calidad, aspecto y coloración deseados.

En la medida de los lados se admitirá una tolerancia del cinco por mil (5‰) y el espesor, medido en distintos puntos de su contorno con excepción de las rebajas de la cara o del dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a dos centímetros y medio (2,5 cm).

El coeficiente máximo de absorción de agua será del quince por ciento (15%) y en el ensayo de heladicidad la cara o huella no presentará señales de rotura o deterioro.

A la recepción en obra de cada partida se realizará una comprobación geométrica y por cada cincuenta mil (50.000) unidades se ejecutará un ensayo de absorción de agua y heladicidad.

#### 16.- TUBOS EN GENERAL

Los tubos, en general serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, de generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales, y cumplirán las condiciones que señalan los artículos correspondientes a cada clase de tubos. En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de un disco o esfera de diámetro un milímetro y medio (1,5 mm), menor que el señalado para el tubo.

#### 17.- TUBOS DE HORMIGON

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasa o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón. Asimismo cumplirá las características del material definidos en el Apartado 5.2. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U. aprobado el 15 de Septiembre de 1986 (B.O.E. 23/9-86).

En función de su resistencia al aplastamiento, los tubos de hormigón en masa se clasificarán en cuatro series caracterizadas por el valor mínimo de la carga de aplastamiento expresada en kilopondios por metro cuadrado. Otros datos adicionales quedan especificados en Apartado y Cuadro 5.3. del Pliego de

Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U.

No se permitirán longitudes de los tubos de hormigón superiores a 2,50 m.

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán, en ningún caso, superiores al dos por ciento (2%) de la longitud.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior a cinco milímetros (5 mm.) para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento de las cargas por metro lineal que le corresponden a su clasificación.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros.

Los ensayos se ajustarán a lo prescrito en los apartados 5.11; 5.11.1; 5.11.2 y 5.11.3 del Pliego anteriormente citado.

## 18.- TUBOS DE P.V.C.

El material empleado en la fabricación de este tipo de tubos se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, de aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1 % de ingredientes necesarios para su

propia fabricación. El producto final en tubería estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Vigente.

Las características físicas del material de P.V.C. en tuberías serán las siguientes:

Peso específico .....	1,37 kg/dm <sup>3</sup> a 1,42 kg/dm <sup>3</sup>
Coefficiente de dilatación lineal .....	60.10 <sup>-3</sup> a 80.10 <sup>-6</sup> /°C
Temperatura de reblandecimiento .....	80° C
Módulo elasticidad (20°C) .....	≥ 28.000 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a tracción .....	≥ 500 kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento en rotura .....	≥ 80 %
Absorción máxima de agua .....	4 mg/cm <sup>2</sup>
Opacidad mínima .....	0,2 % de la luz incidente
Tensión de trabajo .....	100 kg/cm <sup>2</sup>

Serán del tipo liso según las normas DIN-8062 ó UNE-53112 y se soldarán según las instrucciones contenidas en la norma DIN-16930.

Estarán timbrados con las presiones normalizadas de acuerdo con el Pliego T.F.C.

Los tubos cumplirán la recomendación 1505/6 N-212 y las condiciones técnicas y de suministro de las normas DIN-8061 y 8062, no debiendo ser atacables por roedores.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este proyecto deberán estar homologados con marca de calidad acreditada. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando éstas queden expuestas a la luz solar.

La Dirección Técnica de las obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas.

## 19.- TUBOS DE POLIETILENO

El polietileno puro a emplear en la fabricación de tubos podrá ser de baja densidad (fabricado a alta presión) o de alta densidad (fabricado a baja presión).

Las características que debe reunir el polietileno puro de baja densidad son las siguientes:

Peso Específico .....	No mayor de 0,930 g/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal .....	2-2,3·10 <sup>-4</sup> °C <sup>-1</sup>
Temperatura de reblandecimiento .....	Mayor o igual a 87 °C
Índice de fluidez .....	No mayor que 2 g/10 min
Módulo de elasticidad (20°C) .....	Igual o mayor que 1.200 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a rotura por tracción .....	Mayor o igual a 100 kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento en rotura .....	No inferior a 350 %

Las características que debe reunir el polietileno puro de alta densidad son las siguientes:

Peso Específico .....	No mayor de 0,940 g/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal .....	2-2,3·10 <sup>-4</sup> °C <sup>-1</sup>
Temperatura de reblandecimiento .....	Mayor o igual a 100° C
Índice de fluidez .....	No mayor que 0,4 g/10 min
Módulo de elasticidad (20°C) .....	Igual o mayor que 9.000 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a rotura por tracción .....	Mayor o igual a 190 kg/cm <sup>2</sup>
Alargamiento en rotura .....	No inferior a 150 %

El material de los tubos estará constituido por:

- Polietileno puro de alta densidad, según lo establecido en el resto de los documentos del presente proyecto.
- Negro de humo finamente dividido tamaño de partícula inferior a 25 milimicras. La disposición será homogénea con una proporción del 2%, con una tolerancia de más o menos dos décimas.

- Eventualmente podrá contener otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares en proporción no superior al 0,3 % y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español.
- El polietileno a emplear debe ser de primera fusión quedando expresamente prohibido por el presente Pliego el uso de polietileno de recuperación.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este proyecto deberán estar homologados con marca de alta calidad acreditada.

El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas, falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando queden expuestas a la luz solar.

La Dirección Técnica de las obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas, pudiendo someterlos a cualquiera de las pruebas que para ellos se señalan en el citado Pliego de Prescripciones Técnicas.

## 20.- TUBOS DE FUNDICION

Serán de fundición dúctil con junta automática flexible y de los diámetros indicados en Planos, debiendo cumplir las prescripciones que al respecto impone el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de Agua, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Serán desechadas todas las piezas que presenten irregularidades apreciables, señales de oxidación o nódulos de alteración. Serán de aplicación las Normas ISO 2531, ISO 4179.

## 21.- JUNTAS

Las uniones de las tuberías se realizarán mediante junta automática flexible, excepto para el emplazamiento de las válvulas, ventosas y desagües, en los que se empleará unión con piezas especiales

## 22.- BOCAS DE RIEGO

Las bocas de riego se ajustarán al modelo normalizado por el Ayuntamiento que proceda en el momento de la ejecución de los trabajos.

En todo caso, deberá someterse a la consideración del Director de la Obra una boca de riego completo, a fin de que este autorice la adquisición de la totalidad, si estima que reúne las condiciones necesarias.

## 23.- VENTOSAS

Serán del tipo doble normal y de la mejor calidad entre las existentes en el mercado, debiendo ser aprobadas previamente por el Director de la Obra.

## 24.- HIDRANTES

Se ajustarán al modelo normalizado por el Ayuntamiento.

Deberá presentarse al Director de la obra un hidrante completo para su aprobación.

Su boquilla, deberá ser fácilmente sustituible, a cuyo fin deberá ir acoplada al cuerpo del hidrante, por medio del tornillaje adecuado.

## 25.- LLAVES DE PASO Y PIEZAS ESPECIALES

Cumplirán las condiciones descritas en el Pliego T.F.C. debiendo el Contratista, antes de adquirirlas, someter la aprobación del modelo en cuestión al juicio del Director de la Obra.

En general, todos los materiales que correspondan, serán de primera calidad, y la llave o pieza especial en sí reunirá las mismas garantías.

## 26.- MATERIALES PARA TAPAS Y PATES PARA REGISTROS

Las tapas metálicas para registros irán provistas de refuerzos, bisagras, cerraduras sólidas y deberán ajustarse bien a sus marcos.

Las tapas de hormigón armado deberán tener un dispositivo para su fácil levantamiento y presentar buen ajuste sobre sus marcos.

## 27.- BORDILLOS

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, doble capa, con las dimensiones marcadas en planos. Cumplirán la norma UNE 127-025.99 y serán de la clase R 6 que define dicha norma.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en el que vayan a ser colocados.

La totalidad de los bordillos serán prefabricados con hormigón del tipo H-200 y tendrán la forma y dimensiones especificadas en Planos.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) para bordillos de calzada, siendo de setenta y cinco centímetros (0,75 m) para el bordillo de tipo "jardín".

## 28.- SEÑALIZACION VERTICAL

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, cumplirán con lo establecido en los artículos 279 y 701 del PG-3. Asimismo cumplirán con lo dispuesto en la Norma 8.1-IC "Señalización vertical" y la O.M. de 28/12/1999.

Se situarán en aquellos puntos indicados en los planos o en aquellos en los que ordene el Director de la Obra.

El Director de la Obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. El Director podrá, así mismo, variar ligeramente la situación de las señales cuya posición no esté determinada numéricamente dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

Las señales incluyen los elementos de sostenimiento, placas, pinturas y láminas reflexivas.

Todas las señales y carteles que se coloquen en el presente Proyecto, pertenecerán al “Catálogo de Señales de Circulación” del M.O.P.T. de Junio de 1.992, cuando se trate de señalización de obra, se tendrá en cuenta lo indicado en la Norma 8.3-I.C. y lo dispuesto en el RD 208/1.989 de 3 de Febrero (B.O.E. 1 de Marzo) y modificaciones posteriores que surgiesen hasta el momento de la terminación de las obras.

Las placas para señales y carteles serán de chapa de acero galvanizado.

Los carteles serán de láminas de chapa de acero galvanizado yuxtapuestas.

Los elementos portantes y de sustentación (postes, anclajes, etc) serán de acero galvanizado, realizado mediante el proceso de inmersión en caliente en baño de zinc fundido, con espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (R.D.2531-1.985) de 18 de Diciembre.

Los postes de carteles y señales de preaviso serán I.P.N.

El nivel mínimo de reflectancia será un nivel superior al especificado para carretera convencional no principal en la tabla 7 del apartado citado, dada la elevada peligrosidad de todos los subtramos que integran el tramo total en estudio.

Los colores y las características de las pinturas que se apliquen sobre las señales, cumplirán el “Catálogo” y la Norma UNE-48.103.

Se indican para cada caso en los Planos, y en general, estarán de acuerdo con lo especificado en la Instrucción 8.1.-I.C. “señalización vertical” de mayo de 1.994.

### 29.- BOMBAS

Las bombas serán de marca reconocida, sus características y disposiciones serán las indicadas en la Memoria y Presupuesto del presente Proyecto.

Las bombas estarán protegidas contra cortocircuitos y sobrecargas en todas sus fases.

Las características de los dispositivos de protección, estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio prescritas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

### 30.- OTROS MATERIALES

Los demás materiales que sea preciso utilizar en la obra y para los que no se detallan específicamente las condiciones que deben cumplir, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra, deberán ser reconocidos y aceptados por el Director de la Obra, quedando a juicio de éste la facultad de desecharlos. Si se encontraran en algún punto de España materiales análogos, que estando clasificados entre los de primera calidad, fuesen a su criterio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese presentado el Contratista, éste último queda obligado a aceptar y emplear los materiales que hubiese escogido el Director de la Obra.

### 31.- ENSAYOS

La clase, tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el Director de la Obra.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia serán fijadas por el Director de la Obra, quien podrá realizarlos él mismo, o si lo considera más conveniente, por medio de un

Laboratorio Técnico homologado y acogido a la Asociación de Laboratorios, siguiendo las normas y especificaciones que se hayan formulado en este Pliego y en su defecto, por las que el Director de la Obra o el Laboratorio consideren más apropiados en cada caso.

El contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que solicite la Dirección de la Obra, bien personalmente o delegando en otra persona.

De los análisis, ensayos y pruebas realizados en su Laboratorio Técnico, darán fe las Certificaciones expedidas por su Director.

Será obligación del Contratista avisar al Director de la Obra, con antelación suficiente, del acopio de los materiales que pretende utilizar en la obra, para que puedan ser realizados a tiempo los oportunos ensayos. Asimismo, suministrará a sus expensas, las cantidades de material necesario para realizar los exámenes y ensayos que ordene el Director de la Obra para la aceptación de procedencias y para el control periódico de la calidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra, serán por cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director de la Obra, si éste así lo decide, los aparatos necesarios, en Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que hayan de utilizar en la obra.

En caso de que los resultados de los ensayos fuesen desfavorables, el Director de la Obra, podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material a examen y, a la vista del resultado de los nuevos ensayos, decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, o su rechazo.

Todo el material que haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados y aprobados por el Director de la obra, podrá ser considerado como defectuoso.

### 32.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La aceptación de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en las que dichos materiales hayan sido empleados, sin perjuicio de la responsabilidad derivada, según la normativa vigente de posibles vicios ocultos de ejecución.

## EJECUCION DE LAS OBRAS

### 1.- CONDICIONES GENERALES

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y presupuesto del Proyecto y las instrucciones del Director de la obra, quien resolverá, demás las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

El Director de la obra suministrará la Contratista, a petición de éste, cuantos datos posea de los que se incluyen habitualmente en la Memoria, que puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Dichos datos no podrán ser considerados nada más que como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios, por lo que éste deberá comprobarlos y la propiedad no se hará responsable, en ningún caso, de los posibles errores que pudieran contener ni de las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

Antes de la iniciación de las obras el Contratista deberá presentar el Programa de Trabajo de las mismas, de acuerdo con lo que dispone en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. El orden de ejecución de los trabajos compatible con los plazos programados, deberá ser aprobado por el Director de la obra, cuya autorización deberá solicitar el contratista antes de iniciar cualquier parte de las obras.

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, desencofrantes, etc.) no previstos explícitamente en el Proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra, quien fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

Las dosificaciones que se reseñan en los distintos documentos del Proyecto tienen carácter meramente orientativo. Todas las dosificaciones y sistemas de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobados antes de su utilización por el Director de la obra, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos, sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra

correspondientes cuando su objeto es, únicamente, obtener las condiciones de trabajo previstas en el Proyecto para las mismas.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares para la correcta realización de los trabajos. Dicho equipo deberá estar disponible con suficiente antelación al comienzo de la tarea correspondiente para que pueda ser examinado y aprobado por el Director de la obra en todos sus aspectos, incluso el de potencia y capacidad que deberán ser las adecuadas el volumen de obra a ejecutar en el plazo programado.

El equipo aprobado deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las reparaciones o sustituciones necesarias para ello en un plazo que no altere el programa de trabajo previsto. Si durante la ejecución de las obras el Director estimase que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

Los trabajos nocturnos sólo podrán ser realizados con autorización del Director de la obra y cumpliendo sus instrucciones en cuanto al tipo e intensidad del equipo de iluminación que el Contratista debe instalar en este caso.

Durante las diversas etapas de la construcción de las obra se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, conservando las cunetas y demás desagües de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes. Si existe temor de que se produzcan heladas, el Director de la obra podrá ordenar la suspensión de los trabajos en fábricas de hormigón y en los que exijan el empleo de morteros de cualquier clase. En todo caso, el Contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas por la helada y si existieran partes de obra dañadas, éstas se demolerá y reconstruirán a su costa. Asimismo, el Director de la obra podrá suspender la ejecución de los trabajos en los puntos en que lo estime necesario en la época de grandes calores.

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelo que reciba del Director de la obra.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público más que en lo absolutamente necesario, dejando siempre a cubierto las

necesarias del tráfico, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que impongan los Ayuntamientos y otros Organismos Oficiales o Entidades interesadas o afectadas por las obras.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán, en la misma forma que para los materiales, todos los ensayos de calidad de obras de tierra, mortero y hormigones, y fábricas que considere necesarias el Director de la obra, siendo todos los gastos que por este concepto se originen de cuenta del Contratista, quien, además, suministrará a su costa las muestras necesarias y dará todas las facilidades precisas.

El Contratista proporcionará al Director de la Obra y colaboradores a sus órdenes, toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las obras, reconocimiento y pruebas de los materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y de los trabajos a fin de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas, talleres o canteras en que se produzca materiales o se trabaje para las obras.

## 2.- REPLANTEO GENERAL

En el plazo máximo de un (1) mes a partir de la adjudicación definitiva se comprobará, en presencia del Contratista o representante suyo debidamente autorizado, el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente.

Todos los gastos que por este motivo se ocasionen serán de cuenta del Contratista. Los puntos principales y los que deban servir de referencias para sucesivos replanteos de detalles se marcarán mediante sólidos mojones de hormigón o de piedra, quedando responsabilizado el Contratista de la conservación de estas señales durante el período de ejecución de las obras.

## 3.- REPLANTEOS PARCIALES

El Contratista llevará a cabo durante la ejecución de las obras cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los gastos que ocasionen tanto su relación

como las comprobaciones que el Director de la obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, el Director de obra podrá ordenar la demolición de la obra erróneamente ejecutada; restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad, son, en este caso, de cuenta del Contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Propiedad y sin que nunca pueda servir de excusa que el Director de la Obra haya visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o , incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones mensuales anteriores.

#### 4.- RECONOCIMIENTOS PREVIOS

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista llevará a cabo un minucioso reconocimiento previo de todos los edificios, construcciones, instalaciones y servicios que puedan ser afectados por los trabajos, redactándose una relación detallada en que se consigne el estado en que se encuentran. De las que presenten grietas, daños o alguna causa de posible lesión futura, se acompañarán las fotografías pertinentes, e incluso se levantará Acta Notarial si se estima necesario. Todos los gastos que ocasionen estos reconocimientos, así como las relaciones, fotografías, Actas Notariales, etc, serán de cuenta del Contratista.

#### 5.- OCUPACIONES DE TERRENOS

Una vez efectuados los oportunos replanteos, el Contratista comunicará al Director de las Obras las zonas de la superficie del Terreno que necesita ocupar para las obras o instalaciones auxiliares, acopios, etc, siendo de su cuenta todos los gastos que por este concepto pudiesen originarse.

#### 6.- AMOJONAMIENTO

Previamente al inicio de los trabajos, el Contratista procederá a amojonar los límites del polígono en aquellos linderos que le señale el Director de la obra.

## 7.- DESBROCE DEL TERRENO

Antes de comenzar los trabajos se procederá, en las zonas designadas por el Director de la obra, a la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maderas, caídas, broza, escombros, basuras, vallados y, en general todo material indeseables y cuya eliminación no está incluida en el concepto de demoliciones.

Las operaciones necesarias se efectuarán con las precauciones adecuadas para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras que puedan resultar afectadas o molestias a los ocupantes de zonas próximas a la obra y de acuerdo con las instrucciones del Director de la obra, quien designará los elementos que se hayan de conservar intactos, los árboles que deban ser transplantados y las precauciones especiales en la retirada de elementos que puedan ser aprovechables.

Tanto en los desmontes como en el terreno natural que vaya a servir de base a los terraplenes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanación o del terreno.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni desplazar ningún hito, marca de propiedad o punto de referencia de datos topográfico de cualquier clase, hasta que un agente autorizado haya referenciado de otro modo su situación o aprobado su desplazamiento.

Todos los productos que deban conservarse se retirarán a los lugares que designe el Director de obra y el resto será eliminado por el Contratista en forma adecuada.

Se entenderá comprendidos dentro del coste del desbroce todos los gastos de licencias, gravámenes, permisos, etc. Que fuesen consecuencia del mismo. En todas aquellas obras en cuyo presupuesto no aparezca explícitamente una partida para abono del desbroce del terreno, se entenderá que éste corre a cargo exclusivo del Contratista.

## 8.- DESVIO DE SERVICIOS

Antes de comenzar las obras, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga, o reconocimientos efectuados, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos y señalando lo que, en último extremo, considera necesario modificar. Si el Director de la obra se muestra conforme, solicitará a las Empresas u Organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones, abonándose mediante factura los trabajos que sea necesario realizar. No obstante, si con el fin de acelerar las obras, la Entidades interesadas recaban la colaboración del Contratista, este deberá prestar la ayuda necesaria.

## 9.- EXCAVACION DE DESMONTE Y PRESTAMOS

Se define como excavación en desmonte el conjunto de operaciones para excavar a cielo abierto y nivelar la explanación donde ha de asentarse la capa de zahorra natural sin clasificar incluyendo taludes y cunetas y, en su caso, las ampliaciones de la explanación en las zonas donde resulte conveniente para la obtención de préstamos.

La excavación se realizará de acuerdo con las alineaciones, pendientes, taludes y demás características que figuran en los Planos y con las instrucciones del Director de la Obra. Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación, iniciándose, en general, por la parte superior y realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados. El Director de la obra podrá ordenar la ejecución de las excavaciones por zonas reducidas, cuando sea preciso para entorpecer lo menos posible el tránsito rodado o de peatones.

Las partes vistas de la excavación deberán quedar, en toda su extensión, conformadas de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en los documentos del Proyecto u ordene el Director de obra, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales, como en los estéticos. El Contratista realizará a tal fin los trabajos de determinación y refino necesarios, que serán especialmente esmerados en la formación de cunetas.

En caso de que los taludes ejecutados con arreglo a los planos u órdenes del Director de la obra, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras correspondientes, el contratista vendrá obligado a retirar los materiales desprendidos y a realizar los trabajos que, para evitar más daños, le ordene el Director de la obra. Estos trabajos serán de abono a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

Durante las diversas etapas de ejecución del desmonte, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de forma que no produzcan erosiones en los terraplenes. Si, como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades en las que el agua pudiese quedar retenida, el Contratista dispondrá de desagües y rellenos correspondientes, en la forma que ordene el Director de la Obra.

Cuando se compruebe la existencia de material no adecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el Proyecto, el Contratista excavará y eliminará tales materiales y los sustituirá por otros adecuados de acuerdo con las Instrucciones del Director de la obra.

Los productos de la excavación salvo autorización en contra del Director de la Obra, se trasladarán al lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Para su mejor aprovechamiento el Director de la obra podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los distintos materiales, de acuerdo con su ulterior destino.

Los materiales desechables serán transportados a vertedero o al lugar que señale el Director de la Obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de la Obra. Asimismo, este podrá ordenar una mayor excavación en las zonas de desmonte, ampliando la excavación a los taludes correspondientes, cuando ésta fuese necesaria o conveniente para obtener tierras con destino a la formación de terraplenes.

Los materiales de préstamos que sean necesarios se obtendrán de cualquier punto fuera del polígono, a propuesta del Contratista, con la aprobación del Director de la Obra.

La excavación en préstamos es una operación que comprende la extracción en el lugar elegido, el transporte a cualquier distancia y la descarga en el lugar de empleo.

En cualquier caso, el Director de la obra podrá autorizar la utilización de materiales de algún sector dentro del polígono para obtener parte o la totalidad de los productos de préstamos necesarios. Deberá entonces fijar el lugar exacto, la forma de extracción y las instrucciones para el acondicionamiento adecuado del lugar una vez terminada la operación.

#### 10.- EXCAVACION EN CIMIENTOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado de las obras de fábrica y estructuras, sus cimentaciones y zanjas de drenaje y otras obras análogas. A efectos de medición y abono se considerará que el terreno es homogéneo.

El contratista notificará al Director de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de la Obra.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el Proyecto. Su profundidad se atenderá en general, a la que indican los Planos, si bien podrá ser modificada por el Director de la obra, en más o menos, lo que estime necesario para obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los extractos excesivamente delgados y sus grietas o hendiduras se rellenarán adecuadamente. En el apoyo de cimientos la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) de profundidad, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

En ningún caso se admitirán en las cimentaciones dimensiones inferiores a las que figuren en el Proyecto o determine el Director de Obra, estando el Contratista obligado a rellenar el fondo y paredes de las zanjas y pozo terminados hasta

conseguir en ellos la forma y dimensiones exigidas con una tolerancia en más de cinco centímetros (5 cm).

El contratista tomará las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin entibaciones adecuadas. Cuando éstas sean necesarias, en caso se consentirá el practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la excavación sin haber entibado previamente.

En general los productos de la excavación serán llevados a vertedero o lugar de empleo a medida que se vayan obteniendo, no admitiéndose la formación de caballeros sin autorización expresa del Director de la obra y en las condiciones y lugares que éste determine. Si los materiales procedentes de la excavación tienen utilización posterior, el Director podrá ordenar la clasificación de los mismos en la forma más conveniente para su ulterior aprovechamiento.

#### 11.- EXCAVACION EN ZANJA

Se entiende por excavación en zanja efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por las operaciones de explanación, y a continuación de esta, destinada normalmente a alojar tuberías, conducciones eléctricas u otros servicios y que se rellena una vez colocados éstos. A efectos de medición y abono se considerará que el terreno a excavar es homogéneo.

Las dimensiones de las zanjas serán las que figuran en el Proyecto o, en su caso, las que designe el Director de la obra. Su fondo se refinará para que quede perfectamente liso, con las rasantes debidas y libres de piedras sueltas o materiales desprendidos. El Director de la Obra podrá ordenar un exceso de excavación para eliminar materiales inadecuados y el relleno preciso para su sustitución por material idóneo.

Cuando se haya de proceder al relleno posterior de la zanja, y salvo orden en contra del Director de la obra las tierras extraídas que hayan de utilizarse para el relleno se acopiarán en caballeros. Las tierras sobrantes o inadecuadas se trasladarán a vertedero a medida que se vayan extrayendo. La formación de caballeros se realizará en las áreas, disposición y alturas que autorice el Director de la obra y, en todo caso, se organizarán de forma que tengan un buen aspecto, no

impidan el paso de agua ni sea posible su arrastre por la misma y no obstaculicen la circulación por los caminos existentes. Los taludes quedarán lo suficientemente tendidos para garantizar su estabilidad.

Cuando las zanjas ejecuten para poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno, se excavarán con la menor anchura posible y con todo cuidado, utilizando incluso medios manuales, a fin de no dañar las instalaciones. La excavación se completará con el apeo o colgado en debidas condiciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc. De cualquier otro servicio que sea preciso descubrir, sin que el Contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.

## 12.- EXCAVACION EN POZO

Se entiende por excavación en pozo la efectuada desde la superficie del terreno natural, o modificado por las operaciones de explanación cuya sección en planta no exceda de dieciséis metros cuadrados ( $16 \text{ m}^2$ ) y cuya profundidad sea, como mínimo, el doble de la dimensión mayor de la sección en planta.

El Contratista empleará el sistema que estime oportuno para la ejecución de estas excavaciones, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias, no solo mediante las entibaciones precisas, sino revistiendo provisionalmente, gunitando, etc. Si el terreno lo requiere, con el fin de que se mantenga este debidamente sujeto hasta que el revestimiento definitivo tenga resistencia suficiente para no deformarse, o hasta se ciegue el pozo cuando requiere, con el fin de que se mantenga éste debidamente sujeto hasta que el revestimiento definitivo tenga resistencia suficiente para no deformarse, o hasta que se ciegue el pozo cuando éste sea provisional. Los trabajos realizados a tal fin, cualquiera que sea su naturaleza, se entienden comprendidos en el precio correspondiente a esta unidad.

Los productos de la excavación, salvo prescripción en contra del Director de la obra serán trasladados a vertedero o lugar de empleo será medida que se vayan obteniendo.

### 13.- TERRAPLENES

Los terraplenes necesarios para formar excavaciones, tanto de la traza como para el emplazamiento de otras obras comprendidas en e Proyecto, se ejecutarán con carácter de sub-base, con zahorras naturales clasificadas obtenidas de préstamos. Su ejecución comprende las operaciones de preparación del terreno de asiento, la extensión de las zahorras por tongadas con la subsiguiente humectación o desecación y compactación y el refino de la explanación y taludes.

Antes de iniciarse la construcción del terraplén se realizará el desbroce del terreno, procediéndose a continuación a la excavación y retirada de la capa vegetal. Se retirarán aquellos productos que no cumplan las condiciones adecuadas para cimiento del terraplén y se consolidará el terreno de base en las mismas condiciones adecuada para cimiento del terraplén y se consolidará el terreno de base en las mismas condiciones adecuadas para cimiento del terraplén y se consolidará el terreno de base en las mismas condiciones que aquel. Si una vez realizada la anterior excavación el material subyacente fuese inaceptable, el Director de la obra podrá ordenar las excavaciones precisas para obtener una base adecuada, y, siempre que el terraplén haya de construirse sobre el terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Cuando el terraplén haya de construirse sobre el terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Cuando el terraplén haya de construirse a media ladera, el Director de la obra podrá disponer, para asegurar su estabilidad, el escalonamiento de aquella, según estime pertinente.

Cuando el terraplén 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 segundas fuera del área donde haya de construirse el terraplén realizando las obras precisas de acuerdo con las previsiones del Proyecto, o de las instrucciones del Director de la Obra.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguas terraplenes, se prepararán éstos de acuerdo con las instrucciones del Director de la obra, para conseguir la perfecta continuidad del conjunto. Si el material procedente del antiguo talud reúne las condiciones adecuadas se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea, en caso contrario podrá ser transportado a vertedero.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme, adecuado a los medios de que disponga para obtener una perfecta compactación, y no superior a treinta centímetros (30 cm). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, realizando, si fuera preciso, las mezclas necesarias.

No se extenderá ninguna tongada sin la previa comprobación de que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas, y en ningún caso cuando ésta se haya reblandecido por una humedad excesiva. Cuando sean de temer erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución por causa de la lluvia, las superficies de las tonadas se harán convexas con una pendiente transversal máxima comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%), según calidades, los materiales de forma uniforme; o si la humedad natural del material es excesiva, se procederá a su desecación hasta el grado preciso, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Una vez obtenida la humectación adecuada, se procederá a la compactación de la tongada mediante el paso repetido de compactador el número de veces necesario para conseguir en el núcleo y cimientado del terraplén una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la conseguida en el ensayo Proctor Normal; y en la coronación del cien por cien (100%) de la misma. La comprobación del cumplimiento de esta condición se encomendará a un Laboratorio Oficial que realizará, con cargo al Contratista, los ensayos que ordene el Director de la Obra.

Los trabajos de ejecución de terraplenes deberán suspenderse cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos (2) grados a la sombra. Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación y si esto no fuera posible, se distribuirá de tal forma que no se concentren rodadas en la superficie.

Las partes vistas del terraplén deberán quedar, en toda su extensión perfectamente conformadas, realizando el contratista, a tal fin, los trabajos de terminación y refino que sean precisos, así como los de conservación para que las obras se mantengan en perfecto estado, tanto funcional como estético, hasta su recepción definitiva.

#### 14.- RELLENOS DE TIERRAS

Consisten en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores, de préstamos si fuera necesario, para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona que no permita la utilización del equipo utilizado en la formación de terraplenes.

Se ejecutarán como maquinaria adecuada y, si es preciso, con medios manuales siguiendo las normas prescritas en el artículo anterior para la formación de terraplenes y según las órdenes del Director de la Obra. En los rellenos que hayan de formar parte de la infraestructura de los viales, la densidad de compactación no será inferior a la exigida para los terraplenes.

Los rellenos junto a obras de fábrica no podrán realizarse salvo autorización del Director de la obra, antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a dichos rellenos.

#### 15.- MORTEROS DE CEMENTO

Deberán emplearse todos los tipos de morteros que figuran en los Cuadros de Precios y Presupuestos del Proyecto, con las dosificaciones que en dichos documentos se indican, las cuales podrán ser modificadas en forma adecuada por el Director de la obra, si se producen circunstancias que lo aconsejen, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar modificación en el precio de la unidad de obra correspondiente.

La mezcla podrá realizarse con medios mecánicos o a mano, en este caso sobre un piso impermeable. El amasado del mortero se hará de modo que resulte una mezcla homogénea y con la rapidez necesaria para que no tenga lugar un principio de fraguado antes de su empleo. La cantidad de agua será la necesaria para obtener una consistencia jugosa, pero sin que se forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca una vasija y se sacuda ligeramente. Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, desechándose toda superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se

introduzca una vasija y se sacuda ligeramente. Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, desechándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasado. Se rechazarán asimismo los morteros rebatidos.

Los morteros que se confeccionen para enlucido tendrán una consistencia menos fluida que los restantes, principalmente cuando las superficies en que hayan de ser empleados sean verticales o poco rugosas, sin que llegue a agrietarse al ser aplicado lanzándolo enérgicamente contra las paredes.

#### 16.- HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en los cuadros y presupuestos parciales del Proyecto. Se entienden por resistencia característica, la rotura a compresión del hormigón fabricado en obra, obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determina la normativa vigente y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el Proyecto, aún cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que esta sólo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en más o menos sobre las dosificaciones supuestas.

Para todos los hormigones que se hayan de emplear en la ejecución de las obras deberán regir, incluso en lo que se refiere a sus ensayos y admisión o rechazo, todas las prescripciones de la normativa vigente.

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), ni distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin otra autorización del Director de la obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia, o la de un facultativo o vigilante a sus ordenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar su resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Director de la obra previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.

Durante los tres (3) primeros días siguientes al hormigonado, se protegerá el hormigón de los rayos solares con arpillera mojada y, como mínimo durante los siete (7) primeros días, se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas mediante el riego, o la inundación, ó cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrán constantemente húmedas. La temperatura del agua empleada para el riego no será inferior en más de veinte (20) grados a la del hormigón.

Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción, se cubrirá la junta con sacos de jerga húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán, en ningún caso, ser ejecutado sin previa autorización del director de la obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

En obras de hormigón armado, se cuidará especialmente de que las armaduras queden perfectamente envueltas y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo a tal fin por vibrado el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que se reúna gran cantidad de acero.

## 17.- ENCOFRADOS

Los encofrados que hayan de utilizarse en las obras cumplirán las condiciones de la normativa, incluso en lo que se refiere al desencofrado y descimbramiento.

Tanto las superficies de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para

unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpias antes de cada empleo.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bolbeos, resaltos o rebanadas.

Los plazos de desencofrado y retirada de cimbras y apeos, nunca serán inferiores a los prescritos por el Director de Obra.

#### 18.- SUB-BASE

La sub-base estará formada por una capa de espesor según los Planos de Proyecto, de material granular que cumpla las especificaciones impuestas en el anterior capítulo de este Pliego.

La ejecución se efectuará de acuerdo con las prescripciones del Artículo 500-3 del PG-3, debiéndose alcanzar un grado de compactación no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Se realizarán ensayos de densidad de Proctor Modificado, humedad de compactación, densidad “in situ”, y granulometrías en el número y situación que marque el Director de la Obra.

#### 19.- COLOCACION DE BORDILLOS

Consiste en la colocación de piezas prefabricadas de hormigón sobre una solera adecuada, constituyendo una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, de una acera o de un arcén. Los materiales a utilizar serán los definidos, para esta unidad, en los Pliegos del Proyecto y cumplirán las prescripciones que para ello se fijen en este Pliego.

Las piezas se asentarán sobre una zapata de hormigón de las dimensiones especificadas en los Planos, mediante interposición de una capa de mortero de agarre. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento. Las juntas se ejecutarán de tal manera que queden perfectamente rellenos

todos los huecos y defectos de las piezas contiguas. Finalmente se reforzarán con una banda del mismo mortero y un ancho igual al doble de la junta, sobresaliendo unos cinco milímetros (5mm) aproximadamente, que deberán quedar perfectamente recortadas y bruñidas.

## 20.- ACERAS

Estarán formadas por una capa de zahorra de veinte centímetros (20 cm.) de espesor debidamente compactada.

Encima de la capa de zahorras se echará una capa de hormigón de trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (300 Kg/m<sup>3</sup>) con un espesor de diez centímetros (10 cm).

Estando fresca la capa de hormigón se pasará con cuidado un rodillo abujardador y se cuadrificará rejándolo con el llaguero, cuidando que no queden marcados los tablonos en esta operación.

Se procederá a la colocación de juntos, las cuales serán fijadas en cuanto a distancia y material a emplear por el Director de la obra.

La rasante de las aceras será la misma del bordillo que sirve de defensa, teniendo una inclinación del uno y medio por ciento (1,5%) hacia la calzada.

Cuando esté endurecida la superficie se cubrirá con arena, manteniéndola húmeda, y a las cuarenta y ocho horas (48 h.) se barrerá y lavará regándola durante otro plazo igual. A los ocho días (8) se dará el tránsito a los peatones.

## 21.- CUNETAS

Comprende la ejecución de cunetas, o acequias de desagüe, de tierra en aquellos puntos en que se estime conveniente para encauzar las aguas procedentes de esorrentía.

Su ejecución se ajustará a las medidas y taludes especificados en los planos, debiendo ser adecuadamente compactadas y refinadas. Se prestará una especial atención a la consecución de una pendiente uniforme hacia los puntos de desagüe.

Se esmerará al máximo la terminación hasta que la superficie vista quede en perfectas condiciones de servicio debiéndose corregir las pequeñas deficiencias superficiales mediante aplicación de mortero hidráulico de dosificación de trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (300 Kg/m<sup>3</sup>).

## 22.- COLECTORES

Las excavaciones para colectores se iniciarán siempre de agua abajo o aguas arriba, organizándose las labores de tal forma que pueda ponerse en servicio lo realizado sin perjuicio de su continuación. Las dimensiones de las zanjas serán las que se indican en los Planos como seccione tipo, pudiendo ser modificados por el Director de la obra si fuera preciso. El perfilado de las zanjas se ejecutará con toda exactitud en solera (especialmente en lo que a rasante se refiere), y en las cuales los excesos de excavación, si los hubiera, solo podrán ser suplementados con hormigón de ciento cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (150 Kg/m<sup>3</sup>), sin que el Contratista perciba abono alguno por este recrecimiento.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias, o aguas de otra procedencia, no invadan las zanjas abiertas, debiendo el Contratista respetar cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas disponiendo los apeos necesarios.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá las señales de peligro reglamentarias, especialmente durante la noche, para evitar cualquier posibilidad de accidente.

En la carga, transporte y descarga de las piezas, se evitarán los choques o golpes que siempre son perjudiciales, depositándose en el suelo, no dejándolos caer. Se evitarán rodarles sobre elementos irregulares, duros, y en general, se tomarán las precauciones necesarias en su manejo evitar roturas o desperfectos. La descarga, a ser posible, se efectuará enfrente o cerca del lugar de las zanjas donde han de colocarse. En todas estas operaciones se tendrá presente el número de capas en que se puedan apilar, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de la prueba.

Las piezas no deben almacenarse a la intemperie cuando puedan producirse secados excesivos perjudiciales para el hormigón. Si fuere necesario, en zonas

calurosas y secas, transportar y almacenar las piezas de hormigón a los sitios de empleo con más de ocho días (8) de antelación a la colocación de las mismas, se protegerán éstas por medios adecuados, regándose con agua si se considerase conveniente.

Una vez acercadas las piezas al borde de las zanjas, y antes de su montaje, se examinarán por el Director de la obra, debiendo rechazarse aquellas que presenten algún deterioro. Las que se admitan como válidas se bajarán al fondo de la zanja con la máxima precaución, empleando los medios auxiliares que requieran su peso y longitud.

Una vez en el fondo de la zanja, y apoyadas las piezas sobre la primera capa del cemento, se presentarán perfectamente alineadas corrigiendo cualquier defecto del cemento, hasta obtener una alineación correcta en toda la longitud de la pieza; la desviación máxima en alineación en cualquier punto, respecto a la teórica, será de cinco milímetros (5 mm) tanto en vertical como en horizontal. Se comprobará que el interior de las mismas está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo, etc. Repitiendo esta operación siempre que se reanude la colocación después de interrumpir el tajo, y al terminar la jornada, se tamponarán los extremos para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

La ejecución de las juntas y terminación del cemento dependerá del tipo de junta aprobado por el Director de la obra, pero siempre se tendrá en cuenta que las juntas transversales del cemento han de coincidir con el centro de una pieza y que la unión entre las dos partes del cemento, inferior y superior ha de ser perfecta.

### 23.- POZOS DE REGISTRO

Habrán dos tipos de pozos según planos:

- Para diámetros de tubería inferiores a  $\varnothing$  800 mm. Los pozos de registro serán de fábrica de ladrillo macizo de un (1) pie de espesor de la forma y dimensiones que se detallan en los planos, terminados en la parte superior en forma troncocónica donde van acoplados el cerco y la tapa de fundición.
- Para diámetros de tubería de  $\varnothing$  800 mm y  $\varnothing$  1000 mm. Los pozos de registro constarán en su parte inferior de una cámara rectangular de hormigón H-175 con armadura en la losa superior que dará acceso a una

embocadura de ladrillo en su parte superior de forma cilíndrica donde igualmente van acoplados el acero y tapa de fundición.

La superficie de ladrillo irá enfoscada y enlucida interiormente.

#### 24.- SUMIDEROS

Se ejecutarán de acuerdo con el detalle que de ellos se incluye en los Planos, acometiendo al pozo de registro de la red general más próximo, con un tubular cuyo diámetro se especifica en los Planos y una pendiente del dos por ciento (2%).

Se rematarán por un buzón rectangular, con tapa y rejilla todo ello de fundición

#### 25.- FABRICAS DE LADRILLO

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos, o que indique el Director de la obra. Antes de su colocación, se remojarán en agua y se deslizarán sobre el mortero presionándolos fuertemente. Tendrán trabazón en todos los sentidos, siempre que el espesor de la fábrica lo permita.

Las juntas deben desplazarse de una hilada a otra, por lo menos cinco (5) centímetros. El espesor de la junta será alrededor de un (1) centímetro.

Las hiladas de ladrillos se harán a un nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo, se regará abundantemente la fábrica y se barrerá y restituirá el mortero deteriorado.

#### 26.- INSTALACION DE LA TUBERIA DE AGUA

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para que en su manejo no sufran golpes de importancia.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con

facilidad el lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado, se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de la prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piense depositar los productos de la excavación y de tal forma que quede protegida del tránsito de los explosivos, etc.

Los tubos, una vez colocado en el borde de las zanjas y dispuesto para el montaje, serán examinados por el Director de la obra quien rechazará aquellos que presenten algún defecto perjudicial, bajándose al fondo de la zanja con precaución y empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajos, etc. Conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarles con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes.

En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. Si a juicio del Director de la Obra, no es posible colocarla, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado al interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño a la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Generalmente, no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de

inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes. Para proceder al relleno de la zanjás se precisará autorización expresa del Director de la Obra.

## 27.- PRUEBAS DE LA TUBERIA INSTALADA

Sobre la tubería instalada en la zanja será preceptiva la realización de las dos pruebas siguientes:

### Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de la obra. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros sin que, en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto e rasante más alta exceda del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería, en el punto más alto, se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentre comunicado en la forma debida.

La bomba, para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será comprobado por el Director de la obra.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. Deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance, en el punto más bajo del tramo en prueba, uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión kilogramo por centímetro cuadrado y minuto (1 Kg/cm<sup>2</sup>. Min).

Una vez obtenida la presión, se parará durante (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de “p” quintos (p/5) siendo “p” la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso de manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas que hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. El Director de la obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

#### Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que se debe suministrar al tramo de tubería sin prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la

presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos (2) horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

En la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros.

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = diámetro interior, en metros.

K = 0,35

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si estas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasar todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a repasar cualquiera pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

Se repetirán las pruebas de presión y estanqueidad en todos los tramos de tubería que hubiesen resultado defectuosos, hasta llegar a un resultado satisfactorio como consecuencia de las reparaciones y correcciones efectuadas, siendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

Una vez concluida la construcción de toda la conducción se efectuarán pruebas finales de presión interior y estanqueidad de acuerdo con el Director de la obra.

## 28.- PIEZAS ESPECIALES

Como tales, se entienden todos aquellos elementos de la tubería, distintos de los tubos rectos normales, (codos, té, reducciones, collarines, bridas, etc.). Los requisitos para su ejecución, montaje y prueba se ajustarán a los de la tubería correspondiente, efectuándose de tal forma que puedan prestar satisfactoriamente el servicio a que se destine con las máximas condiciones de garantía.

### 29.- VALVULAS DE CIERRE Y REGULACION

Reunirán las características y dispositivos necesarios para cumplir la finalidad para la que se han proyectado a tenor de la definición en cada caso, del precio correspondiente.

Serán de la mejor calidad de entre las existentes en el mercado, debiendo ser aprobadas previamente por el Director de la Obra. Una vez colocadas y montadas, se probarán a uno cuarenta (1,40) de la presión máxima de trabajo, debiendo ser su estanqueidad absoluta. Las operaciones de cierre y apertura se harán con toda suavidad y facilidad.

### 30.- SUJECCION Y APOYO CONTRA LAS REACCIONES EN CODOS Y OTRAS PIEZAS.

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección y cuantas piezas lo precisen por estar sometidas a presiones que pueden originar desviaciones perjudiciales para la estabilidad de la tubería.

Según la importancia los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos o fábricas de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción en contra la de Dirección. Deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y accesorios sean galvanizadas, o tratadas de otro modo, contra la oxidación incluso pintándola adecuadamente o embebiéndola cuando sea factible en hormigón. Se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o madera.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o Puedan producir deslizamiento, se efectuarán los anclajes precisos de la tubería mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas fijadas a dados de hormigón empotrados en terreno firme.

### 31.- PINTURAS REFLEXIVAS EN MARCAS VIALES

Cumplirán, en todo, las normas exigidas en el artículo 700 del PG-3, en su redacción dada en la O.M. de 28-12-99 y se situarán en todos aquellos sitios que indiquen los Planos o en su defecto, el Director de la Obra.

### 32.- CARTELES INDICADORES CON PINTURA REFLECTANTE

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, serán de los tipos actualmente aprobados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo se colocarán en los sitios indicados en la correspondiente Planta de Señalización, pudiendo modificar su emplazamiento a criterio del Director de la Obra.

### 33.- DESVIO DEL TRAFICO

Los posibles desvíos provisionales de tráfico deberán estar, en todo momento perfectamente señalizados, siendo obligación del Contratista vigilar el estado de las señales y reponer inmediatamente las que por cualquier motivo se deterioren o pierdan.

Asimismo, el contratista está obligado a la conservación del conjunto de las obras de desvío, tanto en lo referente al estado del firme como al balizamiento del mismo.

### 34.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas y adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de la misma.

### 35.- OBRAS QUE DEBEN QUEDAR OCULTAS

Sin autorización del Director de la obra, o subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las zanjas abiertas para cimentaciones o alojamiento de tuberías, ni en general, a ocultar cualquier unidad de obra,

debiéndose comprobar que las alineaciones y rasantes ejecutadas en cada caso por el Contratista se hallan de acuerdo con las establecidas en los Planos.

Cuando el Contratista hubiese procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la obra podrá ordenarle la demolición o descubierto de lo ejecutado sin derecho a indemnización y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

### 36.- EJECUCION DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPITULO.

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los que no existen prescripciones consignadas expresamente en el Pliego, se atenderá a las buenas prácticas de la construcción y a las normas que dé el Director de Obra, así como a lo ordenado en los Pliegos Vigentes que fuesen de aplicación.

### 37.- POSIBLES INTERFERENCIAS CON LOS TRABAJOS DE OTROS CONTRATISTAS

En el caso particular de tener que simultanear la obra entre varios contratistas, se seguirán las instrucciones del Director de la Obra, quien será el único árbitro de posibles conflictos entre aquellos.

### 38.- ENSAYOS A PIE DE OBRA

Las características de los materiales, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán, durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

#### Terraplenes

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m<sup>2</sup>) o fracción de explanada terminada:

Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación

Un (1) ensayo de densidad "in situ".

### Explanada

- Por cada quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>) o fracción de explanada terminada:
  - Un (1) ensayo CBR en Laboratorio ó
  - Un (1) ensayo VSS de placa de carga reducida.

### Sub-base

- Por cada mil metros cuadrados (1.000 m<sup>2</sup>) o fracción de tongada extendida:
  - Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación.
  - Un (1) ensayo de densidad "In situ".

### Bases

- Por cada mil metros cuadrados (1.000 m<sup>2</sup>), o fracción determinada:
  - Un (1) ensayo de densidad "In situ".
  - Un (1) ensayo de resistencia a compresión simple a siete (7) días.
  - Un (1) ensayo de determinación de humedad y proporción de cemento.

### Cemento

- Por cada partida de cemento recibida en obra, se hará:
  - Un (1) ensayo de módulo de finura
  - Un (1) ensayo de estabilidad de fraguado.
  - Un (1) ensayo de resistencia a compresión y flexotracción.
  - Una (1) medición de temperatura, no autorizándose el empleo hasta que sea inferior a sesenta (60) grados en el caso de utilizar medios mecánicos, obligándose al ensilado si fuera preciso.

### Árido para hormigones

Siempre que se cambien la naturaleza, características, tamaño, etc, de los áridos a emplear en hormigones, se efectuará:

- Una (1) comprobación de la granulometría.
- Un (1) ensayo para la determinación del equivalente de arena.

Si el resultado de los ensayos no fuese satisfactorio, el Director de la Obra, podrá recusar las mezclas efectuadas entre aquellas comprobaciones que no cumplan los requisitos y tolerancias impuestas, ordenando el nuevo reglado de la instalación y, si hubiera lugar, la paralización de los trabajos de fabricación.

## **PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCION PROVISIONAL DE LA TOTALIDAD DE LA OBRA**

### **1.- FIRME**

Se comprobará el espesor del firme mediante un sondeo por cada cien (100) metros lineales de vía construida, además de las condiciones que se establecen en los apartados siguientes:

Con este sondeo se determinará el espesor de cada capa y se comprobará en el espesor asignado en Proyecto.

### **2.- TERRAPLENES**

Por cada veinticinco mil metros cúbicos (25.000 m<sup>3</sup>) o fracción de terraplén ejecutado, y a una profundidad de veinte centímetros (20 cm) sobre el perfil exterior del terraplén, se harán los siguientes ensayos para comprobar las calidades de obra:

- Un (1) ensayo Proctor.
- Un (1) ensayo CBR en laboratorio.
- Un (1) ensayo de densidad "In Situ"

### **3.- SUB-BASE GRANULAR**

Por cada dos mil quinientos metros cúbicos (2.500 m<sup>3</sup>) o fracción empleada en obra:

- Un (1) ensayo granulométrico.
- Un (1) ensayo Proctor Modificado.
- Un (1) ensayo de densidad "In Situ".
- Un (1) ensayo CBR en laboratorio.

### **4.- FABRICA DE HORMIGON**

Durante la ejecución y puesta en obra de los hormigones, se comprobarán las resistencias, cargas de roturas, de los distintos tipos empleados. Para ello se entenderá por carga de rotura de hormigón, la resistencia característica de una serie de ensayos, es decir, para "n" probetas ensayadas, la media aritmética de las

n/2 probetas que den cargas de rotura menores. Se exigirá además que la dispersión de valores sea menor que el quince por ciento (15%) del medio de la serie.

En cada obra específica y, como mínimo, cada veinticinco metros cúbicos (25 m<sup>3</sup>) de hormigón del mismo tipo, se prepararán cuatro (4) probetas cilíndricas de quince centímetros (15 cm) de diámetro por treinta centímetros (30 cm) de altura. Como prueba firme se empleará el esclerómetro de percusión, debiendo realizarse tres ensayos como mínimo en cada unidad de obra y sobre hormigón directamente, sin enfoscar ni enlucir.

#### 5.- RELLENO DE ZANJAS

Se comprobará la compactación de los rellenos en zanjas mediante ensayos Proctor y densidad, practicándose un ensayo Proctor por cada quinientos metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) de relleno y uno de densidad cada doscientos cincuenta metros cúbicos (250 m<sup>3</sup>).

#### 6.- ALCANTARILLADO

Para las pruebas de porosidad, estanqueidad y rotura, se seleccionará como mínimo un (1) tubo cada quinientos (500) metros de un mismo diámetro. Una vez dada por terminada la red de alcantarillado, se probará toda la red con la carga correspondiente a la de los pozos de registro, debiendo conseguirse estanqueidad absoluta.

Las pruebas de elementos sifónicos, sumideros y pozos de registro, se efectuarán uno a uno, asegurándose de su óptima calidad y perfecto funcionamiento.

#### 7.- ABASTECIMIENTO DE AGUA

Será obligatoria la prueba de toda la red, de acuerdo con las directrices del Pliego de Tuberías del Ministerio de Obras Públicas, levantándose un acta por cada tramo probado, donde se hará constar el tipo de prueba, (estanqueidad o presión), características de la tubería y longitud del tramo. En dichas actas, además del

Director de la obra y el Contratista, firmará un representante de la Empresa Municipal de Aguas de la localidad.

Asimismo se comprobará el perfecto funcionamiento de cada válvula, ventosa y desagüe.

Efectuadas las anteriores pruebas, y antes de la recepción y puesta en servicio, se someterá a la totalidad de las canalizaciones de la red a un lavado y tratamiento de depuración bacteriológica adecuado, del que asimismo se deberá levantar la oportuna acta, firmada por las mismas personas citadas anteriormente.

#### 8.- OTRAS PRUEBAS RECEPTIVAS

La práctica de las pruebas consignadas en este artículo no exime de las establecidas en los capítulos anteriores para la debida comprobación parcial de la calidad de los materiales y ejecución de las obras.

#### 9.- GASTOS DE LAS PRUEBAS

Los gastos que se originen con motivo de las pruebas enumeradas, así como los de adquisición y preparación del material , aparatos y equipos necesarios para la práctica de las mismas, serán de cuenta del Contratista, debiendo éste justificar documentalmente y a satisfacción de la Administración de la bondad y perfectas condiciones de funcionamiento de los aparatos que hayan de emplearse.

En todo caso, la administración se reserva el derecho de encargar, a costa de la Contrata, la ejecución de las pruebas y análisis preceptivos al Organismo Oficial que proceda.

#### 10.- RECEPCIONES

Si, de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Administración podrá optativamente dar por recibida provisionalmente la obra recogiendo en el Acta las incidencias y figurando la forma en que deben subsanarse las deficiencias, o retrasar la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento. En el primero de los casos, cuando se efectúe la recepción

definitiva, será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuren en el Acta de Recepción Provisional como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

## MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

### 1.- NORMAS GENERALES

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figurar especificadas en el Cuadro de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente el acordarse éste, el modo de abono; en otro caso, se admitirá lo establecido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas, ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Director de la obra, dicho exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir el defecto, de acuerdo con las normas que dicte el Director de la obra, sin derecho a exigir indemnización alguna por los trabajos que ello conlleve.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los Cuadros de Precios o en el presente Pliego, se consideran incluidos en el importe de los precios, los agotamientos, estibaciones, relleno de exceso de excavación, transporte a vertederos, cualquiera que sea la distancia, de los productos sobrantes, limpieza de las obras y de las inmediaciones, medios auxiliares y en general todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar, en los puntos que indique el Director de la Obra, las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Director de la Obra.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director de la Obra.

Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado. Corresponde, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquier que se la causa. Esta obligación expira con el período de garantía.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda de aplicación de los precios se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

## 2.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

El despeje y desbroce del terreno natural, realizado de acuerdo con lo especificado en el artículo correspondiente de este pliego, se abonará por metro cuadrado medio en planta, e incluye las operaciones de excavación, arranque de arbustos y arbolado, troceado y transporte a vertedero.

## 3.- REPOSICIONES

Se medirán y abonarán por la dimensión especificada en el Cuadro de Precios, metro lineal (m.l.), metro cuadrado (m<sup>2</sup>), metro cúbico (m<sup>3</sup>), de la unidad realmente ejecutada y referida únicamente a aquellas que, a juicio del Director de la obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Los precios incluyen todas las operaciones, materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución y perfecto acabado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, los tendrá que realizar obligatoriamente el Contratista por su cuenta exclusiva y sin derecho abono de cantidad alguna.

#### 4.- OBSERVACIONES GENERALES A TODAS LAS EXCAVACIONES

El precio correspondiente a cualquier excavación comprende, salvo que expresamente no se indique otra cosa en el Cuadro de Precios o en este Pliego, todos los trabajos necesarios para realizarlo y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación, elevación y carga de los productos, transporte a vertedero o lugar de empleo, descarga y, en los casos que fuese preciso, las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el posible canon de vertedero. Únicamente en el movimiento de tierras de saneamiento, se valorará independientemente el transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación.

Para realizar los agotamientos el Contratista utilizará los medios e instalaciones adecuadas para agotar el agua y verterla en algún cauce o colector. Cuando estas operaciones den lugar a arrastres del terreno, se evitan los agotamientos y se adoptarán las medidas que juzgue conveniente el Director de la obra. Serán de cuenta del Contratista incluso los agotamientos que sea preciso realizar durante el plazo de garantía de las obras.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la Propiedad, y en los lugares que designe el Director de la obra, los materiales procedentes de las excavaciones, que éste considere de posible utilización o de algún valor.

#### 5.- DESMONTES Y PRESTAMOS

Se medirán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los Planos, midiéndose la longitud según el eje materializado en los Planos.

El precio incluye, además de las operaciones indicadas en el artículo correspondiente a MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS, las correspondientes a

la señalización, medidas de seguridad y cierre temporal de la zona de los trabajos, así como el refino de la explanada de forma que la superficie no difiera de la teórica en más de quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3m) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la explanada, y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo estipulado en planos y totalmente acorde con la superficie del terreno natural colindante.

Los perfiles del Proyecto se aprobarán o modificarán al efectuarse la comprobación del replanteo de las obras y, al pie de las diversas hojas de Planos, figurará la conformidad del Director de la obra, del Contratista, o de las personas en quienes estos deleguen. Durante la ejecución de los trabajos se sacarán cuantos perfiles transversales se estimen necesarios, firmándose igualmente las hojas correspondientes por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del Contratista sobre el volumen resultante que no esté basada en las hojas anteriormente citadas.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre perfiles señalados en los Planos, ni los rellenos que hubiese que efectuar para conseguir la geometría prevista.

Los vertederos, una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán hasta dejarlos en las condiciones que señale el Director de obra, estando las operaciones necesarias incluidas en el precio.

La excavación en préstamos se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) resultantes de la diferencia entre el volumen total del terraplén ejecutado con tierras procedentes del desmonte, para lo que se tomarán los perfiles necesarios del terreno antes y después de ejecutado el terraplén. Como medida de comprobación se podrá procederá al conteo y cubicación de los camiones.

Cuando la toma de préstamo se haga dentro de lo límites del Polígono, el precio a aplicar será el de excavación en desmonte y se considerarán incluidas en el mismo las operaciones de despeje y desbroce de la zona en donde se vayan a tomar los préstamos, eliminación y transporte a vertedero de la capa de tierra vegetal y acondicionamiento de la zona, una vez agotados los préstamos, en la forma que indique la Dirección Facultativa.

### 5.1.- Excavación en zanjas y pozos

Se medirán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los Planos.

El precio incluye, además de las operaciones indicadas, las correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre temporal de la zona de los trabajos, Así como la ejecución de las obras necesarias de desagüe para evitar la entrada de aguas o su eliminación.

Asimismo, el precio incluye el apeo o colgado de las tuberías de agua, electricidad y otros servicios, que fuese preciso descubrir y cuya posición no se modifique.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre los perfiles señalados en los Planos, ni los rellenos su otros trabajos que, como consecuencia, hubiese que efectuar para restituir la geometría prevista.

Únicamente los precios de excavaciones relativas a la red de saneamiento, por su índole específica, no incluyen el transporte a vertedero de los productos sobrantes, que se abonará mediante aplicación del correspondiente precio figurado en el Cuadro de Precios.

### 6.- TERRAPLENES Y RELLENOS COMPACTADOS.

Se medirán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles de los Planos, para lo que es de valor lo especificado en el Capítulo: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS sobre compactación de perfiles.

El precio correspondiente comprende el coste de todas las operaciones necesarias para formar el terraplén o relleno , cualquiera que sea de procedencia de las tierras y la distancia del transporte; incluye la pequeña remoción de la base del terraplén para facilitar la trabazón del mismo con el terreno natural, el agua para humedecer las tierras, el extendido y compactación de las mismas por tongadas de espesor definido por el Director de la obra y todas las operaciones previas de clasificación y acopios de suelos para la formación de terraplenes, así como el refinado de la

explanada de forma que su superficie no difiera de la teórica en más de quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la explanada, y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo normalmente al eje de la explanada, y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo estipulado en planos totalmente acorde con la superficie del terreno natural colindante.

Asimismo, el precio incluye los materiales y trabajos adicionales necesarios en la zona de trabajo y la corrección de las irregularidades superiores a las tolerables, así como los daños ocasionados por bajas temperaturas, paso de tráfico indebido y secuelas de una mala ejecución.

#### 7.- SUB-BASES GRANULARES

Se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos según las secciones tipo que figuran en Planos, abonándose a los precios correspondientes de entre los que figuran en el Presupuesto.

Los precios comprenden todos los gastos necesarios para la adquisición de los materiales, carga, transporte al lugar de empleo, descarga, extensión, humectación y compactación, así como los de cribado, machaqueo y en general, todos los necesarios para la correcta terminación de las respectivas unidades de obra según las especificaciones del Proyecto.

#### 8.- ACERADO Y PAVIMENTO

El hormigón de la solera se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos según las medidas de las secciones tipo figuradas en Planos y de acuerdo con lo que se especifica más adelante para los hormigones.

En el supuesto de que se coloquen aceras con loseta hidráulica esta se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios que comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para una correcta

terminación de la unidad de obra, incluso el mortero de agarre y la lechada de cemento para relleno de juntas

### 8.1.- Bordillos

Se medirán por metro lineal (ml) de fábrica de cualquier clase, el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de obra ejecutada y completamente terminadas con arreglo a los Planos y a las prescripciones del Presente Pliego. Los precios a aplicar son, los detallados en el Presupuesto que se refieren al metro cúbico (m<sup>3</sup>) definido de esta manera y en ellos está comprendido el valor de todas las operaciones y materiales cualquiera que sea su procedencia, y de los gastos de toda clase necesarios para dejar terminado un metro cúbico con arreglo a todas las prescripciones a que queda obligado el Contratista.

En el precio de todas las fábricas están incluidos los andamios y demás elementos necesarios para su ejecución, así como los posibles empotramientos de piezas de hierro u otras, apertura de cajas en sillería y restantes unidades complementarias necesarias para la total terminación según calidades y geometría definidos en planos.

En todos los casos en que sea potestativo de la Administración, o de sus representantes, exigir que los materiales y la ejecución de las obras reúnan determinadas condiciones, deberá entenderse que son invariables los precios correspondientes a las unidades mismas.

Únicamente se abonará el volumen de obra de fábrica realmente ejecutada con arreglo a las condiciones y con sujeción a los perfiles de replanteo y Planos de las mismas que figuren en el Proyecto o a las órdenes escritas del Director de la obra, no siendo, por tanto, de abono en ningún caso los excesos de fábrica ejecutados por el Contratista por su cuenta sin la debida autorización del Director de la Obra.

Los huecos que, indebidamente, queden entre las excavaciones y las fábricas, incluso los resultantes de desprendimientos, deberán rellenarse con el mismo tipo de fábrica sin que el Contratista perciba por ello cantidad adicional alguna.

### 9.- HORMIGONES

El abono de las obras de hormigón armado se efectuará pagando independientemente las armaduras y el encofrado.

El hormigón se abonará a los precios que, para cada tipo de hormigón figuran en el Presupuesto y en la misma forma y condiciones prescritas para la medición y abono de los demás hormigones y obras de fábrica, no estando incluidas en dichos precios las armaduras y su colocación ni la fijación de los encofrados y su desencofrado.

### 10.- FABRICA DE LADRILLOS

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) ejecutados por acuerdo con las secciones y detalles definidos en los Planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para una correcta colocación y acabado de la unidad de obra, incluso el mortero de agarre a emplear en las juntas.

### 11.- ENCOFRADOS

Se abonará y medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón realmente encofrada, medida sobre Planos y aplicando el precio que corresponda de los detallados en el Presupuesto.

El precio correspondiente incluye todos materiales, utensilios y mano de obra necesario, el apuntalamiento, alineación y apeo del encofrado y las cimbras necesarias para su colocación, así como el desencofrado.

## 12.- ARMADURAS

Se medirá la longitud de las barras en los planos de ejecución facilitados por la Dirección de la obra y se multiplicará por el peso que marcan teóricamente las tablas.

El precio comprenderá la descarga, el almacenamiento, los transportes, el pesaje, la limpieza de las armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, izado, la colocación y sustentación en la obra incluido el alambre para ataduras, separadores y de todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

No se certificará cantidad alguna por el redondo correspondiente a obras no abonables, ni por el hecho de emplear el contratista mayores cuantías que las especificadas, a menos que sea ordenado por escrito por la Dirección de la Obra la modificación de la cuantía.

## 13.- OBRAS METÁLICAS

El peso se deducirá, siempre que sea posible, de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles, y de las dimensiones correspondientes, medidas en los Planos del Proyecto o en los facilitados por el Ingeniero Director durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada.

En todo caso, se determinará el peso efectivo, debiendo el Contratista dar su conformidad con las cifras obtenidas antes de la colocación definitiva de las piezas o estructuras metálicas.

Si el Contratista procede a armar y colocar las piezas sin cumplir este requisito, deberá conformarse con el peso que fije la Dirección de la obra, de acuerdo con los catálogos normales.

Deberá tener en cuenta, en ambos casos, la prescripción de que no será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas, ejecute el Contratista.

#### 14.- FUNDICION

Las tapas de registro, sumideros, arquetas y pozos se medirán y abonarán como integrados en la unidad de fábrica de la que formen parte.

#### 15.- COLECTORES

Se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados medios sobre el terreno, según el eje de los conductos y descontando el espacio ocupado por los pozos de registro y cámaras de descarga, abonándose a los precios que, para cada diámetro, figuran en el Presupuesto.

Los precios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para la colocación y alineación de las tuberías, ensamblaje de juntas y la correcta terminación de la unidad de obra, incluso los gastos de las pruebas preceptivas previas a la puesta en servicio.

#### 16.- TUBERIAS

Todas las tuberías de abastecimiento de agua, se abonarán por metro lineal (m) medidos según el eje, sin descontar los espacios ocupados por llaves y demás accesorios.

El precio comprende, adquisición y suministro de todos los materiales y elementos, transporte, manipulación y empleo de los mismos, maquinaria, mano de obra, juntas de cualquier clase, pruebas y, en general, cuantos materiales y operaciones sean precisa para la ejecución y puesta en servicio de la tubería. Igualmente las piezas especiales (codos, tés, conos de reducción, bridas, etc.), se abonarán por el precio unitario que figura en el Proyecto.

#### 17.- VALVULAS, VENTOSAS, BOCAS DE RIEGO E HIDRANTES

Se abonarán por unidad al precio que figura en el Presupuesto. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas probadas y puestas en servicio, incluso las acometidas a las redes generales de acuerdo con el detalle figurado en Planos.

Todos los elementos definidos en el epígrafe del presente artículo, se ajustarán a las dimensiones y características reseñadas en el este Proyecto, serán de la mejor calidad.

#### 18.- MEDIOS AUXILIARES

Los precios relacionados en el Presupuesto, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplee o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, incluso los consumos de energía eléctrica, agua, etc, y por consiguiente no se abonará cantidad adicional alguna por dichos conceptos.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de la única y exclusiva responsabilidad del Contratista.

#### 19.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPITULO

Se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los Presupuesto.

#### 20.- INDEMNIZACION POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORIGINEN CON MOTIVO DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

El contratista deberá optar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos, o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en las construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos probados, servicios, monumentos, jardines, etc. El Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

## 20.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible a juicio el Director de la obra podrá ser recibida, provisionalmente o definitivamente en su caso, pero el contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que el Director de la obra acuerde, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

## 21.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato, se abonarán con arreglo a los precios del Cuadro número uno (1) del Presupuesto.

Cuando por consecuencia de rescisión, o por otra causa, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios número dos (2), sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los Precios de los Cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

## 22.- CONDICIONES PARA FIJAR IMPUESTOS EN OBRAS NO PREVISTAS.

Si se considerase necesaria la formación de precios impuestos entre la Propiedad y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la cláusula del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el Artículo 150 del Reglamento General de Contratación.

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el Precio que para la misma señale la Propiedad.

### 23.- CUBICACIONES Y VALORACION DE LAS OBRAS

A la terminación de cada una de las partes de la obra, se hará su cubicación y valoración en el Plazo de dos meses, y se exigirá que en ellas y en los Planos correspondientes, firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la liquidación general.

### 24.- CERTIFICACIONES MENSUALES

Los trabajos u obras ejecutadas les serán abonadas al Contratista por certificaciones mensuales.

### 25.- PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

De las partidas que figuran con cantidad alzada en los presupuestos, sólo percibirá el Contratista la parte que proceda con arreglo a las unidades de obra ejecutadas, valoradas según los precios del Presupuesto y demás condiciones de este Pliego, quedando afectadas por la baja de la subasta.

### 26.- PRORROGA EN EL PLAZO DE EJECUCION

Si la propiedad acordarse prorrogar el plazo de Ejecución de las obras o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía por defecto de las mismas, el Contratista no tendrá derecho a reclamación bajo pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de la obra.

### 27.- BALIZAMIENTO, SEÑALIZACION, DESVIOS DE TRAFICO Y DAÑOS INEVITABLES DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Comprenden estos trabajos la adquisición, colocación, vigilancia y conservación de señales durante la ejecución de las obras, su guardería, conservación de desvíos, semáforos y radios portátiles, y serán abonados por el Contratista sin derecho a indemnización alguna.

## 28.-PLAZO DE RECEPCIÓN

A la terminación total de las obras que comprende este Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose Acta de puesta en servicio en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, en presencia del Representante de la Administración, el Ingeniero Director de las obras y de la Contrata. Dicha Acta será firmada por los asistentes, dándose por recibidas provisionalmente si se han ejecutado correctamente y de acuerdo con las especificaciones dadas en este Pliego comenzándose a contar el Plazo de Garantía, durante el cuál correrá a cargo de la Contrata la conservación de la obra.

En caso de no hallarse la obra en estado de recibo se hará constar así en el Acta, y dará el Ingeniero Director a la Contrata las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados fijándole plazo para ejecutarlo, expirando el cuál se hará nuevo reconocimiento. Las obras de reparación prescritas serán de cuenta y cargo de la Contrata.

Si la contrata no cumplierse estas prescripciones podrá declararse rescindida la Contrata con pérdida de fianza, a no ser que la Entidad Contratante crea prudente conceder un nuevo plazo, que será improrrogable.

## 29.-PLAZO DE GARANTIA

Será de doce (12) meses a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción Provisional de las mismas y, durante él, el Contratista deberá conservar a su costa la totalidad de las obras ejecutadas.

Durante el Plazo de Garantía, la Contrata atenderá a la revisión y conservación de las obras y será de su cuenta y cargo la reparación de todos los defectos que en aquéllas se manifiesten, aunque sean causados por terceras personas debido a la falta de vigilancia, incluso los elementos aprobados. Durante este Plazo de Garantía se procederá por la Dirección de la Obra a su medición total y definitiva.

Es facultad exclusiva del Ingeniero Director señalar los desperfectos cuya reparación es de cuenta de la Contrata.

Para los gastos ocasionados por la reposición de lámparas, reactancias y condensadores y limpieza, será abonada, una vez hecha la recepción definitiva de la obra, la unidad que figura en Presupuesto, con la baja que resulte de la subasta.

Durante el Plazo de Garantía deberá mantenerse encendido el alumbrado viario e interior el tiempo que ordene al Contratista el Ingeniero Director, quedando obligado el Contratista al abono a la Compañía Suministradora de la Energía consumida. En la liquidación se incluirán, para abono a la Contrata, los kilovatios hora consumidos por este concepto, que se abonarán al contratista al precio que figura en el Cuadro de Precios, con la baja que resulte de la subasta.

En dicho precio está incluida la adquisición de contadores, los gastos de los Contratos con la Compañía Suministradora, los distintos impuestos y arbitrios, así como toda clase de gastos. El número de kilovatios hora consumidos deberá justificarse por el Contratista mediante los recibos de la Compañía Suministradora.

Asimismo, durante el Plazo de Garantía se mantendrá la debida vigilancia por la Contrata, a juicio del Ingeniero Director, abonándose a la Contrata por este concepto, al final del Plazo de Garantía, la unidad que figura en el Presupuesto, con la baja que resulte de la subasta.

### 30.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

Aprobadas la Recepción y Liquidación Definitivas por el Promotor de las obras, se devolverá la fianza al Contratista, después de haberse acreditado por él mismo que no existe reclamación alguna contra él de cuantos pagos se relacionan con las obras.

Aguilar de Campoo, febrero de 2010

**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial

Nº.Colegiado.: 486  
GOMEZ SOTO, Juan José

VISADO Nº.: PA100074  
DE FECHA: 17/02/2010

**V I S A D O**

## 4.- PLANOS

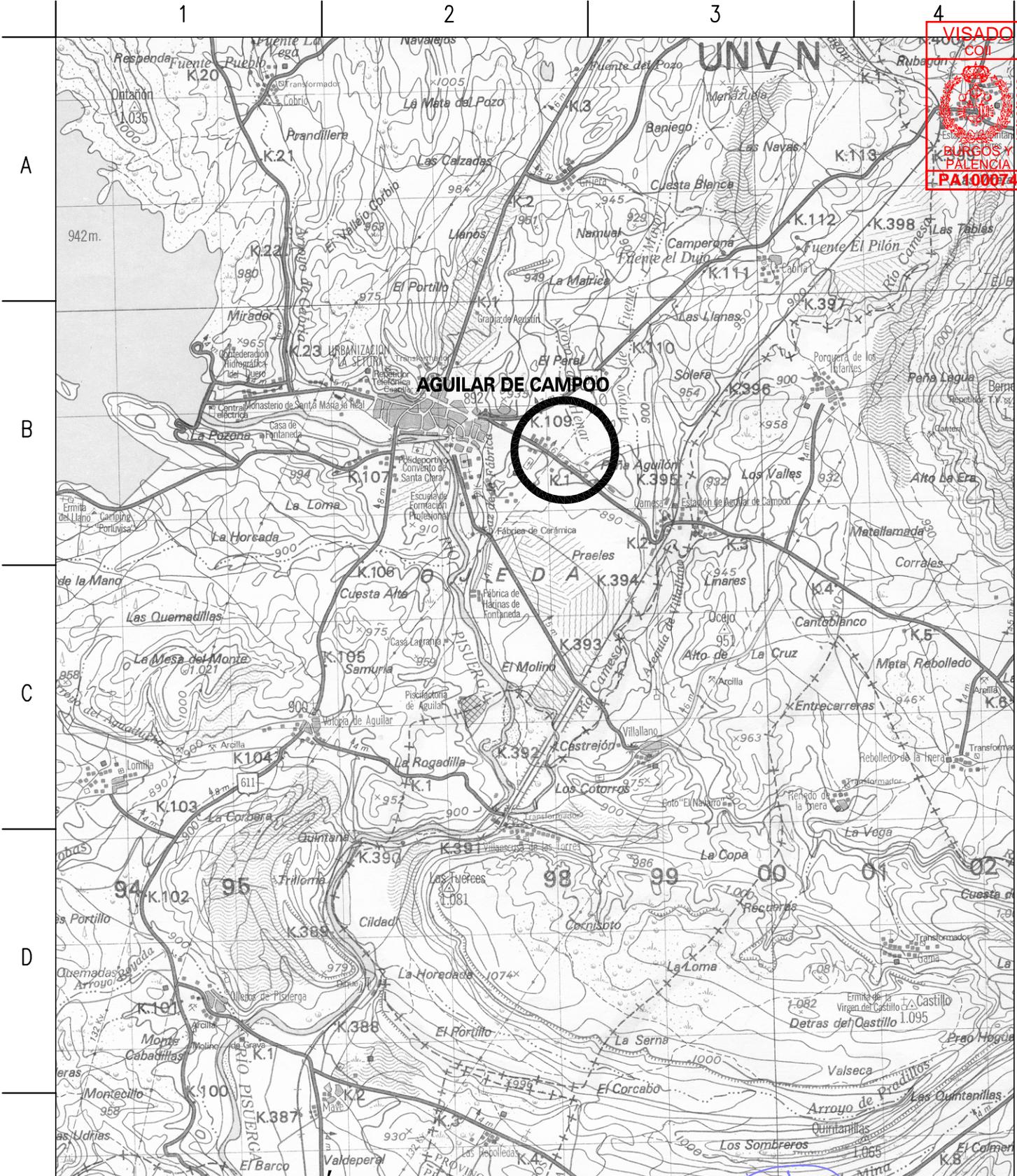
## PLANOS

0764.01-00-01-00	Situación
0764.01-00-02-00	Emplazamiento
0764.01-00-03-00	Emplazamiento en relación al P.G.O.U.
0764.01-00-04-00	Ordenación, zonificación y usos
0764.01-00-05-00	Infraestructura existente
0764.01-01-01-00	Topográfico
0764.01.03.01.00	Saneamientos pluviales
0764.01.03.02.00	Perfiles saneamiento pluviales
0764.01.03.03.01	Saneamiento residuales
0764.01.03.04.00	Perfiles saneamiento residuales
0764.01.03.05.00	Esquema funcionamiento depuradora
0764.01.03.06.00	Detalles de saneamiento
0764.01.03.07.00	Detalles de pozo bombeo
0764.01.09.01.03	Red viaria. Secciones
0764.01.09.02.01	Red viaria. Sección canalizaciones.
0764.01.09.03.00	Planta acotada.
0764.01.09.04.00	Cruce subterráneo carretera.
0764.01.10.01.00	Zonas verdes
0764.01.21.01.02	Instalación eléctrica. Canalización en B.T. y M.T.
0764.01.21.02.00	Planta distribución alumbrado público.
0764.01.21.03.00	Detalles alumbrado público.
0764.01.21.04.01	Esquema de alumbrado público.
0764.01.21.05.00	Centro de transformación.
0764.01.21.06.00	Cuadro de mando. Esquemas unifilares
0764.01.21.07.00	Esquema de mando. Alumbrado público
0764.01.31.01.00	Instalación de abastecimiento
0764.01.35.01.00	Instalación de telecomunicaciones.

**VISADO**  
**COL**  
**BURGOS Y PALENCIA**  
**PA100074**

17/02/2010

Documento visado electrónicamente con número: PA100074



**AGUILAR DE CAMPO**



**JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"**

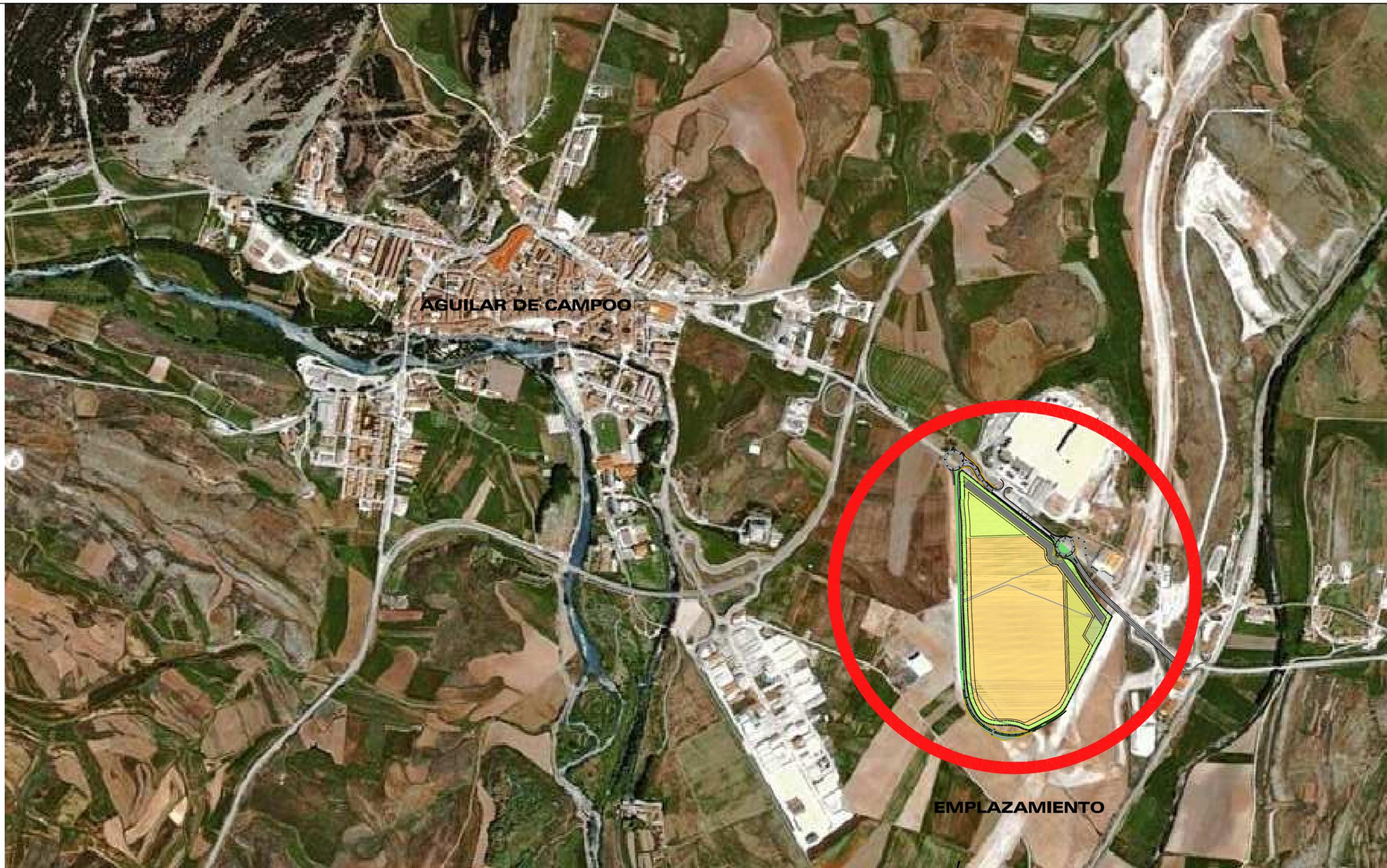
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPO. PALENCIA.

**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado nº 486

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA**

REV. FECHA: 17/02/2010

F	Documento	Dibujado.	Fecha dibujado.	<b>Nº Colegiado: 486</b> <b>GOMEZ SOTO Juan Jose</b>  <b>INGENIERIA S.L.</b> avda. Casado del alisal 17, bajo 34001 palencia DE FECHA: 17/02/2010 tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74 email: telcon@teicon.es
	<b>SITUACIÓN</b>	<b>Andrés</b>	<b>25-11-2009</b>	
		Comprobado.	Fecha comprobado.	<b>VISADO</b> <b>PA100074</b>
	<b>Escala: 1/50.000</b>	<b>Álvaro</b>	<b>25-11-2009</b>	
		Plano: <b>0764.01-00-01-00</b>		

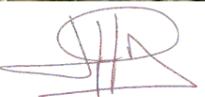


AGUILAR DE CAMPO

EMPLAZAMIENTO

## JUNTA DE COMPENSACION "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPO, PALENCIA.

  
JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Documento  
EMPLAZAMIENTO

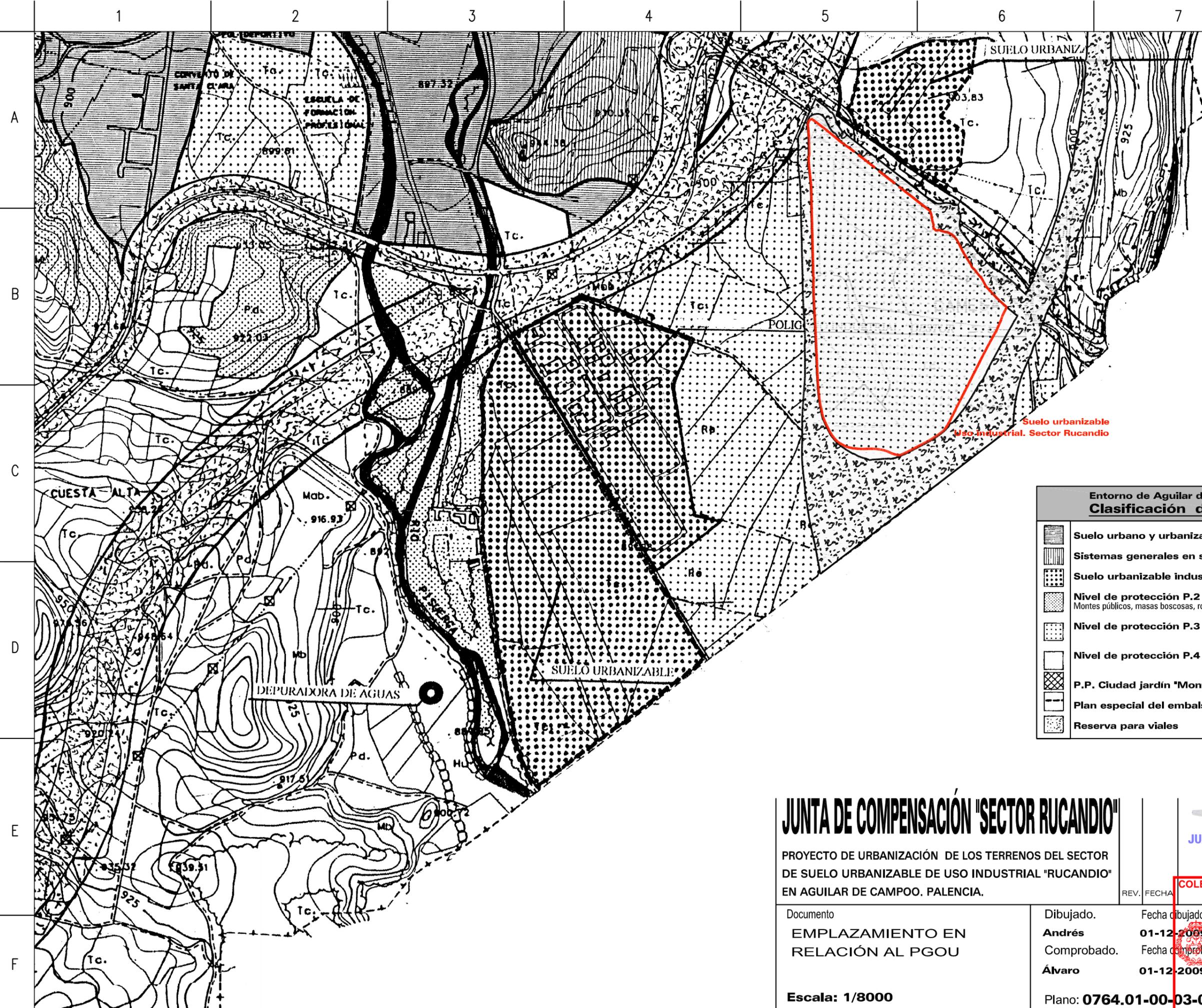
Dibujado. Fecha dibujado.  
**Andrés** 25-11-2009  
Comprobado. Fecha comprobado.  
**Álvaro** 25-11-2009

  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@teicon.es

Escala: 1/10000

Plano: 0764.01-00-02-00

VISADO



**Entorno de Aguilar de Campoo  
Clasificación de suelo**

	Suelo urbano y urbanizable programado
	Sistemas generales en suelo no urbanizable
	Suelo urbanizable industrial
	Nivel de protección P.2 Montes públicos, masas boscosas, roquedos
	Nivel de protección P.3
	Nivel de protección P.4
	P.P. Ciudad jardín "Monte Royal"
	Plan especial del embalse
	Reserva para viales

### JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

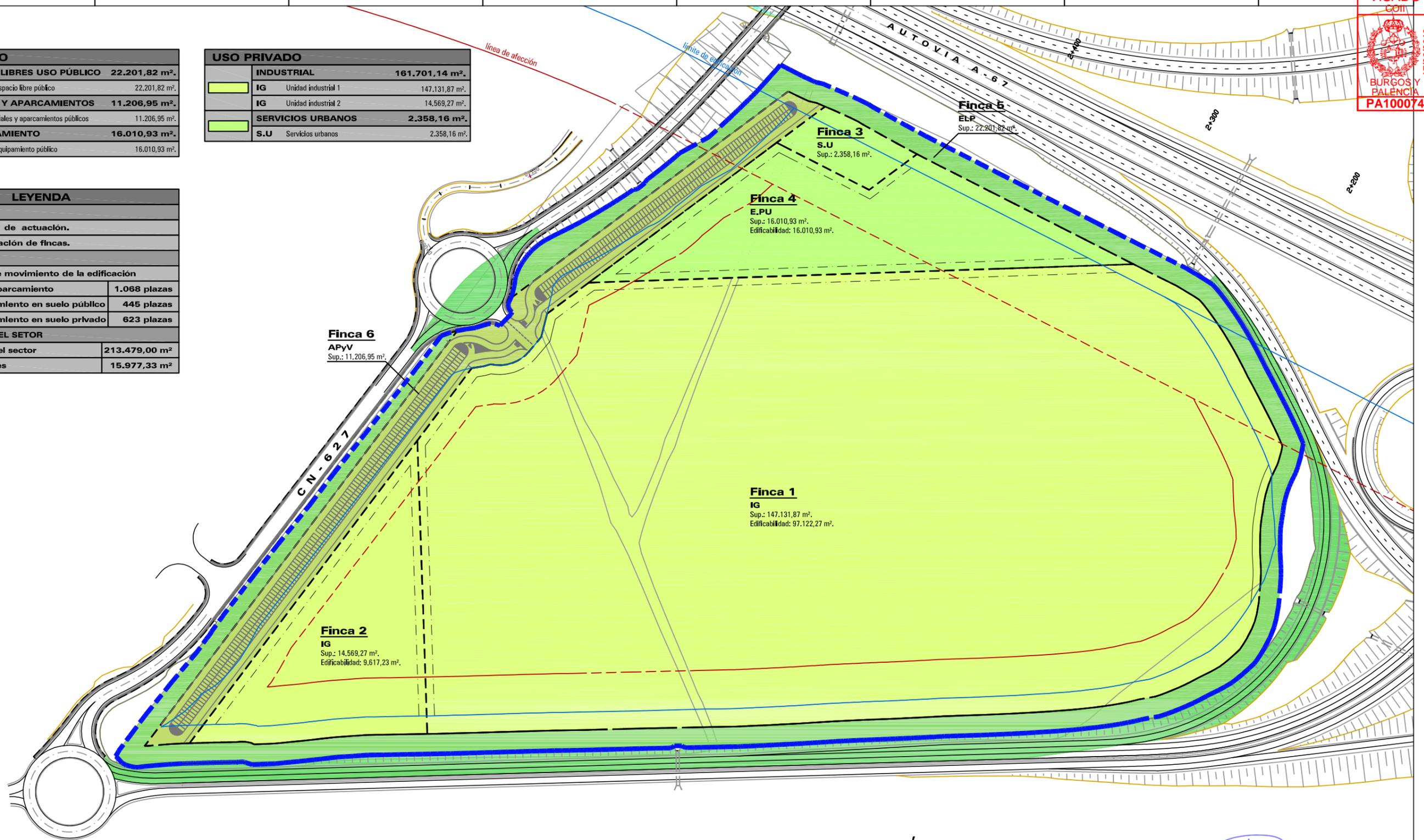
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

Documento	EMPLAZAMIENTO EN RELACIÓN AL PGOU	Dibujado.	Andrés	Fecha dibujado.	01-12-2009	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA COMPROB.</p> <p>Nº Colegiado.: 486 GOMEZ SOTO, Juan Jose</p> <p>TEICON S.L. C/Alcazar del Alisal, 17, bajo 34001 palencia tel: 079 75 01 69 / fax: 079 75 22 74 e-mail: teicon@teicon.es</p> <p>DEBIDA A LA LEY 17/2010</p>
Comprobado.	Álvaro	Fecha comprobado.	01-12-2009			
Escala:	1/8000	Plano:	0764.01-00-03-00			

USO PÚBLICO			
AREAS LIBRES USO PÚBLICO	22.201,82 m <sup>2</sup> .		
ELP Espacio libre público	22.201,82 m <sup>2</sup> .		
VIALES Y APARCAMIENTOS	11.206,95 m <sup>2</sup> .		
APyV Viales y aparcamientos públicos	11.206,95 m <sup>2</sup> .		
EQUIPAMIENTO	16.010,93 m <sup>2</sup> .		
E.PU Equipamiento público	16.010,93 m <sup>2</sup> .		

USO PRIVADO			
INDUSTRIAL	161.701,14 m <sup>2</sup> .		
IG Unidad industrial 1	147.131,87 m <sup>2</sup> .		
IG Unidad industrial 2	14.569,27 m <sup>2</sup> .		
SERVICIOS URBANOS	2.358,16 m <sup>2</sup> .		
S.U Servicios urbanos	2.358,16 m <sup>2</sup> .		

LEYENDA	
<b>DELIMITACIÓN</b>	
■ ■ ■	Unidad de actuación.
- - -	Delimitación de fincas.
<b>ALINEACIÓN</b>	
— — —	Área de movimiento de la edificación
Total plazas de aparcamiento	1.068 plazas
Plazas de aparcamiento en suelo público	445 plazas
Plazas de aparcamiento en suelo privado	623 plazas
<b>INFORMACIÓN DEL SETOR</b>	
Superficie total del sector	213.479,00 m <sup>2</sup>
Sistemas generales	15.977,33 m <sup>2</sup>



LEYENDA					
FINCAS CON APROVECHAMIENTO LUCRATIVO	SUPERFICIE	%	APROVECHAMIENTO	%	ADJUDICACIÓN
1	147.131,87 m <sup>2</sup>	68,92	97.122,27 m <sup>2</sup>	90,99	GALLETAS GULLÓN S.A.
2	14.569,27 m <sup>2</sup>	6,82	9.617,23 m <sup>2</sup>	9,01	NURIA CANAL FORTE
TOTAL FINCAS RESULTANTES CON APROVECHAMIENTO LUCRATIVO	161.701,14 m <sup>2</sup>	75,75	106.739,50 m <sup>2</sup>	100,00	
FINCAS SIN APROVECHAMIENTO LUCRATIVO	SUPERFICIE	%	APROVECHAMIENTO	%	ADJUDICACIÓN
3 SERVICIOS URBANOS	2.358,16 m <sup>2</sup>	1,10	---	---	GALLETAS GULLÓN S.A.
4 EQUIPAMIENTO PÚBLICO	16.010,93 m <sup>2</sup>	7,50	16.010,93 m <sup>2</sup>	100,00	AYTO.AGUILAR DE CAMPOO
5 ESPACIO LIBRE PÚBLICO	22.201,82 m <sup>2</sup>	10,40	---	---	AYTO.AGUILAR DE CAMPOO
6 RED VIARIA	11.206,95 m <sup>2</sup>	5,25	---	---	AYTO.AGUILAR DE CAMPOO
TOTAL FINCAS RESULTANTES CON APROVECHAMIENTO LUCRATIVO	51.777,86 m <sup>2</sup>	24,25	106.010,93 m <sup>2</sup>	100,00	
TOTAL SUPERFICIE SECTOR	213.479,00 m <sup>2</sup>				

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**ORDENACIÓN,  
ZONIFICACIÓN Y USOS**

Escala: 1/2500

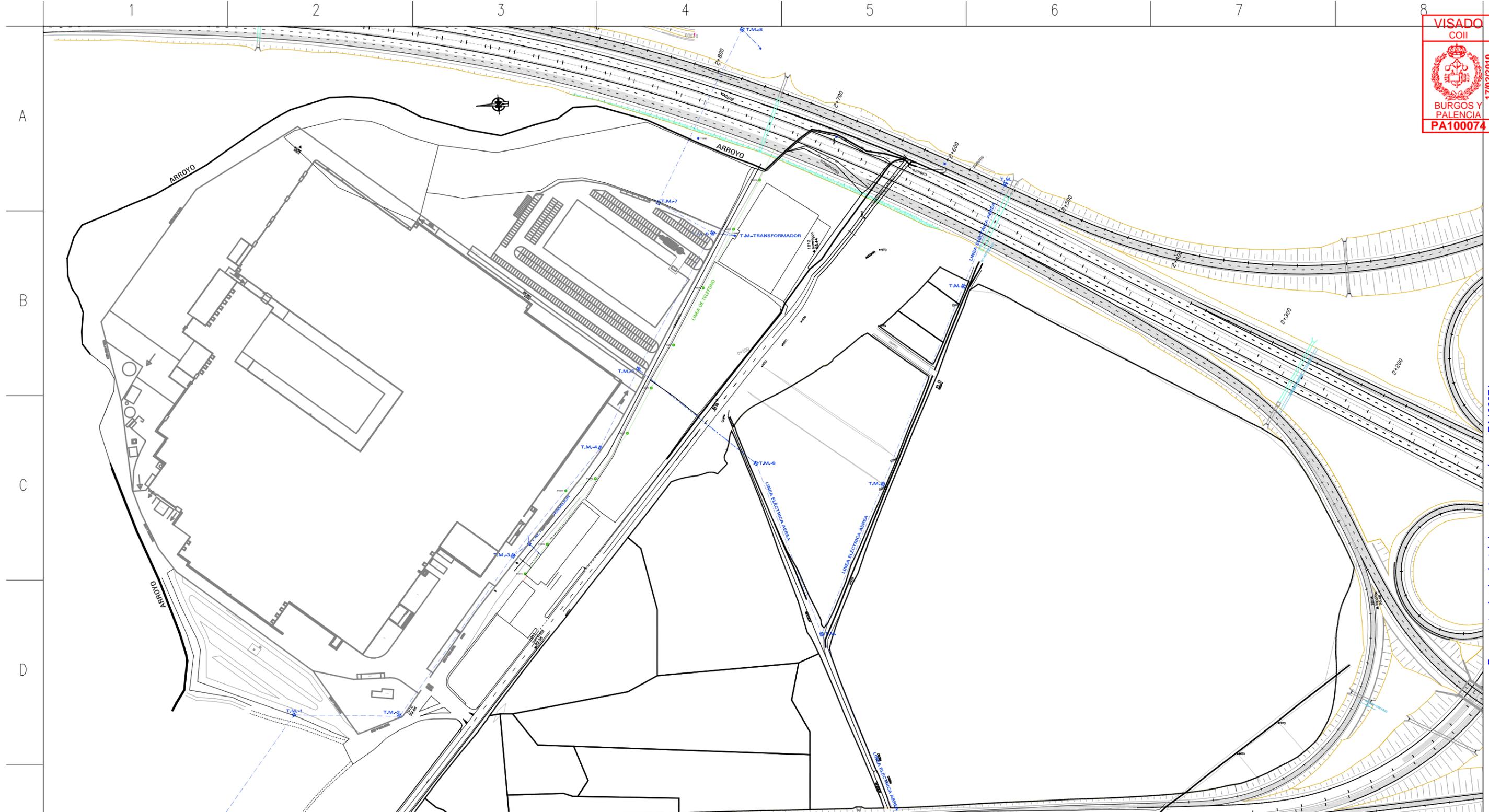
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

REV. FECHA

Dibujado. **Álvaro** Fecha dibujado. **04-12-2009**  
Comprobado. **Álvaro** Fecha comprobado. **04-12-2009**  
Plano: **0764.01-00-04-00**

Nº Colegiado.: 486  
GOMEZ SOTO Juan Jose  
VISADO Nº PA100074  
DE BURGOS Y PALENCIA  
tel.: 079 75 01 69 / fax.: 079 75 22 74  
email: teicon@teicon.es



LEYENDA	
	LÍNEA ELÉCTRICA
	LÍNEA TELEFÓNICA
	POSTE TELEFÓNICO
	TORRE ELÉCTRICA

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR  
 DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO"  
 EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**INFRAESTRUCTURA  
 EXISTENTE**

Escala: 1/3000

  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado nº 486

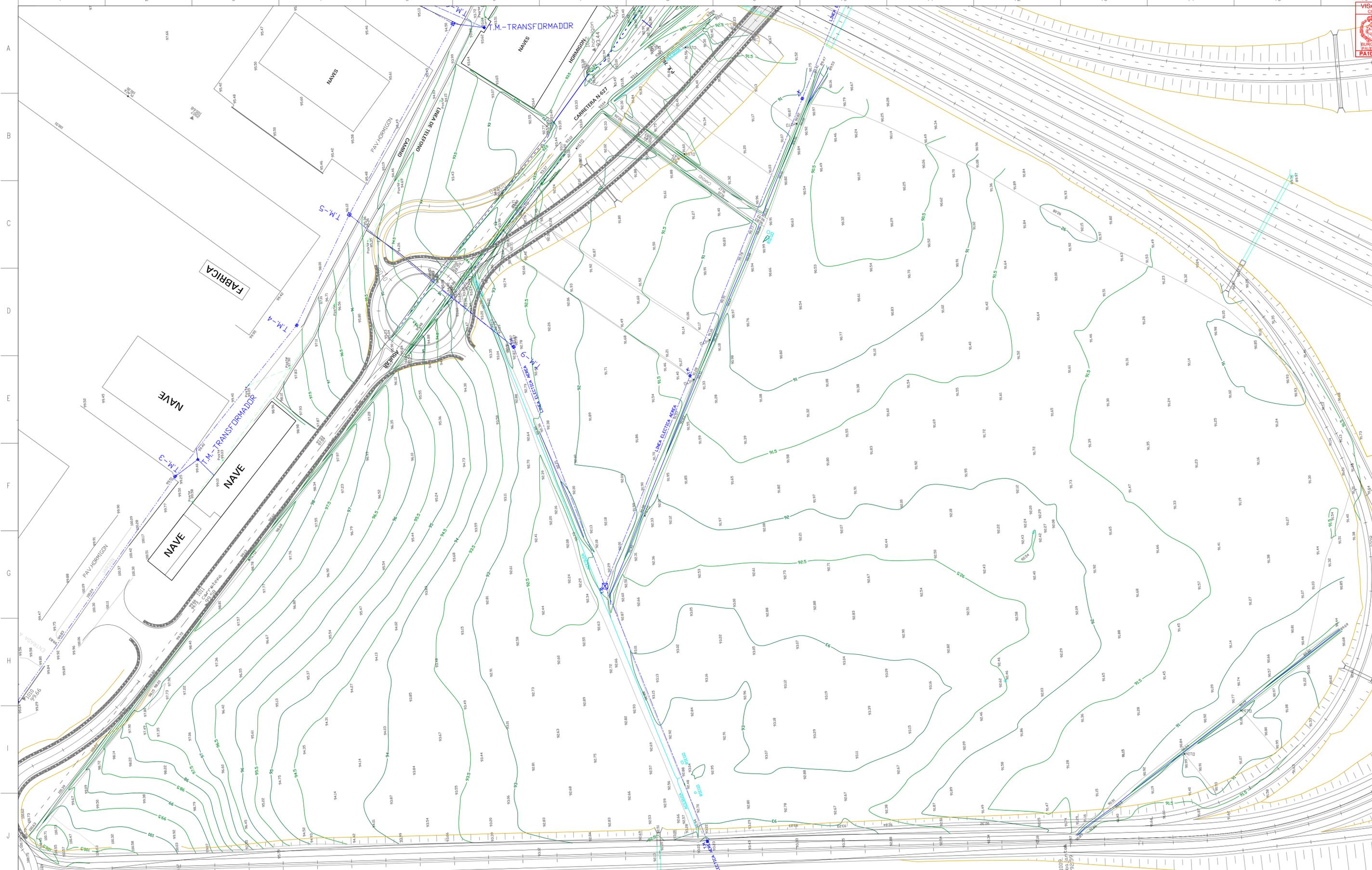
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

REV.	FECHA	MODIFICACIONES	COMPROBADO
	30-11-2009		
	30-11-2009		

Dibujado. **Andrés**  
 Comprobado. **Álvaro**  
 Fecha dibujado. **30-11-2009**  
 Fecha comprobado. **30-11-2009**  
 Plano: **0764.01-00-05-00**

  
 INGENIERIA S.L.  
 avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
 tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
 email: telcon@telcon.es

**VISADO**



**JUNTA DE COMPENSACION 'SECTOR RUCANDIO'**  
 PROYECTO DE URBANIZACION DE LOS TERRENOS DEL SECTOR  
 DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL 'RUCANDIO'  
 EN AGUILAR DE CAMPOO, PALENCIA.

**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado nº 486

Documento  
**TOPOGRAFICO**

Escala:  
**Escala: 1/1000**

REV: FEB 2006  
 Dibujado: **ANDRÉS GÓMEZ**  
 Comprobado: **ALVARO DE FELIPE**  
 Plano: **0764.01-01-01**

BOLETA OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

**teicon**  
 BURGOS S.L.  
 Calle S. de Araya, nº 11, oficina 8, 09005 Burgos  
 T. 947 25 67 47 Fax. 947 25 67 48  
 Email: [teicon@teicon.es](mailto:teicon@teicon.es)



LEYENDA	
●	POZOS
◆	PUNTO DE VERTIDO
—	TUBO P.V.C. AGUAS PLUVIALES
→	DIRECCIÓN TUBO AGUAS PLUVIALES

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**SANEAMIENTO PLUVIALES**

Escala: 1/2500

  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

01 11-02-10  
REV. FECHA  
MO. FECHA  
INSTALACION SEPARADOR DE GRASAS  
MIGUEL  
COMPROB. COMPROB.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

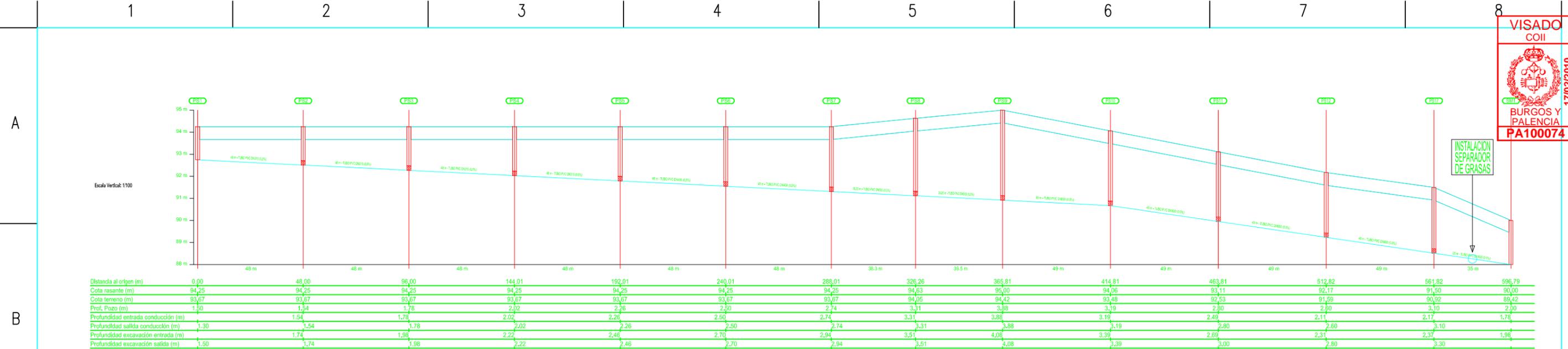
Nº Colegiado: 486  
GOMEZ SOTO Juan Jose

INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74

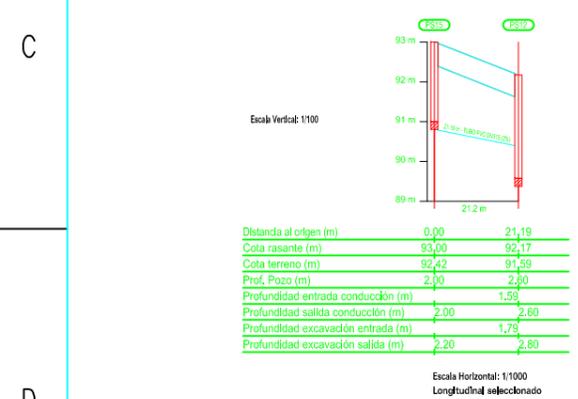
email: telcon@telcon.es

Plano: 0764.01-03-01-01

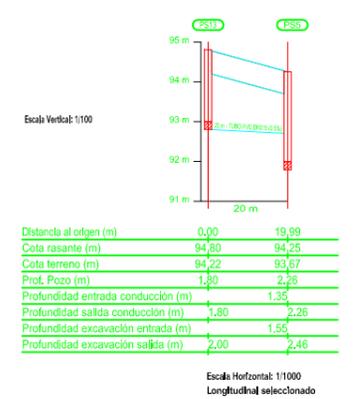
VISADO



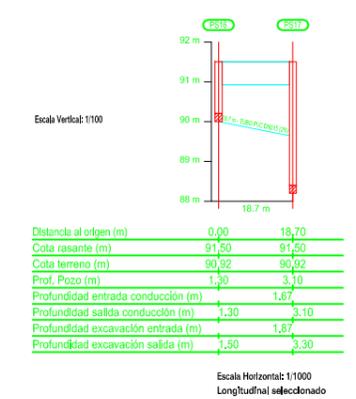
Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal seleccionado



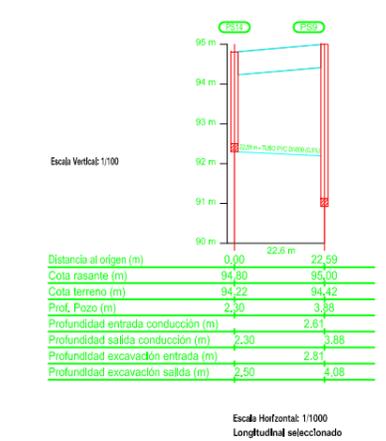
Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal seleccionado



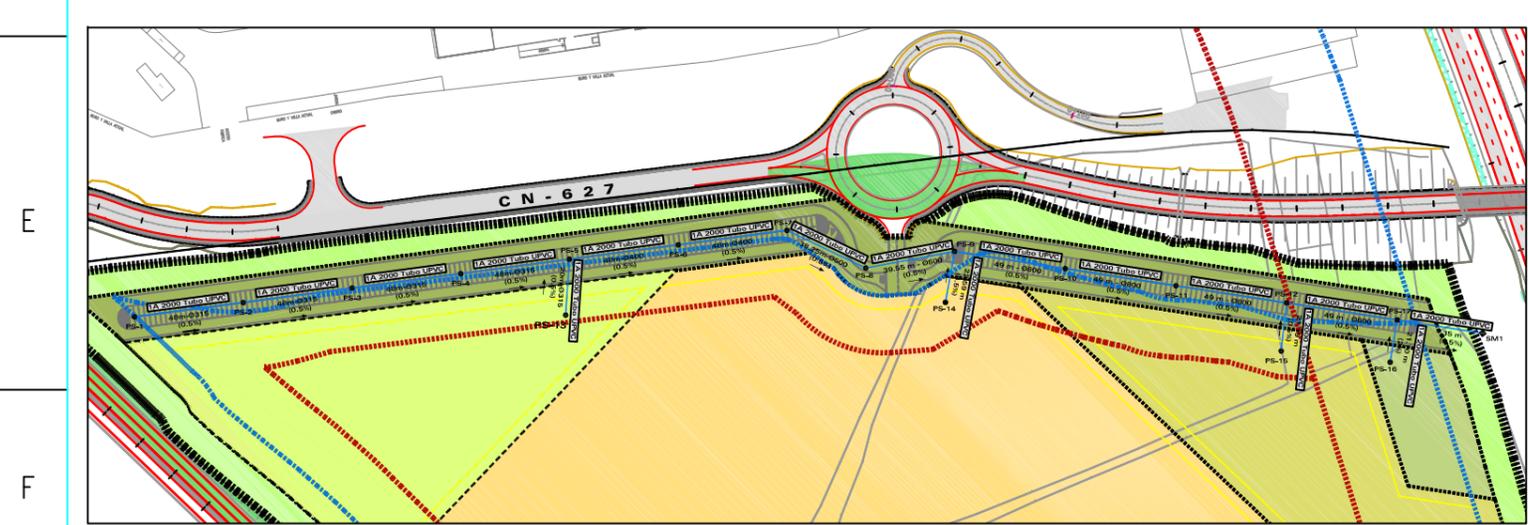
Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal seleccionado



Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal seleccionado



Escala Horizontal: 1/1000  
Longitudinal seleccionado



PLANTA GUÍA-Escala: 1/3500

JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**PERFILES SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES**  
Escala: 1/3500

Dibujado. **Andrés**  
Comprobado. **Álvaro**  
Plano: 0764.01-03-02-01

Fecha dibujado. **09-02-2010**  
Fecha comprobado. **09-02-2010**

INSTALACION SEPARADOR DE GRASAS  
MIGUEL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado: 486  
GOMEZ SOTO Juan Jose

INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
email: telcon@telcon.es

VISADO



LEYENDA	
●	POZOS
◆	PUNTO DE VERTIDO
⊙	ACCESO A DEPURADORA
—	TUBO P.V.C. AGUAS RESIDUALES
→	DIRECCIÓN TUBO AGUAS RESIDUALES
▶	BOMBEO AGUAS RESIDUALES
—▶	IMPULSIÓN AGUAS RESIDUALES

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

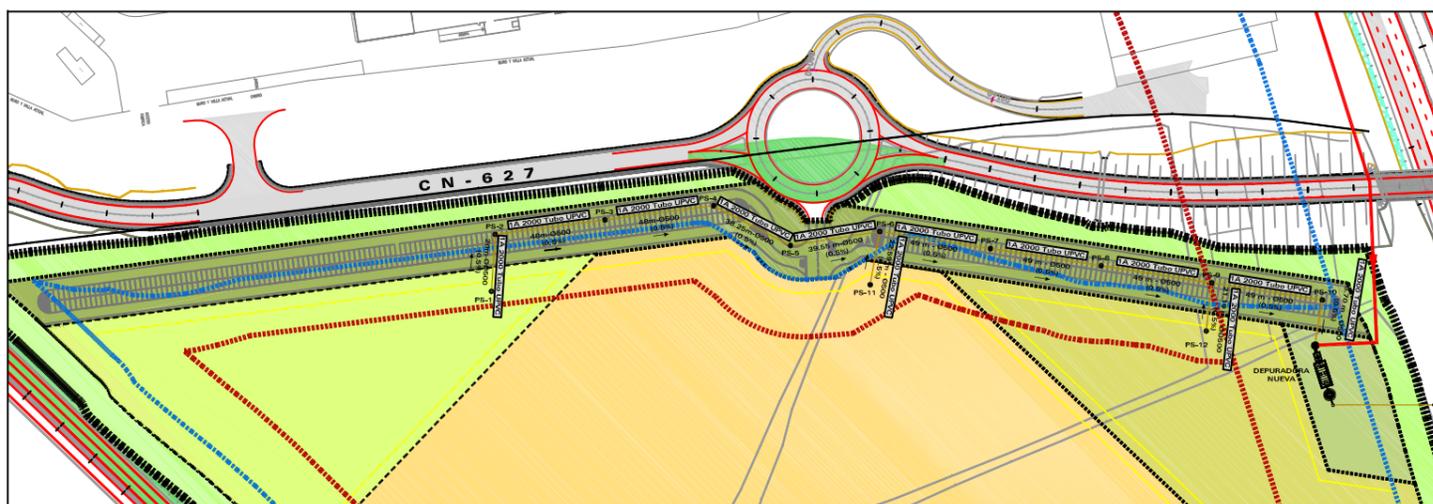
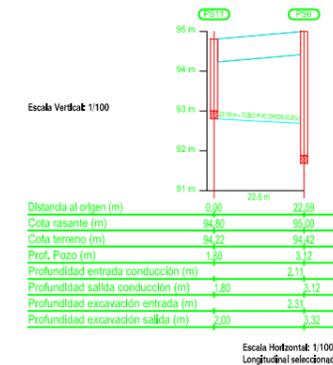
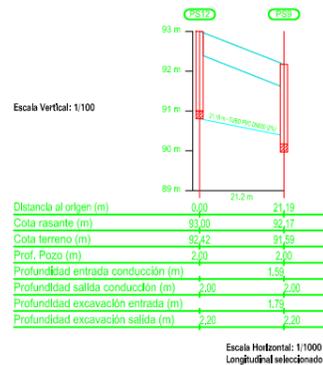
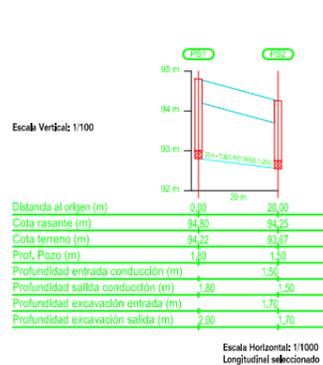
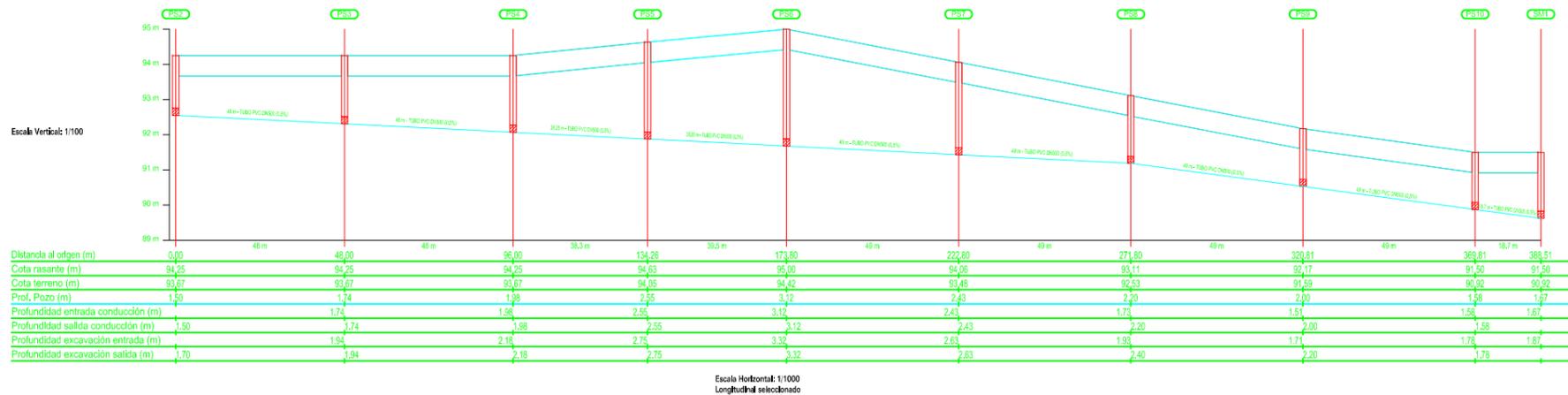
Documento  
**SANEAMIENTO RESIDUALES**

Escala: 1/2500

  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

02 11-02-10 Modificado Impulsión A. Residuales MIGUEL  
01 09-02-10 Modificado Impulsión A. Residuales ANDRÉS  
REV. FECHA MODIFICACION COMPROBADO

Dibujado.	Fecha dibujado.	 Nº Colegiado: 486 GOMEZ SOTO Juan Jose
Andrés	12-01-2010	
Comprobado.	Fecha comprobado.	VISADO Nº: PA100074 avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia DE FECHA: 17/02/2010 tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74 email: telcon@telcon.es
Álvaro	12-01-2010	
Plano:	0764.01-03-03-02	<b>VISADO</b>



PLANTA GUÍA-Escala: 1/3500

JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**PERFILES SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES**

Escala: 1/3500

01	1-02-10	MODIFICACION PERFILES	MISMA
REV.	FECHA	MODIFICACION PERFILES	COMPROB.

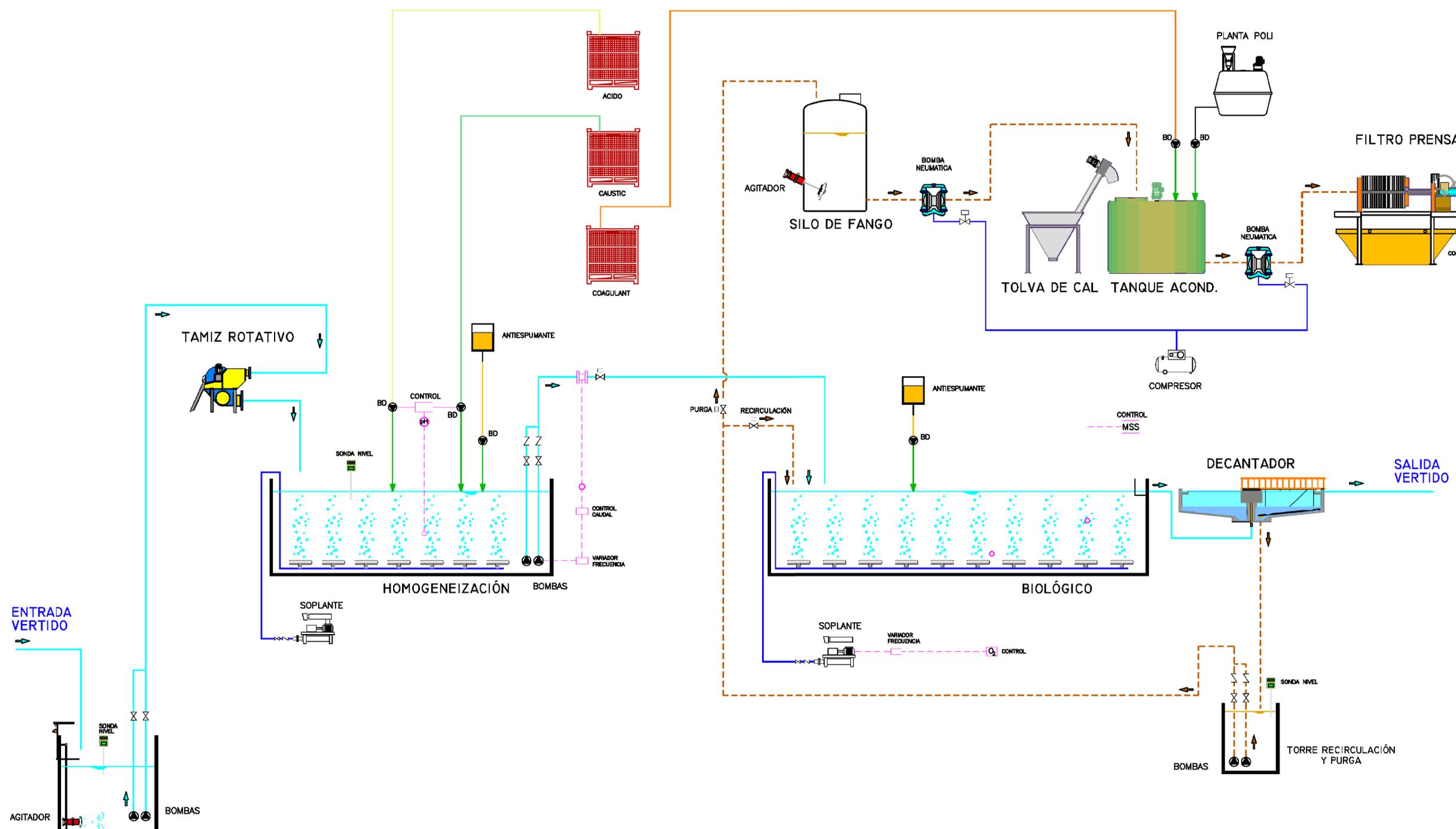
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado: 486  
GOMEZ SOTO Juan Jose

**telcon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
email: telcon@telcon.es

DE FECHA: 17/02/2010

**VISADO**



**JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

*Juan José Gómez Soto*  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

Documento  
ESQUEMA FUNCIONAMIENTO  
DEPURADORA

Dibujado.  
**Álvaro**  
Comprobado.  
**Álvaro**

Fecha dibujado.  
**15-11-2009**  
Fecha comprobado.  
**15-11-2009**

Escala: s/e

Plano: **0764.01-03-05-00**

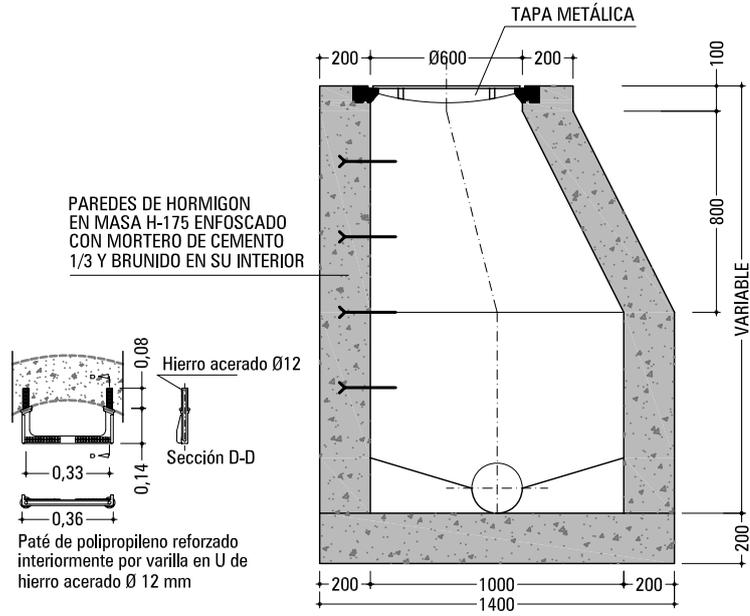
COLEGIO OFICIA DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

**telcon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
email: telcon@telcon.es

**VISADO**

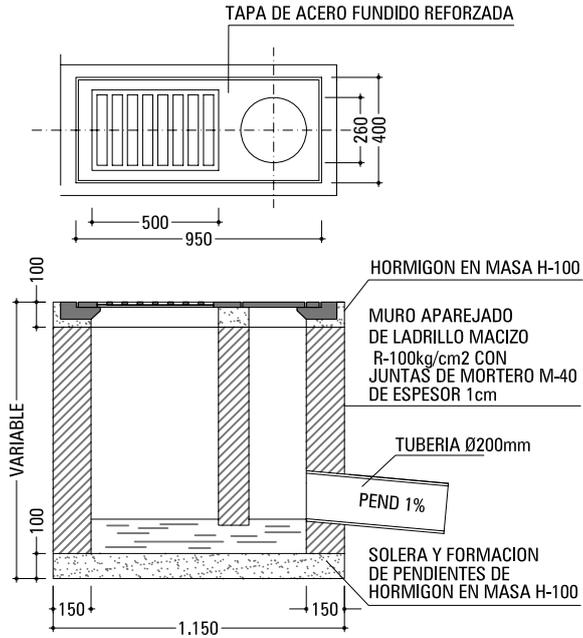
A

B



**POZO DE REGISTRO CIRCULAR**  
**E-1/30**

C



**SUMIDERO SIFÓNICO**  
**E-1/30**

E

# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

REV. FECHA MODIFICACION DESCRIPCION

F

Documento  
DETALLES SANEAMIENTO

Dibujado.  
**Álvaro**  
15-11-2009

Comprobado.  
**Álvaro**  
15-11-2009

Escala: 1/30

Plano: 0764.01-03-06-00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº. Colegiado: 486  
GOMEZ SOTO, Juan Jose

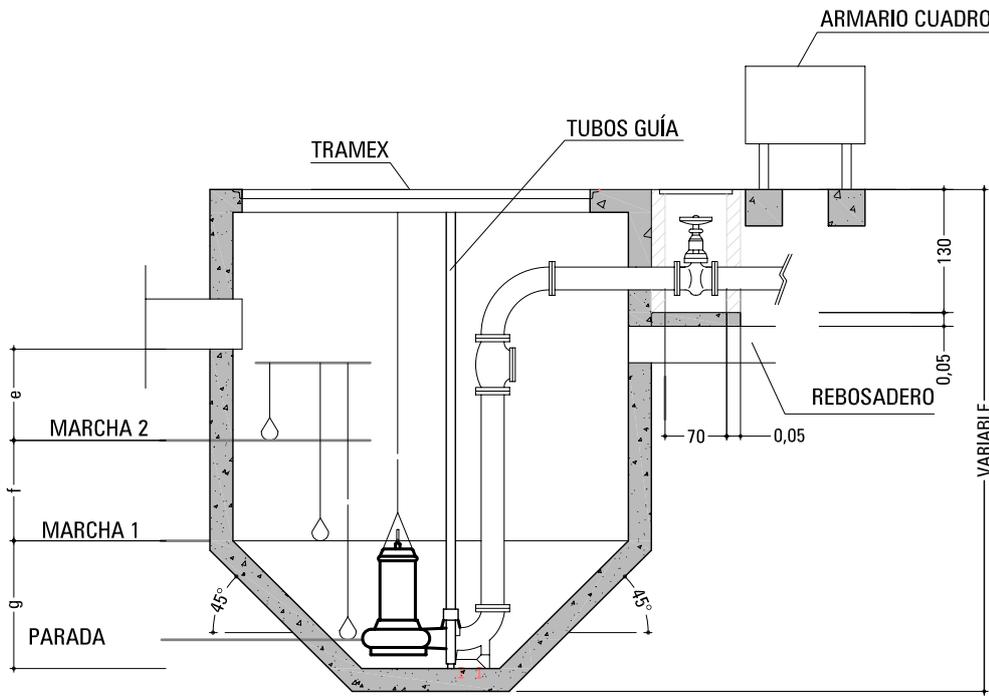
INGENIERIA S.L.  
avda. Casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
email: teicon@teicon.es

**VISADO**

VISADO  
COII  
17/02/2010  
BURGOS Y  
PALENCIA  
PA100074

A

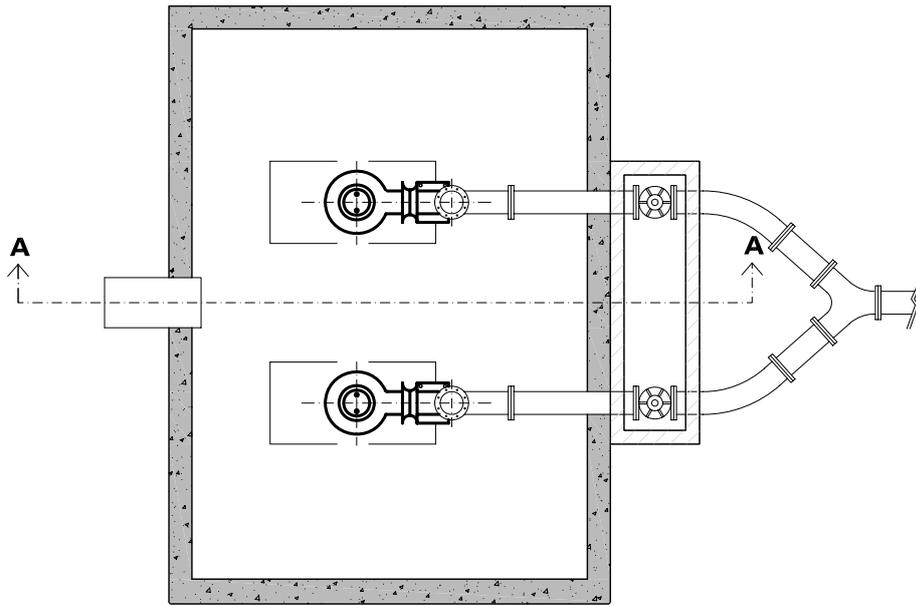
B



SECCIÓN A-A

C

D



PLANTA

E

# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

  
JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

REV. FECHA MODIFICACIONES  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

F

Documento  
CÁMARA DE BOMBEO

Dibujado.  
Álvaro  
Comprobado.  
Álvaro

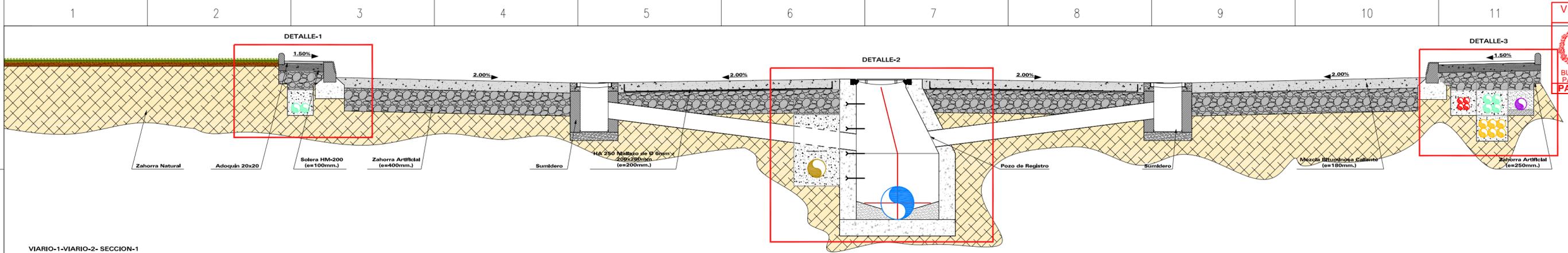
Fecha dibujado.  
15-11-2009  
Fecha comprobado.  
15-11-2009

Nº Colegiado: 486  
GOMEZ SOTO, Juan Jose  
  
INGENIERIA S.L.  
avda. Casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: telcon@telcon.es

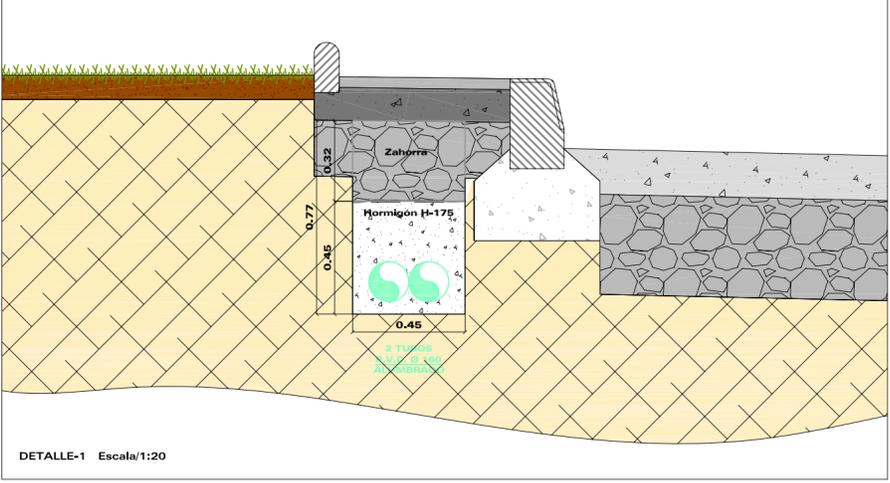
Escala: S/E

Plano: 0764.01-03-07-00

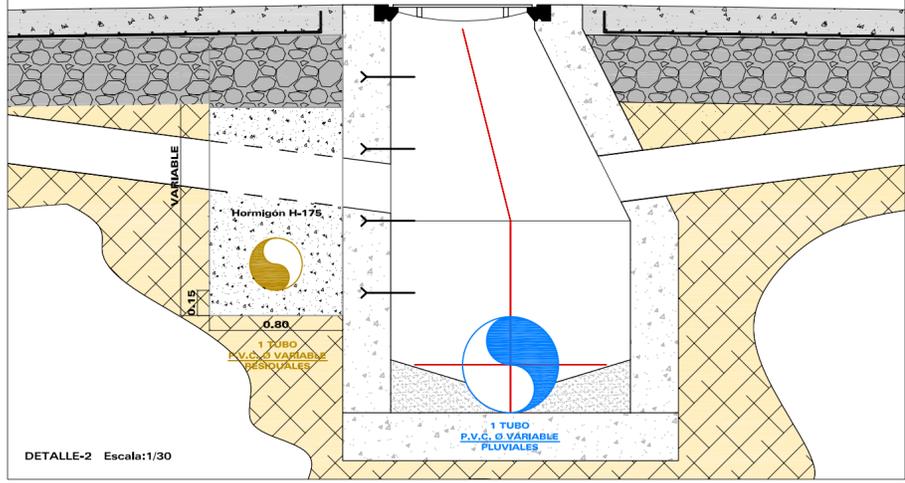
VISADO



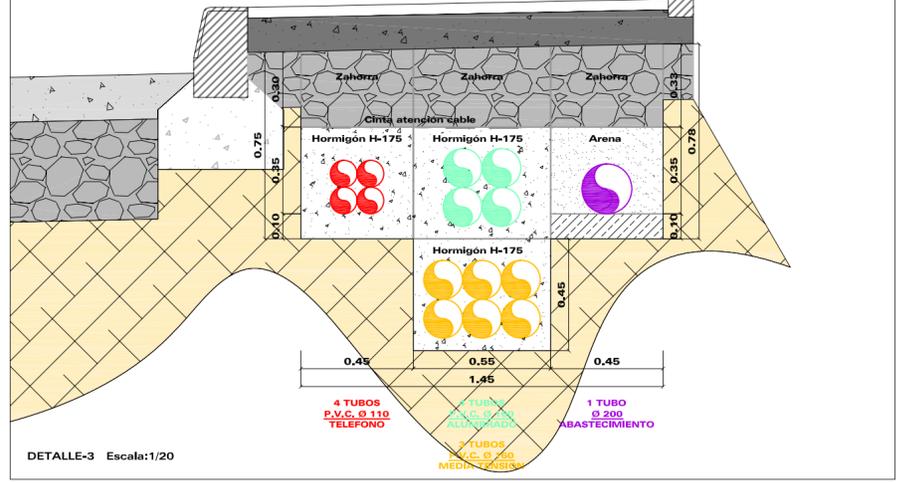
VIARIO-1-VIARIO-2- SECCION-1  
Escala:1/50



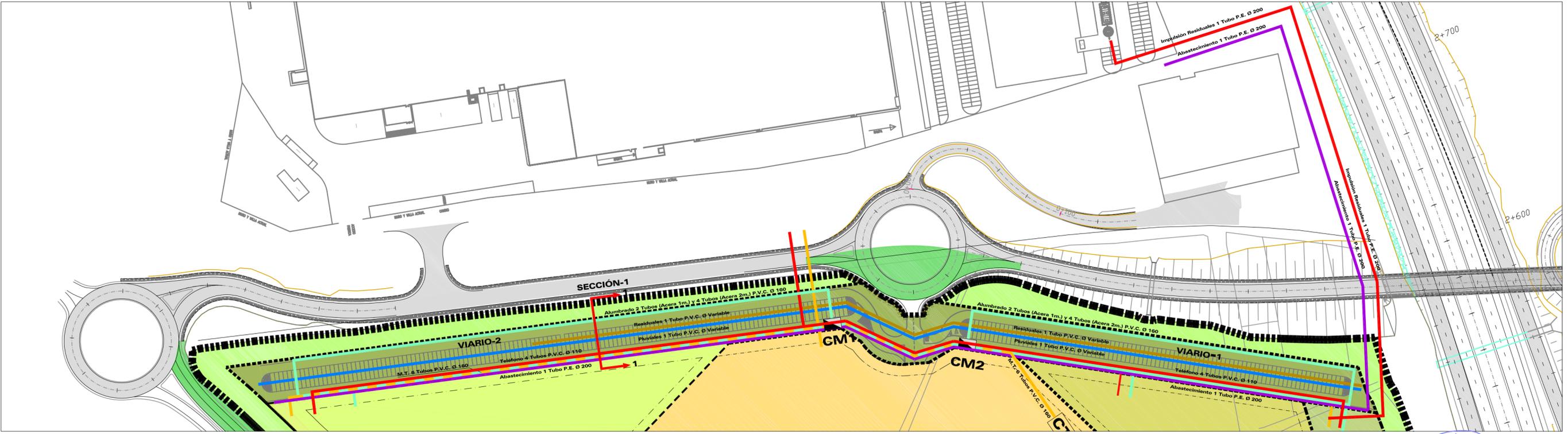
DETALLE-1 Escala:1/20



DETALLE-2 Escala:1/30



DETALLE-3 Escala:1/20



LEYENDA	
	Abastecimiento 1 Tubo P.E. Ø 200
	Teléfono 4 Tubos P.V.C. Ø 110
	Pluviales 1 Tubo P.V.C. Ø Variable
	Residuales 1 Tubo P.V.C. Ø Variable
	Impulsión Residuales 1 Tubo P.E. Ø 200
	Media Tensión 6 Tubos P.V.C. Ø 160
	Alumbrado 4 Tubos P.V.C. Ø 160 (Acera 2m.)
	Alumbrado 2 Tubos P.V.C. Ø 160 (Acera 1m.)
	Canalización M.T. 6 Tubos P.V.C. Ø 160 por debajo de Canalización Alumbrado y B.T.

**JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR RUCANDIO**  
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPO, PALENCIA.

**JUAN JOSE GÓMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA  
Alvaro  
No Colegiado: 486  
GÓMEZ SOTO, Juan José  
**Teicon**  
S S.L.  
DE FECHA: 17/02/2010  
Julió Saiz de la Hoya S, plaza 9, oficina 8, 09005 Burgos  
Tel: 947 25 67 41 / fax: 947 25 67 48  
email: burgos@teicon.es

Documento	SECCIÓN CANALIZACIONES	Dibujado	Andrés	Fecha dibujado	28-12-2009
Escala:	Escala: 1/1500	Comprobado	Álvaro	Fecha comprobado	28-12-2009
		Plano:			0764.01-09-02-01



A  
B  
C  
D  
E  
F

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

LEYENDA				
FINCA	USO	USO	SUPERFICIE	EDIFICABILIDAD
FINCA-1	I.G.	UNIDAD INDUSTRIAL	147.131,87 m <sup>2</sup>	97.122,27 m <sup>2</sup>
FINCA-2	I.G.	UNIDAD INDUSTRIAL	14.569,27 m <sup>2</sup>	9.617,23 m <sup>2</sup>
FINCA-3	S.U.	SERVICIOS URBANOS	2.358,16 m <sup>2</sup>	--- m <sup>2</sup>
FINCA-4	E.PU.	EQUIPAMIENTO PÚBLICO	16.010,93 m <sup>2</sup>	16.010,93 m <sup>2</sup>
FINCA-5	E.L.P.	ESPACIO LIBRE PÚBLICO	22.201,82 m <sup>2</sup>	--- m <sup>2</sup>
FINCA-6	AP.V.	APARC.PÚBLICOS Y VIALES	11.206,95 m <sup>2</sup>	--- m <sup>2</sup>

### JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**PLANTA ACOTADA**

Escala: 1/2500

REV.	FECHA	COMPROB.

Dibujado. **Álvaro** Fecha dibujado. **04-12-2009**

Comprobado. **Álvaro** Fecha comprobado. **04-12-2009**

Plano: **0764.01-09-03-00**

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA**

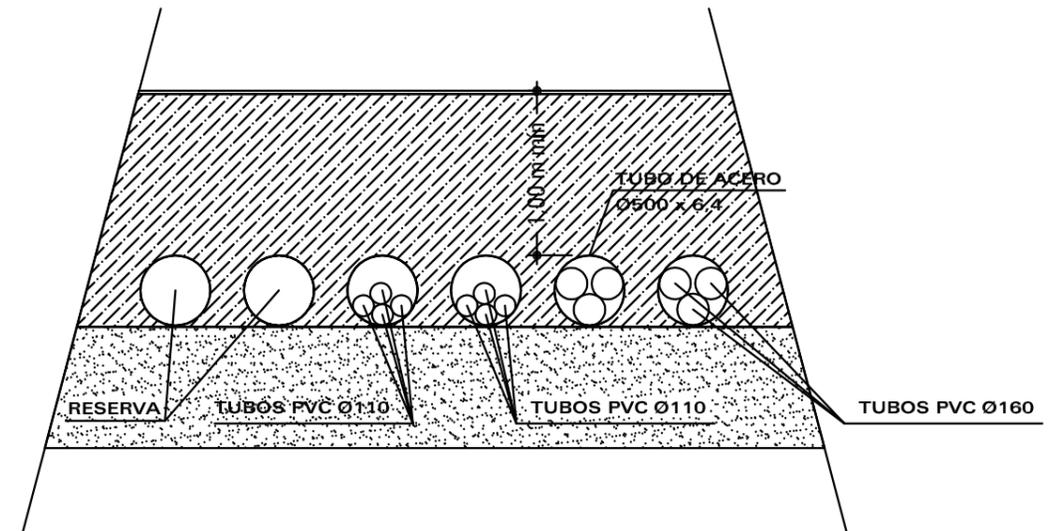
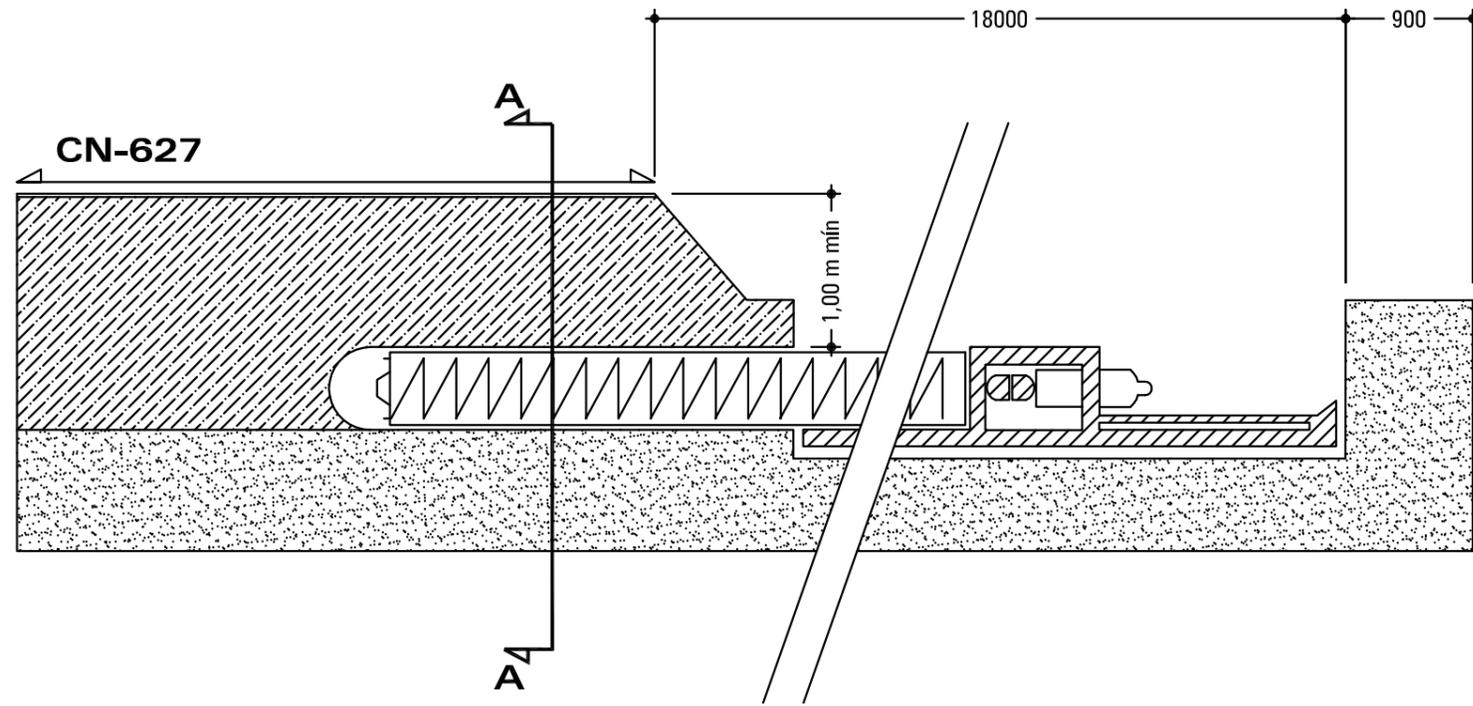
Nº Colegiado: 486  
**GÓMEZ SOTO, Juan José**

VISADO Nº: PA100074  
Fecha: 17/02/2010

IA S.L.  
avda. casado del algal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 079 75 01 69 / fax: 079 75 22 74  
email: teicon@teicon.es

**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial





SECCIÓN. DETALLE PERFORACIÓN

### JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Documento  
CRUCE SUBTERRÁNEO.  
PERFORACIÓN HORIZONTAL

Dibujado.  
**Álvaro**  
Fecha dibujado.  
**15-11-2009**  
Comprobado.  
**Álvaro**  
Fecha comprobado.  
**15-11-2009**

  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
email: teicon@teicon.es

Escala: s/e

Plano: **0764.01-09-04-00**

VISADO



LEYENDA	
	6T Ø 160 M.T.
	4T Ø 110 T.F.
	4T Ø 110 B.T. Y ALUMBRADO
	2T Ø 110 ALUMBRADO
	CUADRO DE MANDO
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

CONDUCTOR ALUMINIO RV 0,6/1 kV 3x(1x240)+1x150 mm <sup>2</sup> + TT DESDE C.T. HASTA PARCELA SERVICIOS URBANOS
--

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**PLANTA DISTRIBUCIÓN  
CANALIZACIONES EN  
BT Y MT**

Escala: 1/2500

**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

02	08-02-10	Modificación de Datos y Canalización	Andrés	Álvaro
01	29-12-09	Modificación de Datos y Canalización	Andrés	Álvaro
REV.	FECHA	MODIFICACIONES	COMPROBADO	COMPROBADO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

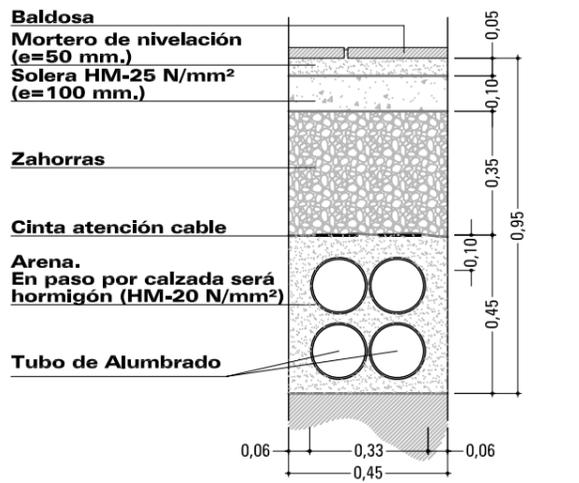
Dibujado.	Fecha dibujado.	Nº Colegiado: 486 GOMEZ SOTO Juan Jose
<b>Andrés</b>	<b>18-11-2009</b>	
Comprobado.	Fecha comprobado.	INGENIERIA S.L. avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74 email: telcon@teicon.es
<b>Álvaro</b>	<b>18-11-2009</b>	DE FECHA: 17/02/2010
Plano: 0764.01-21-01-02	<b>VISADO</b>	

LEYENDA	
CT	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
◻	C.M. ALUMBRADO PÚBLICO
◻	ARQUETAS 40 X 40
—	CIRCUITO ACOMETIDA A CUADRO DE MEDIDA (AI)
—	CIRCUITO 1 CONDUCTOR RV 0.6/1kV Cu
—	CIRCUITO 2 CONDUCTOR RV 0.6/1kV Cu
—	CIRCUITO 3 CONDUCTOR RV 0.6/1kV Cu
—	CIRCUITO 4 CONDUCTOR RV 0.6/1kV Cu
◻	LUMINARIA SGS 306 1XSON-250 W. MONTADA EN COLUMNA GALVANIZADA DE 10M

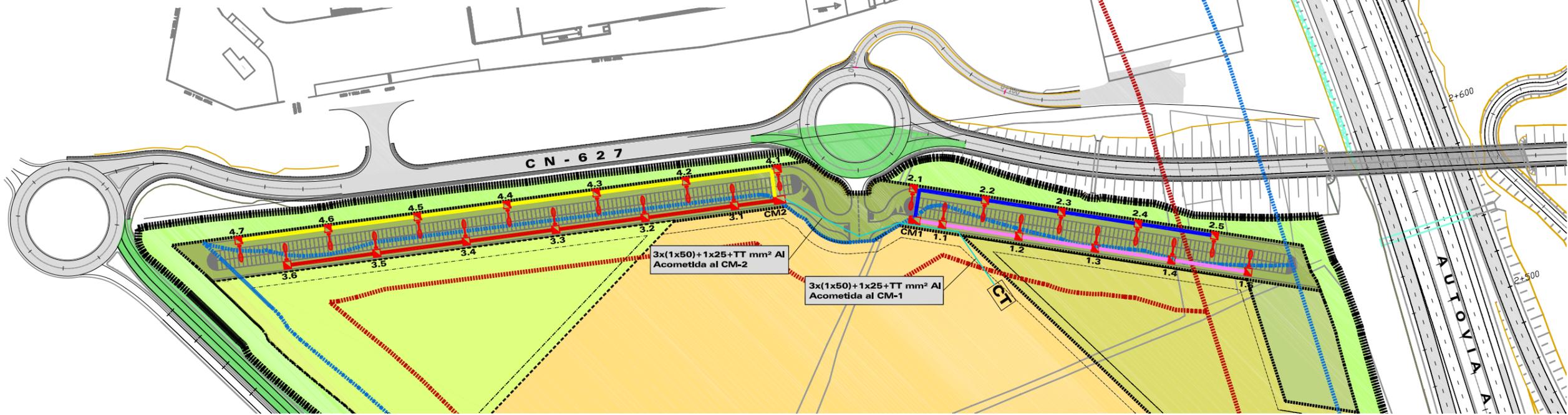
**NOTA**

Las líneas de conductores discurrirán por canalización enterrada formada por al menos dos tubos de polietileno corrugado se colocan picas de 2 m. de acero cobrizado por cada punto de luz unidas mediante conductor de 16 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo directamente enterrado.

Alumbrado público cada 50m. bilateral desplazado en los dos viales.



**Sección canalización**  
Escala 1/20



POTENCIAS		
CM-1	CONDUCTOR	POTENCIA INSTALADA
Circuito-1	Conductor RV 0.6/1kV CU	1.250 W
Circuito-2	Conductor RV 0.6/1kV CU	1.250 W
<b>TOTAL</b>		<b>2.500 W</b>
CM-2	CONDUCTOR	POTENCIA INSTALADA
Circuito-3	Conductor RV 0.6/1kV CU	1.500 W
Circuito-4	Conductor RV 0.6/1kV CU	1.750 W
<b>TOTAL</b>		<b>3.250 W</b>

SECCIONES DE CONDUCTORES					
COLOR	CIRCUITO	CM	TRAMO		SECCIÓN
			Origen	Destino	
◻	1	1	1.1	1.5	(4x1x10)+TT mm <sup>2</sup> Cu
◻	2	1	2.1	2.5	(4x1x10)+TT mm <sup>2</sup> Cu
◻	3	2	3.1	3.6	(4x1x10)+TT mm <sup>2</sup> Cu
◻	4	2	4.1	4.7	(4x1x10)+TT mm <sup>2</sup> Cu

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**PLANTA DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO PÚBLICO**

Escala: 1/2500

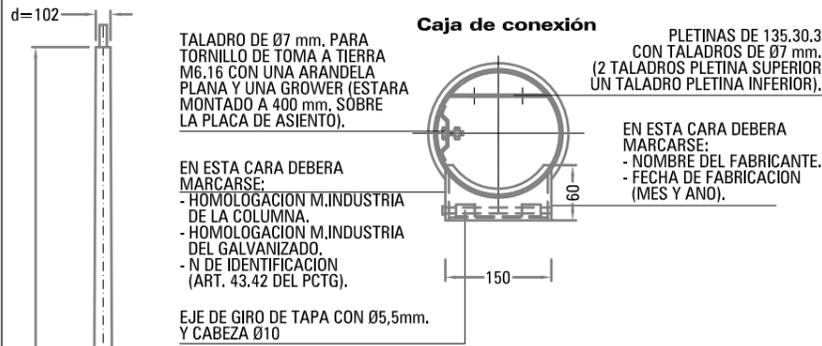
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

REV. FECHA: COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

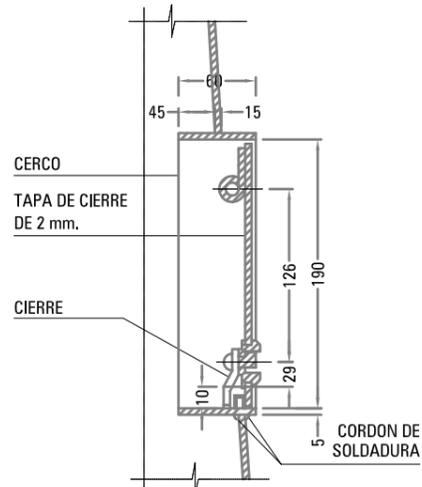
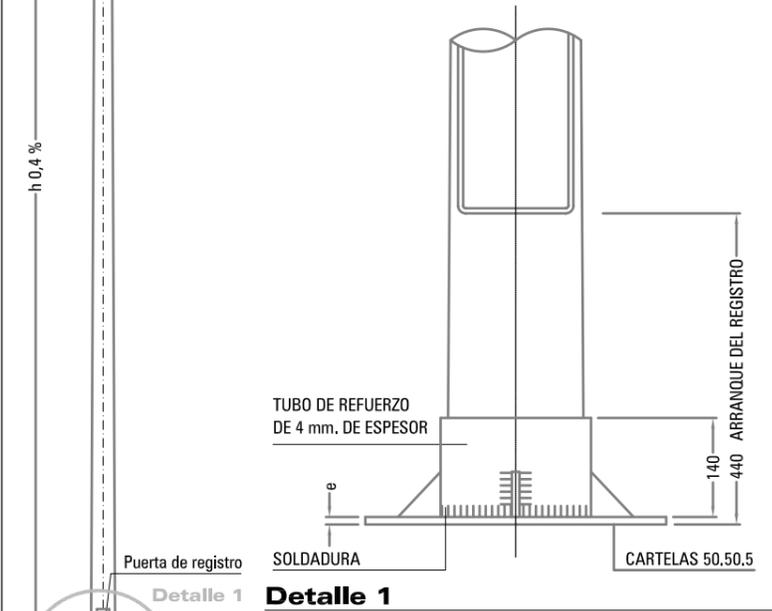
Dibujado.	Fecha dibujado.	Nº Colegiado: 486 GOMEZ SOTO Juan Jose
Andrés	11-11-2009	
Comprobado.	Fecha comprobado.	INGENIERIA S.L. avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74 email: teicon@teicon.es
Álvaro	11-11-2009	DE FECHA: 17/02/2010
Plano: 0764.01-21-02-00		

VISADO

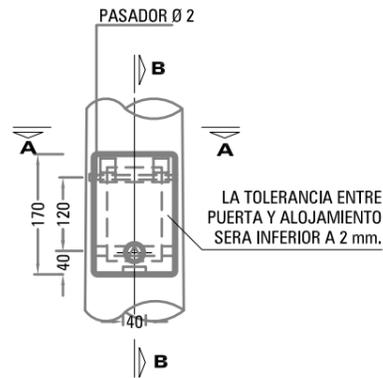
**COLUMNA**



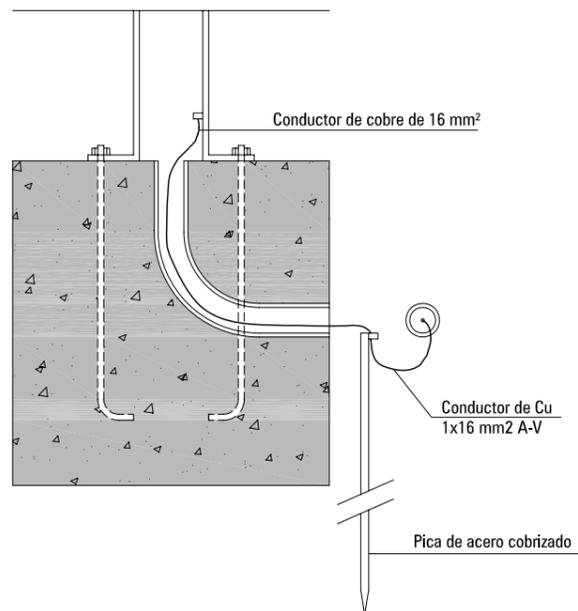
**Sección A-A**



**Sección B-B**



**ESQUEMA PUESTA A TIERRA**

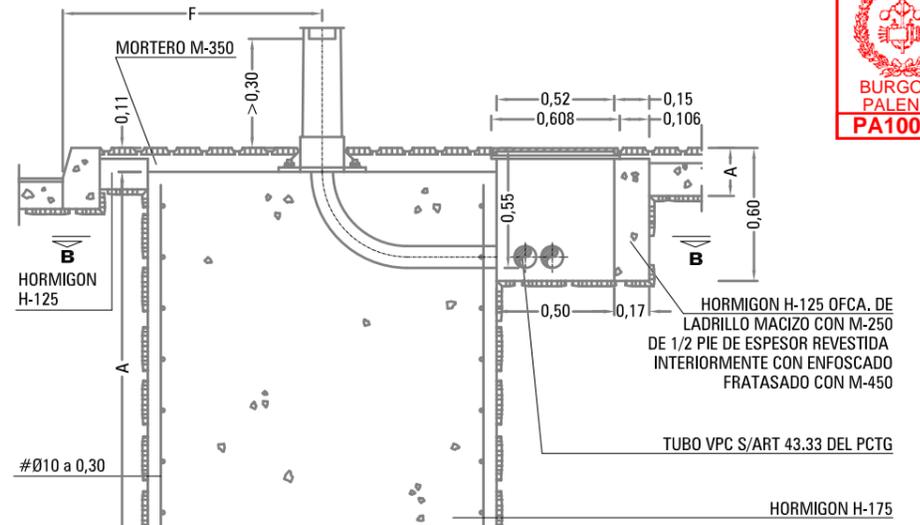


La seccion del conductor de salida de pica, sera como minimo la seccion de los conductores de union de baculos o columnas y centro de mando, desde la soldadura de derivacion

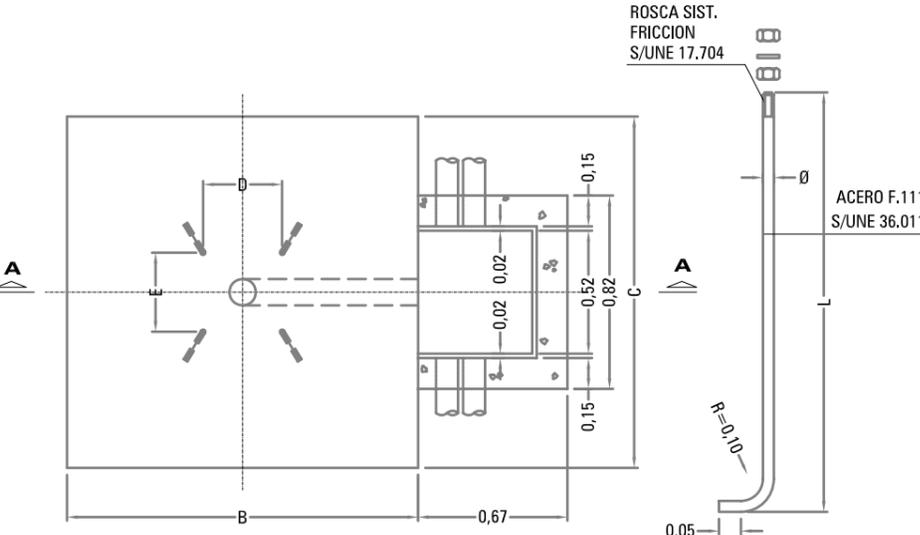
Se instalara una pica al final de cada circuito y en el centro de mando.

La resistencia maxima del sistema sera igual o inferior a 10 OHMIOS.

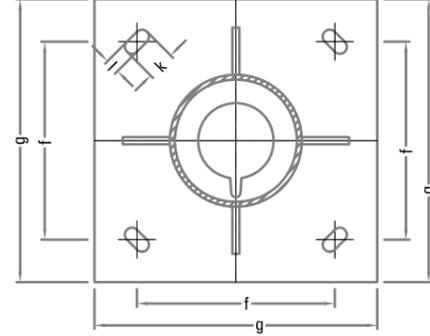
**CIMENTACION PARA COLUMNA**



**Sección A-A**



**Sección B-B**



- Los báculos y columnas, hasta 10 m. de altura serán de una sola pieza.
- Acero: a-360-b s/une 36080-78
- Galvanizado s/rd 2531/1985

**Planta**

**DIMENSIONES DE LOS BÁCULOS**

h (m)	d (mm)	W (mm)	r (mm)
7	60	1,0	1,0

**DIMENSIONES DE LA PLACA DE ASIENTOS PARA BÁCULOS Y COLUMNAS**

h (m)	e (mm)	f (mm)	g (mm)	k (mm)	l (mm)
10	8	285	400	50	25

La armadura de la cimentación de los soportes solo ira en los báculos de 16 y 18 m. de altura y será de acero AEH-400N en barras corrugadas

Cuando la cimentación del soporte este situada en zonas terrazas o ajardinadas se rellenara con hormigón H-125 el volumen comprendido entre la cara superior de la cimentación y la rasante de dicha zona (e=0,11m.) s/art. 43.41 del PCTG.

Cimenta.	TIPO Soporte	DIMENSIONES EN CENTIMETROS Y PULGADAS								
		F	A	B	C	L	D	E	d	Ø
C-1	Columna de 4 m.	80	70	70	70	50	21,5	21,5	—	1,4"
C-2	Columna o báculo de 8 a 12 m.	80	120	80	80	70	28,5	28,5	—	2"

**JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA

Documento  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
DETALLES ALUMBRADO  
PÚBLICO**

Escala: s/e

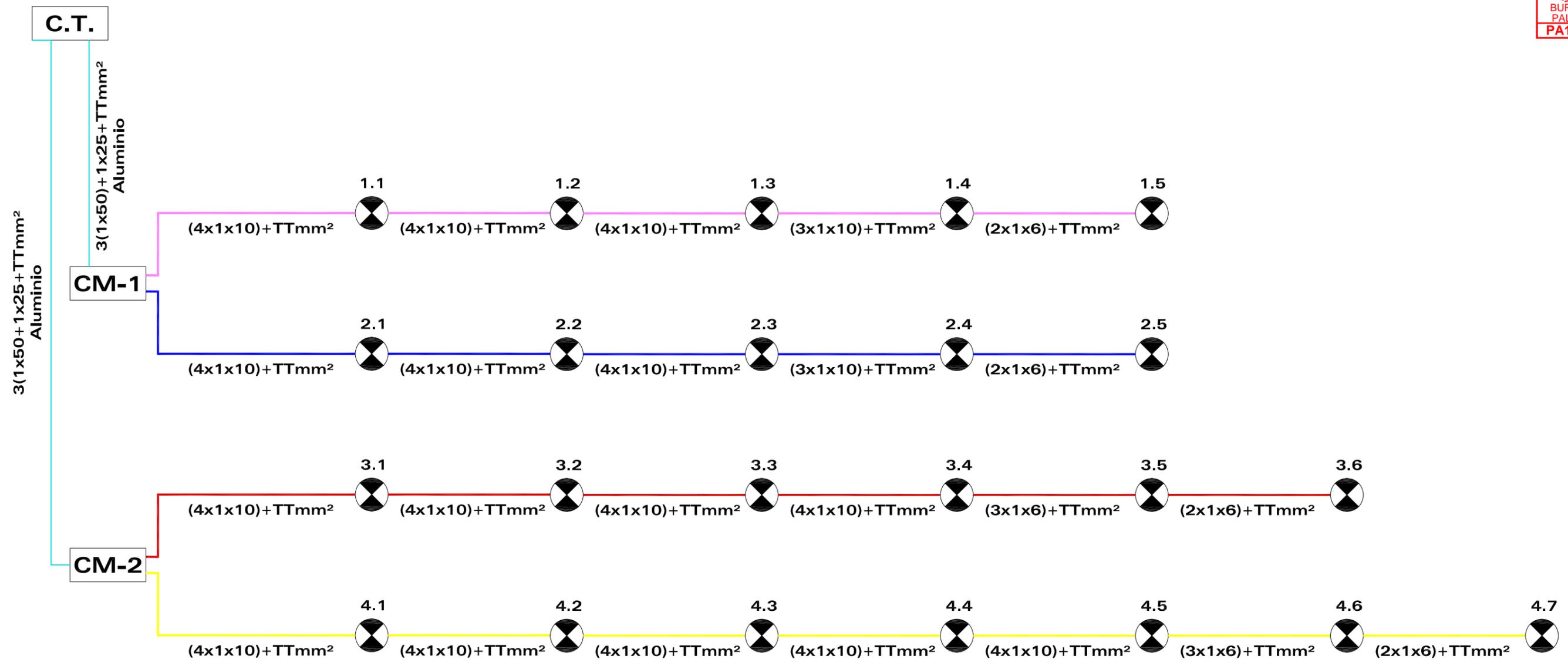
JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado.: 486  
GOMEZ SOTO Juan Jose  
VISADO Nº: PA100074  
DE BURGOS Y PALENCIA  
tel. 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
email: teicon@teicon.es

REV. FECHA

Dibujado. **Álvaro** Fecha dibujado. **11-11-2009**  
Comprobado. **Álvaro** Fecha comprobado. **11-11-2009**  
Plano: **0764.01-21-03-00**



LEYENDA	
	Acometida a Cuadro de Mando
	Circuito-1
	Circuito-2
	Circuito-3
	Circuito-4
	Luminaria SGS-306 TPP-250 W Sobre báculo 10,00m.

NOTA
● Acometida a cuadro de mando en conductor RV 0.6 / 1kV AL.
● Circuitos de alumbrado en conductor RV 0.6 / 1kV CU.

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPO. PALENCIA.

Documento  
ESQUEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO, CUADROS DE MANDO-1 Y 2

Escala: S/E

JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

COLECCIÓN OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

01 08-02-10  
REV. FECHA

COMPROB. MODIFICADO

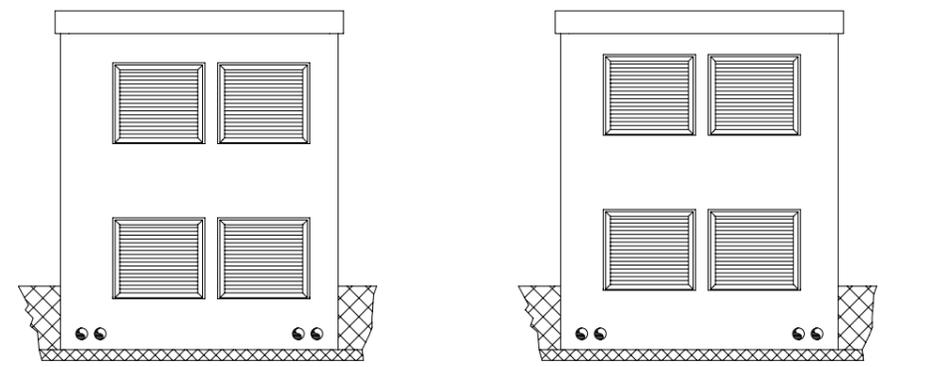
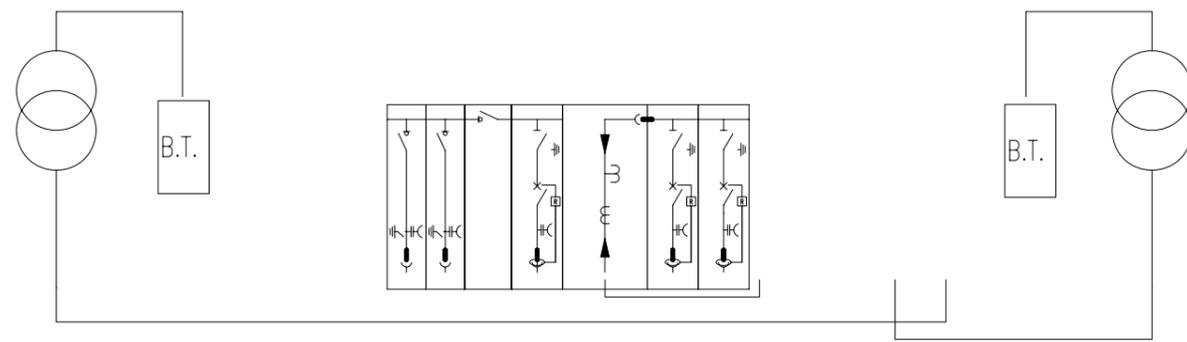
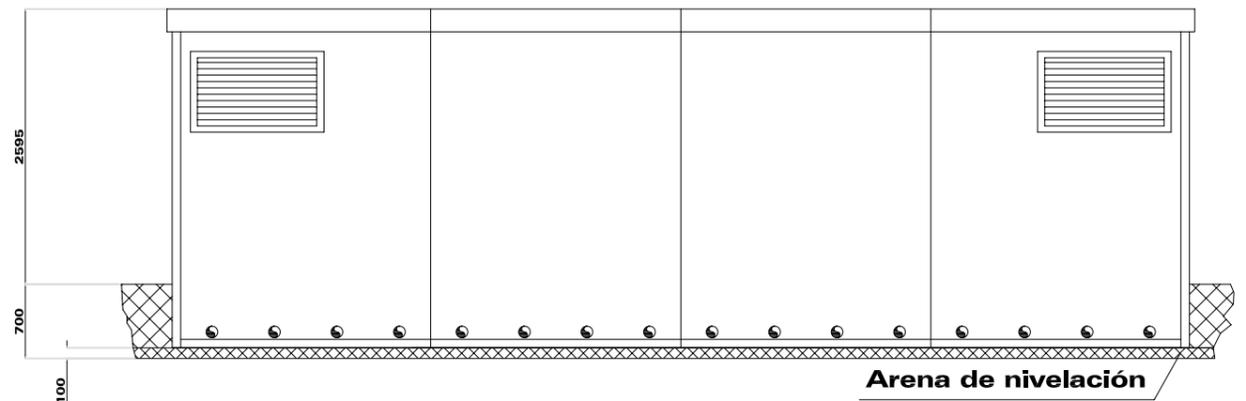
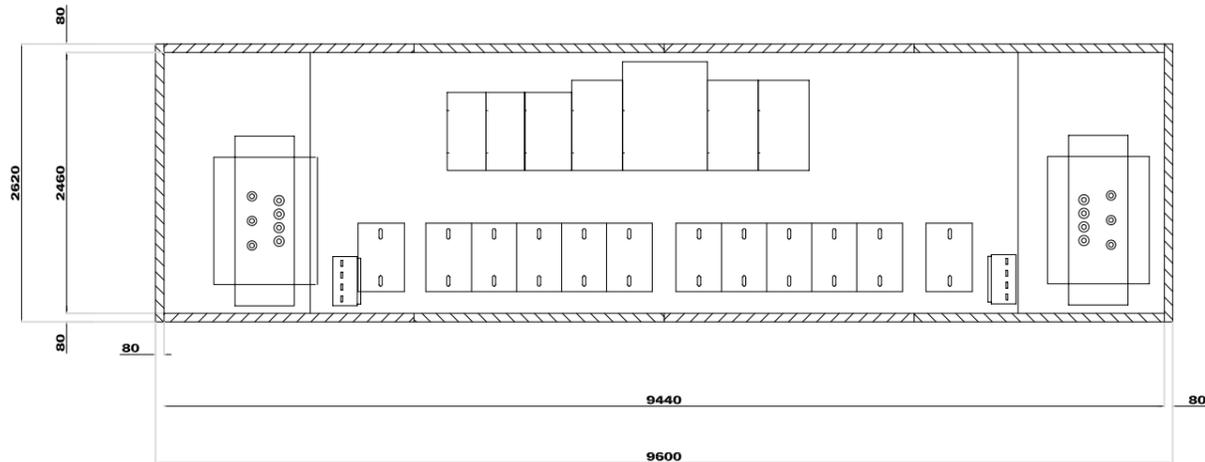
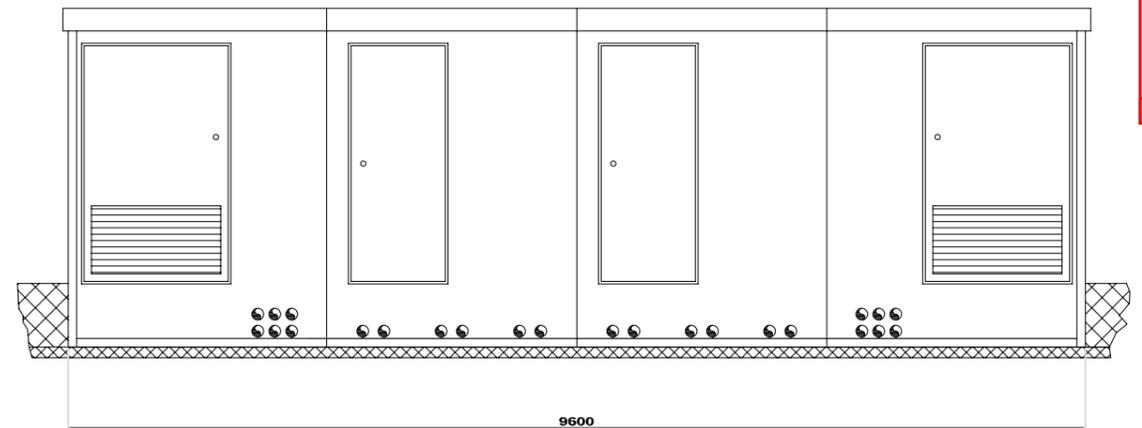
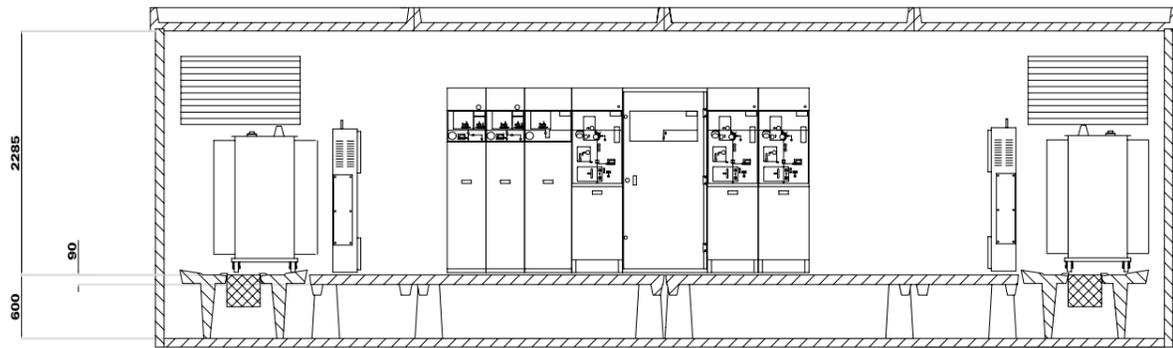
Nº Colegiado.: 486  
GOMEZ SOTO, Juan Jose

VISADO Nº: PA100074  
FECHA: 17/02/2010

IA S.L.  
avda. casado del algal, 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
email: teicon@teicon.es

**teicon**

Plano: 0764.01-21-04-01



**DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN**  
8.04 m. ancho x 3.42 m. fondo x 0.70 m. profund.

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**  
Modelo PF-204  
Para 2 transformadores

**JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

*Juan José Gómez Soto*  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Documento	Dibujado.	Fecha dibujado.	Nº Colegiado: 486 GOMEZ SOTO Juan José
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	Álvaro	15-11-2009	
	Comprobado.	Fecha comprobado.	INGENIERIA S.L. avda. Casado del Alisal 17, bajo 34001 palencia tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74 email: teicon@teicon.es
	Álvaro	15-11-2009	
Escala: s/e	Plano: 0764.01-21-05-00		

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
VISADO Nº: PA100074  
DE FECHA: 17/02/2010  
VISADO

A

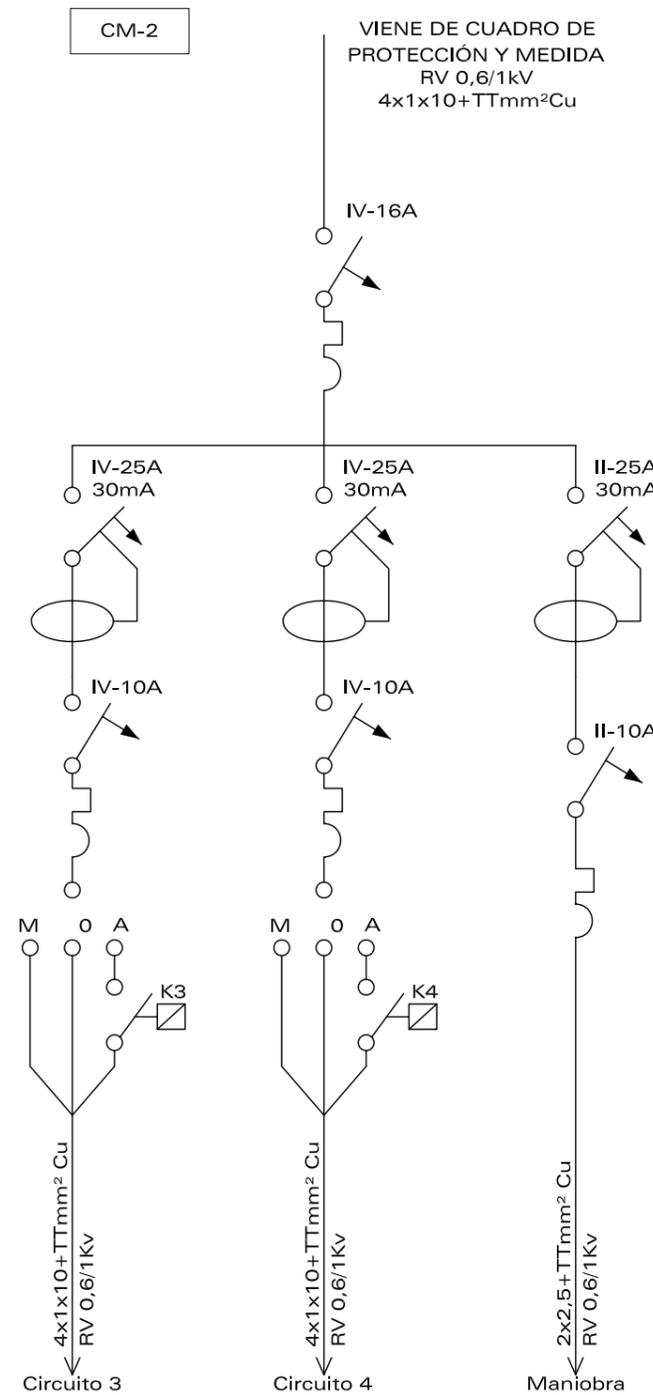
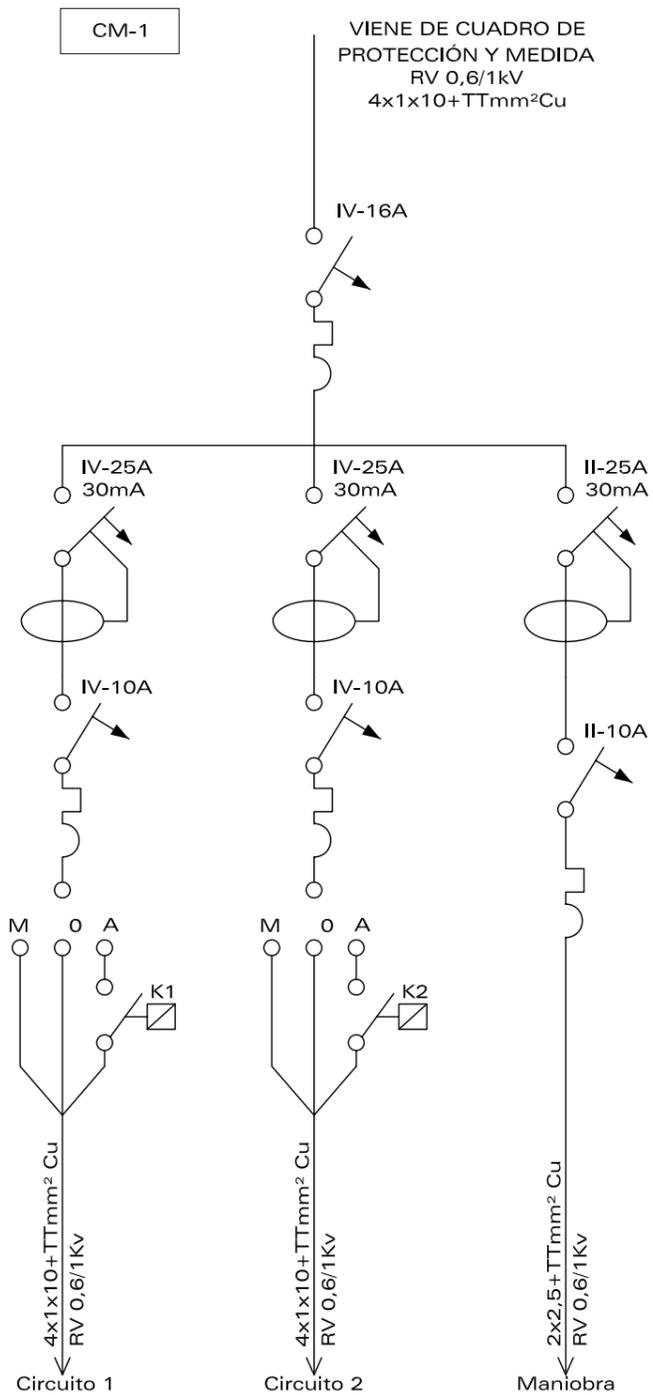
B

C

D

E

F



Documento visado electrónicamente con número: PA100074

# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

*Juan Jose Gomez Soto*  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado No. 486

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Documento	Dibujado.	Fecha dibujado.
ESQUEMAS UNIFILARES CUADROS DE MANDO	Andrés	21-12-2009
	Comprobado.	Fecha comprobado.
	Álvaro	21-12-2009
Escala: S/E	Plano: 0764.01-21-06-00	

REV. FECHA MODIFICACIONES COMPROB.

Nº Colegiado.: 486  
 GOMEZ SOTO, Juan Jose

**teicon**  
 I A S.L.  
 avda. casado del alisal, 17, bajo 34001 palencia  
 tel.: 979 75 01 69 / fax. 979 75 22 74  
 email: teicon@teicon.es

**VISADO**

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

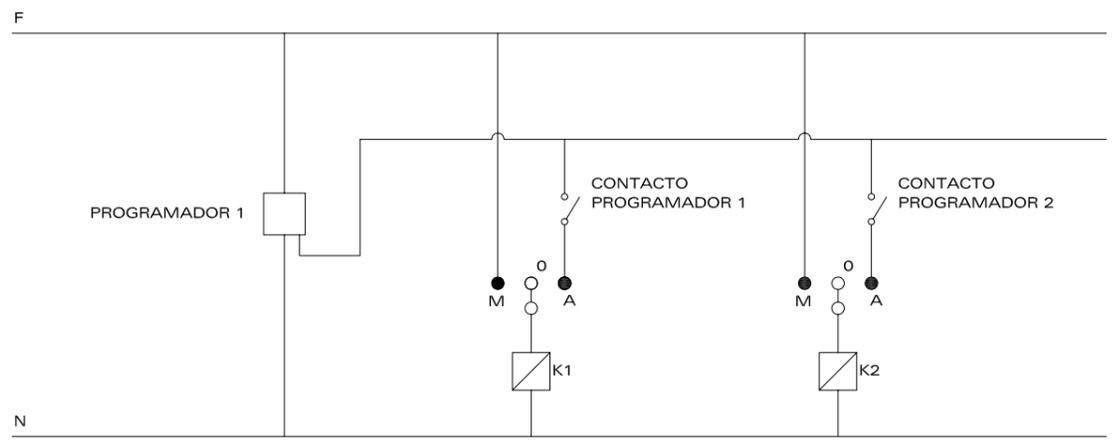
C

D

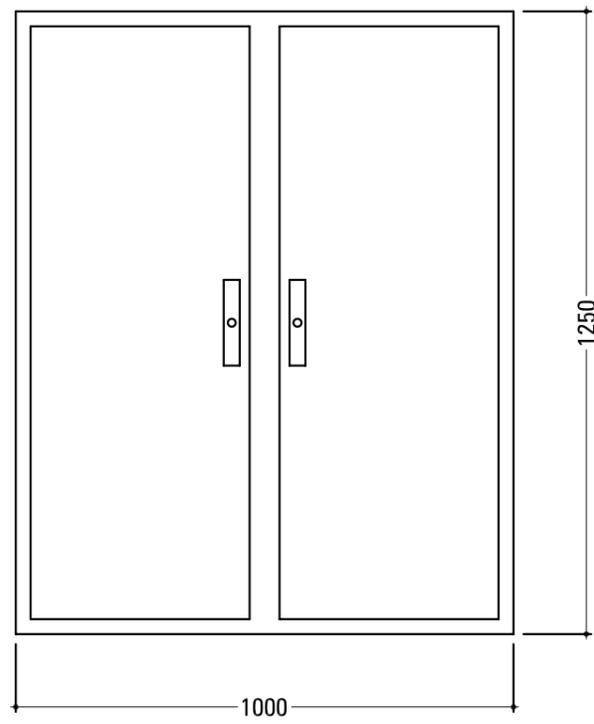
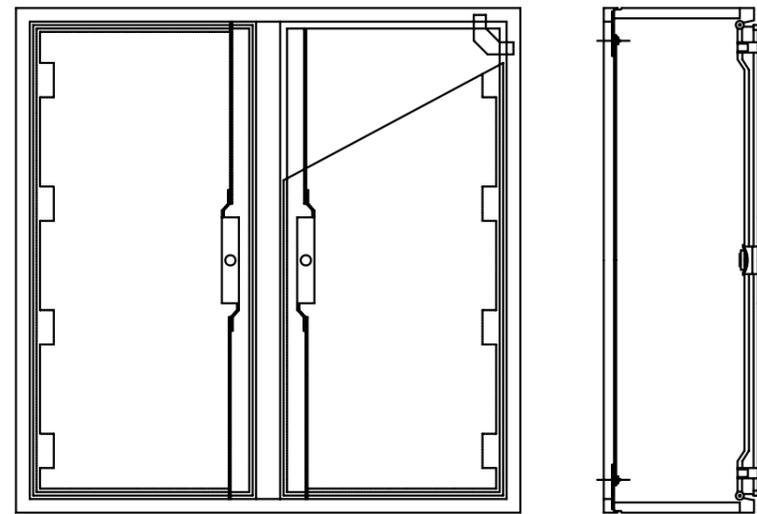
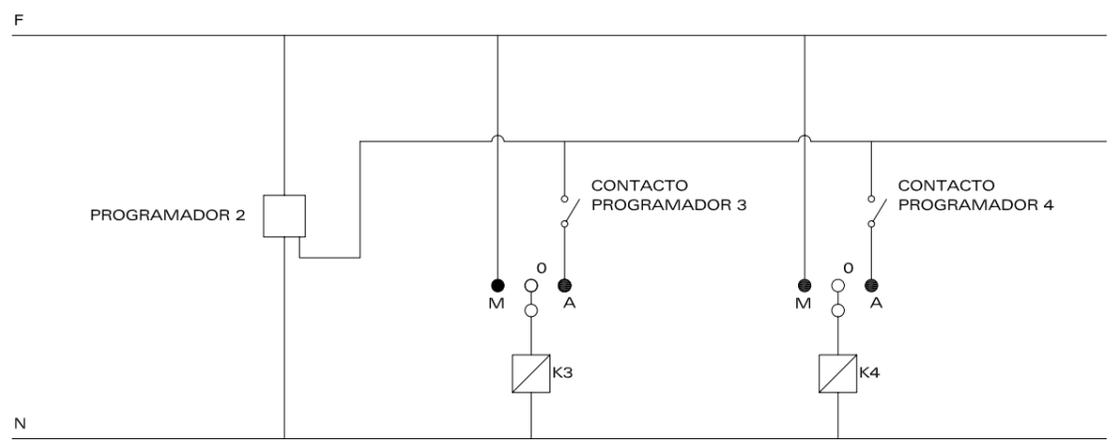
E

F

MANDO CM-1



MANDO CM-2



PL-1210/2 P  
PL-1210 T/2 P



# JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

*Juan Jose Gomez Soto*  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
 Ingeniero Industrial

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Documento  
**ESQUEMA DE MANDO ALUMBRADO PÚBLICO**

Escala: **S/E**

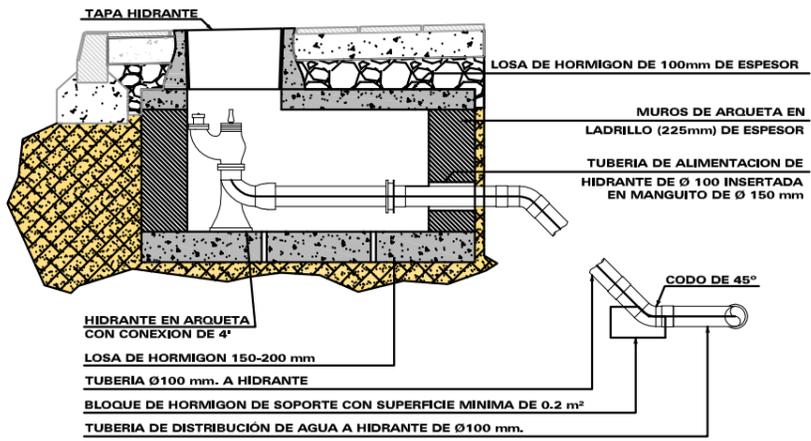
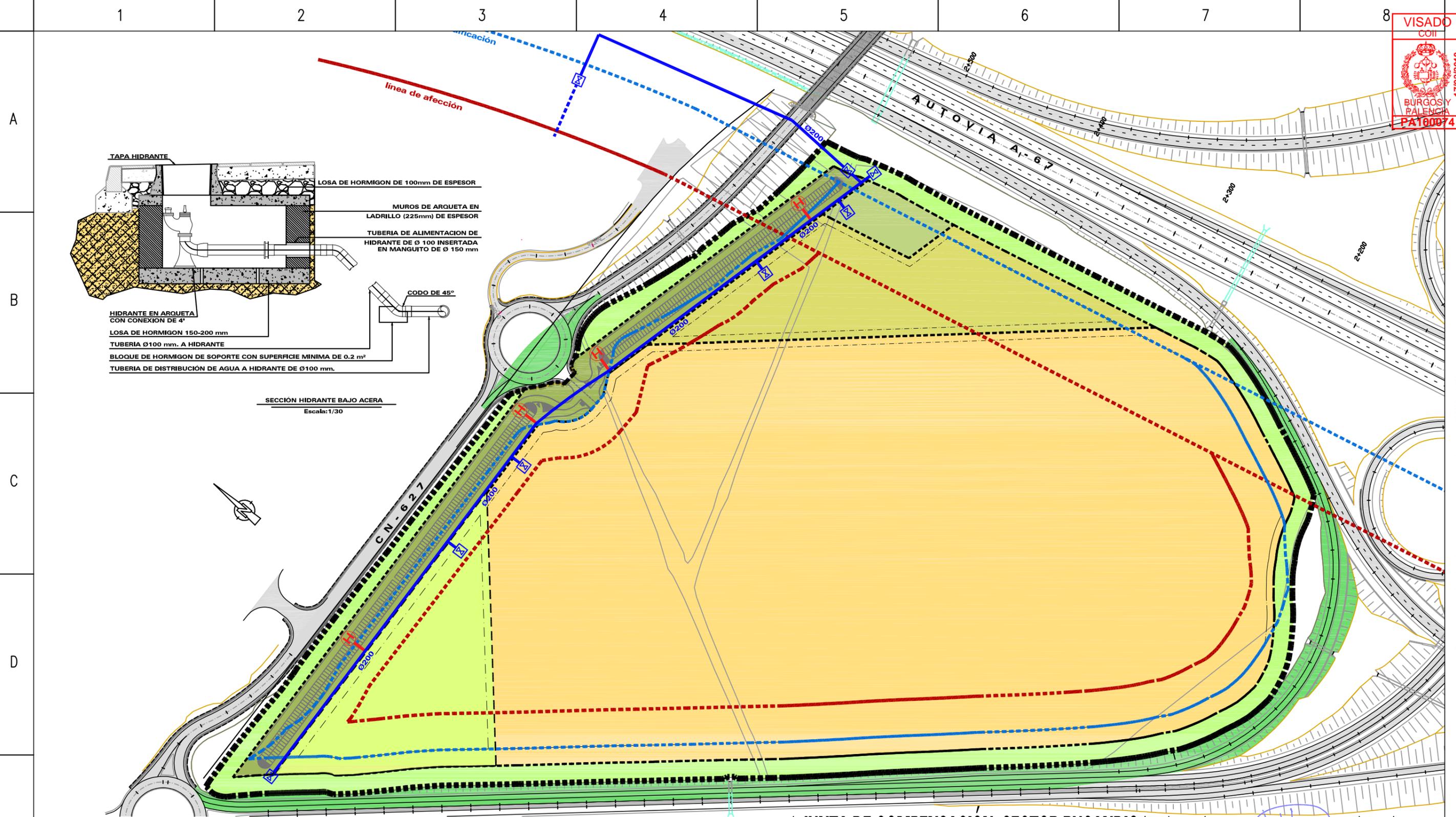
Dibujado.  
**Álvaro**

Comprobado.  
**Álvaro**

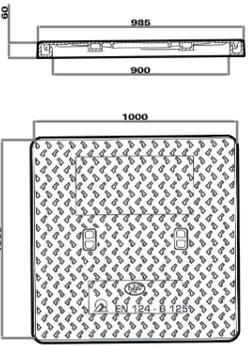
Plano: **0764.01-21-07-00**

REV.	FECHA	MODIFICACIONES	COMPROB.
1	21-12-2009	Nº Colegiado.: 486 GOMEZ SOTO, Juan Jose	
2	21-12-2009	VISADO Nº: PA100074 DE FECHA: 17/02/2010	

**teicon**  
 I A S.L.  
 avda. casado del alisal, 17, bajo 34001 palencia  
 tel.: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
 email: teicon@teicon.es



SECCIÓN HIDRANTE BAJO ACERA  
Escala: 1/30



LEYENDA	
	RED DE ABASTECIMIENTO (TUBERIA P.E.A.D. , P.N. 10 bar)
	RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE
	VÁLVULA DE PASO
	HIDRANTE BAJO RASANTE EN LA ACERA

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPO. PALENCIA.

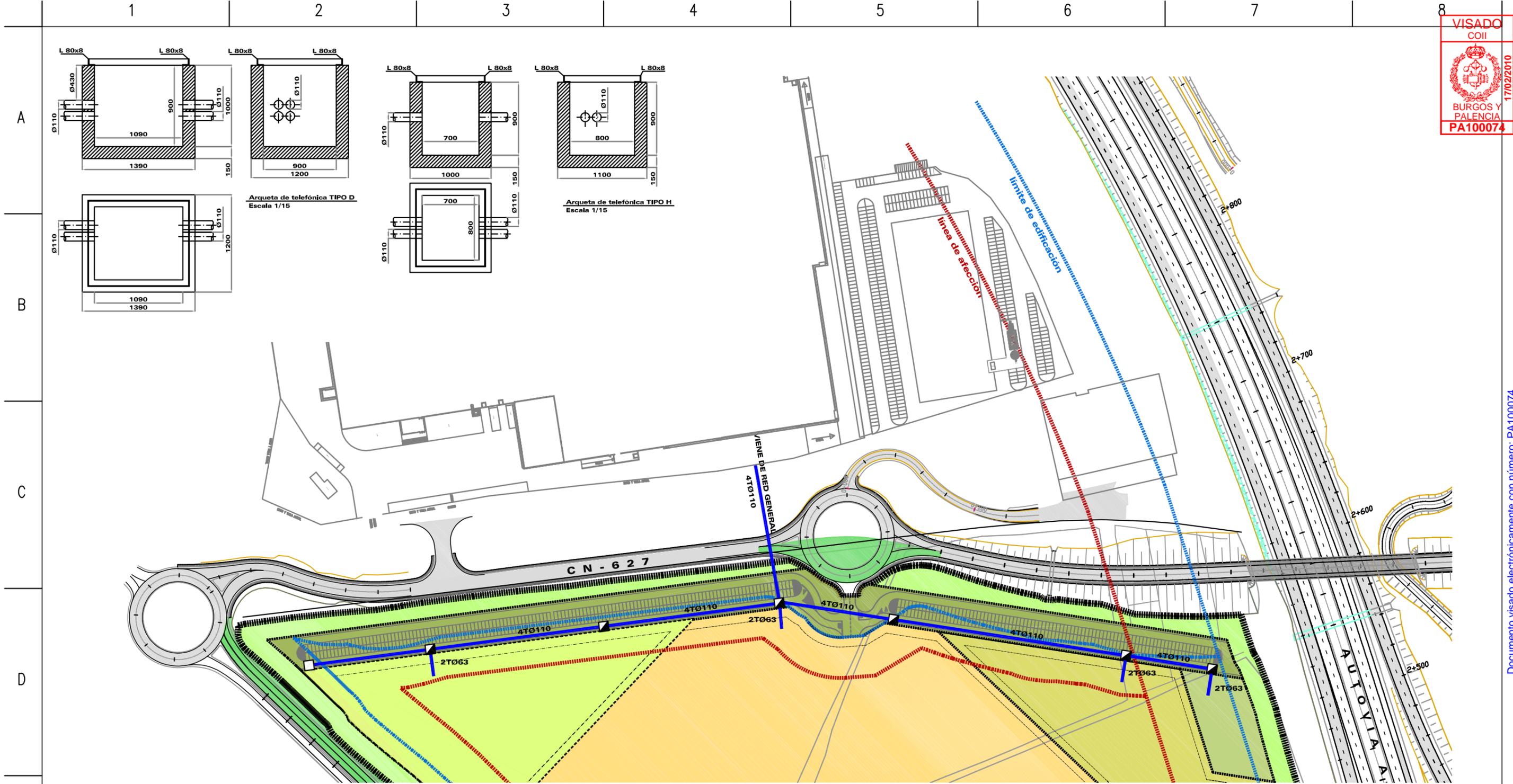
Documento  
**INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO Y CONTRAINCENDIOS**  
Escala: 1/2500

REV.	FECHA	COMPROB.
Dibujado.		Fecha dibujado.
<b>Andrés</b>		<b>04-12-2009</b>
Comprobado.		Fecha comprobado.
<b>Álvaro</b>		<b>04-12-2009</b>
Plano: <b>0764.01-31-01-00</b>		

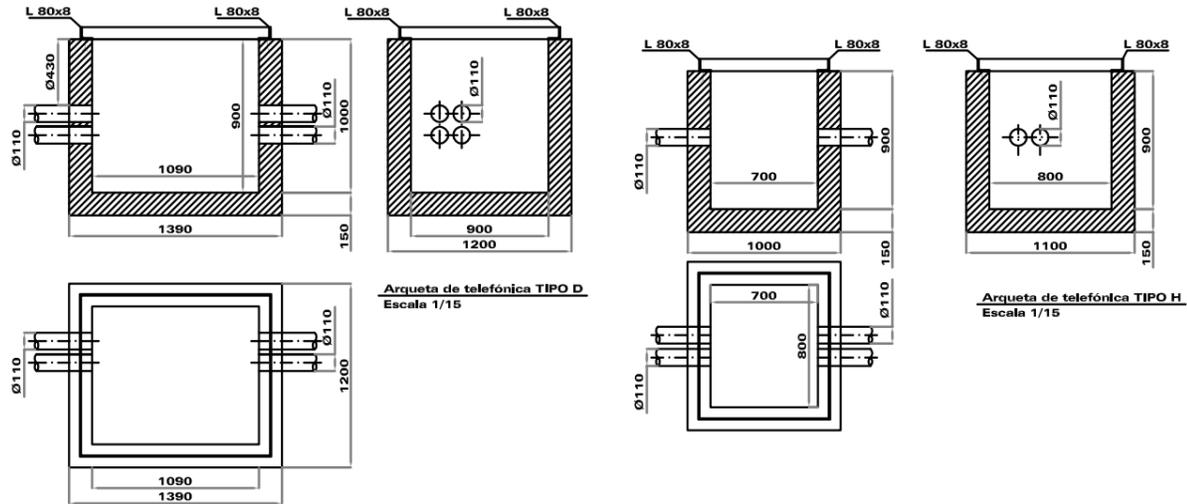
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Nº Colegiado: 486  
GOMEZ SOTO Juan Jose  
VISADO Nº PA100074  
DE BURGOS Y PALENCIA  
17/02/2010  
tel: 079 75 01 69 / fax: 079 75 22 74  
e-mail: teicon@teicon.es



A  
B  
C  
D  
E  
F



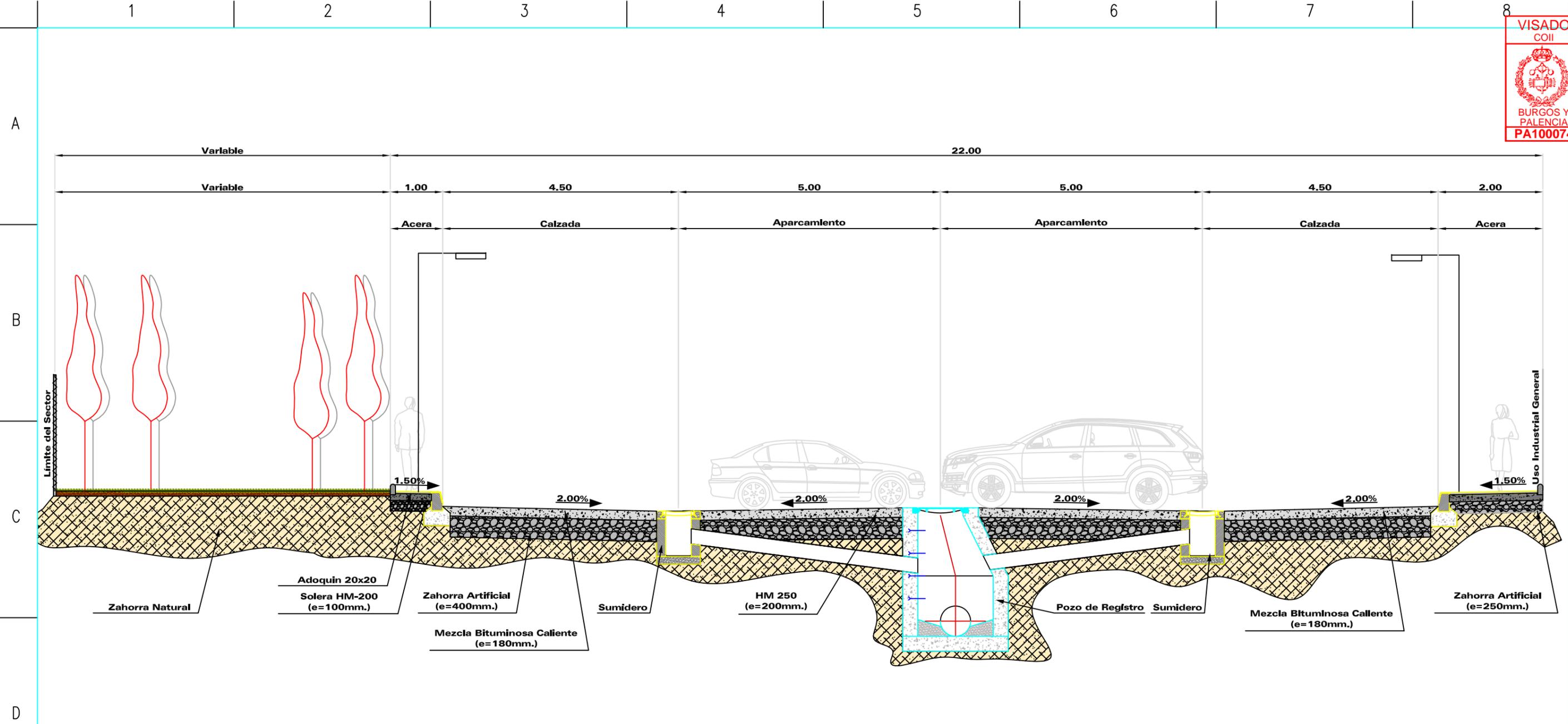
LEYENDA	
	CANALIZACIÓN PVC CON REFUERZO DE HORMIGÓN
	ARQUETA TELEFÓNICA.TIPO D (1.07m-0.87m). SITUADAS CADA 150m
	ARQUETA TELEFÓNICA.TIPO H (0.80m-0.70m). SITUADAS CADA 150m
	ARQUETA EXISTENTE

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

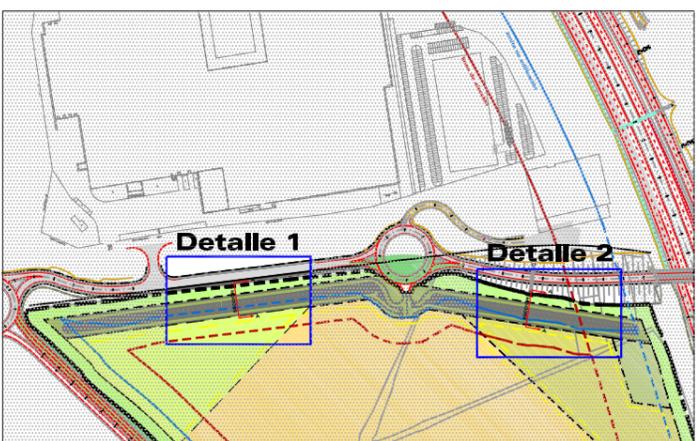
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**PLANTA DISTRIBUCIÓN TELECOMUNICACIONES**  
Escala: 1/2500

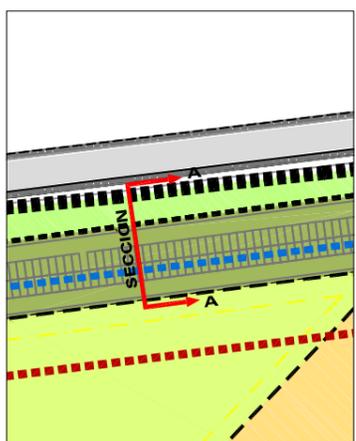
Dibujado.	Fecha dibujado.	 <b>JUAN JOSE GOMEZ SOTO</b> Ingeniero Industrial Colegiado nº 486 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA Nº. Colegiado: 486 GOMEZ SOTO Juan Jose
Andrés	17-11-2009	
Comprobado.	Fecha comprobado.	 VISADO Nº: PA100074 DE FECHA: 17/02/2010 INGENIERIA S.L. avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74 email: telcon@teicon.es
Álvaro	17-11-2009	
Plano: 0764.01-35-01-00		<b>VISADO</b>



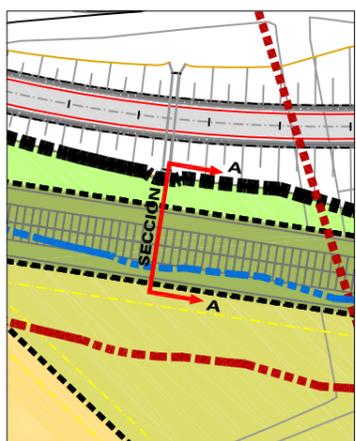
**Sección A-A**



**Detalle Planta**  
E:1/7000



**Detalle - 1**  
E:1/2000



**Detalle - 2**  
E:1/2000

**JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR RUCANDIO**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR  
 DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO"  
 EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**DETALLE VIALES**  
**SECCIÓN A-A**  
 Escala: 1/75

Dibujado. **Andrés**  
 Comprobado. **Álvaro**  
 Fecha dibujado. **20-11-2009**  
 Fecha comprobado. **20-11-2009**  
 Plano: **0764.01-09-01-03**

  
**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado nº 486

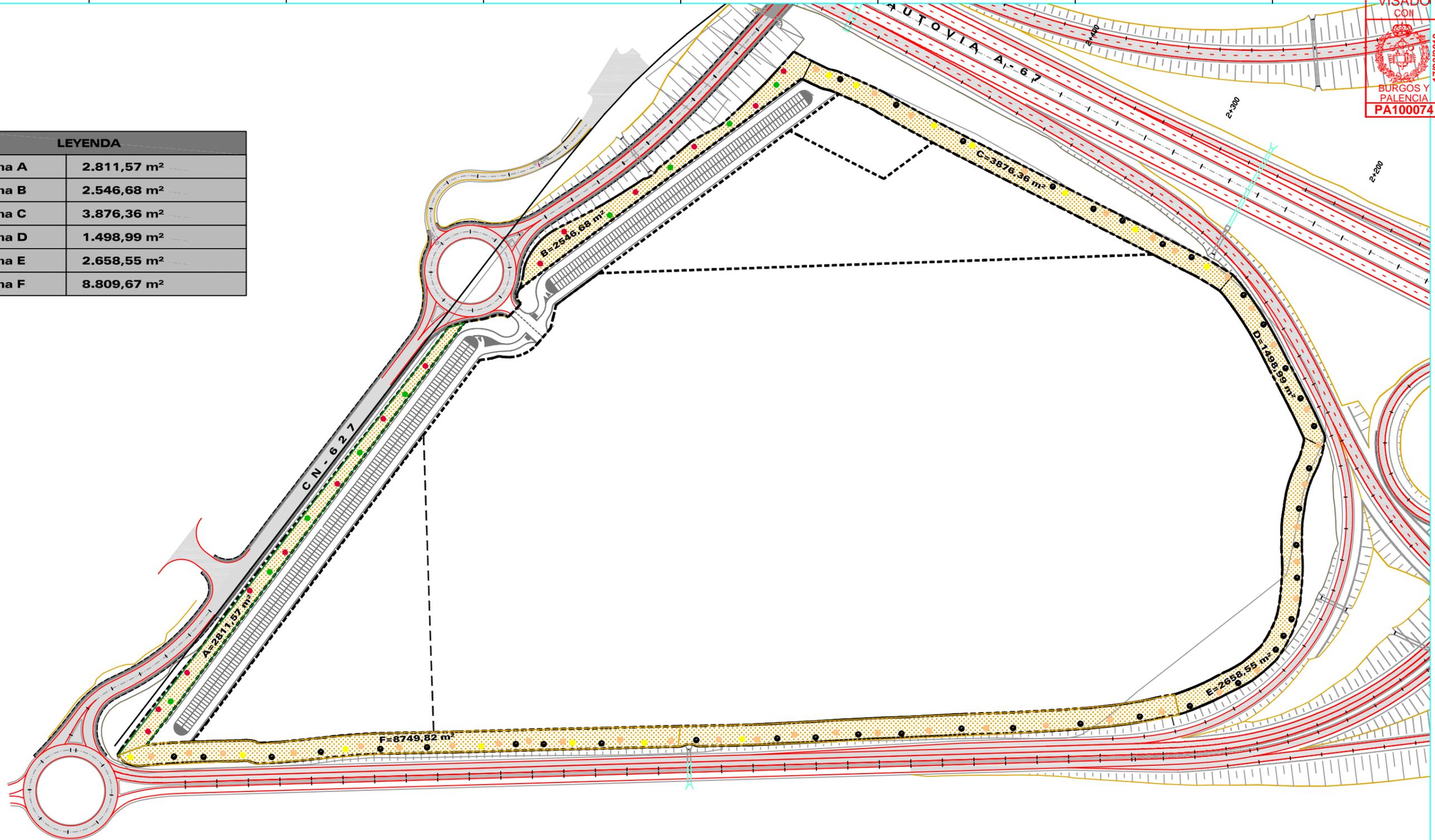
03	08-02-10	MODIFICACIÓN APARCAMIENTO	ANDRÉS
02	04-12-09	MODIFICACIÓN APARCAMIENTO	ANDRÉS
01	23-11-09	MODIFICACIÓN ACERAS	ANDRÉS

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA**

  
**Teicon**  
 INGENIERIA S.L.  
 avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
 tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
 email: teicon@teicon.es

**VISADO**

LEYENDA	
Zona A	2.811,57 m <sup>2</sup>
Zona B	2.546,68 m <sup>2</sup>
Zona C	3.876,36 m <sup>2</sup>
Zona D	1.498,99 m <sup>2</sup>
Zona E	2.658,55 m <sup>2</sup>
Zona F	8.809,67 m <sup>2</sup>



LEYENDA	
	Gravilla + Geotextil
	Juniperus Communis
	Quercus Faglna
	Crataegus Monogyna
	Rosmarinus Officinalis
	Retama Sphaerocarpa

## JUNTA DE COMPENSACIÓN "SECTOR RUCANDIO"

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LOS TERRENOS DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DE USO INDUSTRIAL "RUCANDIO" EN AGUILAR DE CAMPOO. PALENCIA.

Documento  
**JARDINERIA ZONAS VERDES**

Escala: 1/2500

**JUAN JOSE GOMEZ SOTO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

REV.	FECHA	MODIFICACION	COMPROBADO
	04-12-2009	Nº Colegiado: 486 GOMEZ SOTO Juan Jose	
	04-12-2009	DE FECHA: 17/02/2010	

**teicon**  
INGENIERIA S.L.  
avda. casado del alisal 17, bajo 34001 palencia  
tel: 979 75 01 69 / fax: 979 75 22 74  
email: teicon@teicon.es

VISADO

## 5.- PRESUPUESTO

**Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1	M2	Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 cm., incluso desmonte y terraplenado de zona de vial hasta alcanzar cota actual del terreno, incluyendo aportación del material por medio de tongadas, regado de las mismas y medios auxiliares. Carga de productos sobrantes y transporte a vertedero.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Trazado del vial	1	360,00		35,00	12.600,000	
			1	240,00		35,00	8.400,000	
							21.000,000	21.000,000
		<b>Total M2 .....</b>					<b>21.000,000</b>	<b>0,80</b>
								<b>16.800,00</b>
1.2	M3	Excavación en terreno natural, por medios mecánicos con transporte y descarga dentro de la misma parcela, incluso extendido y compactado de las mismas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	47.520,00			47.520,000	
							47.520,000	47.520,000
		<b>Total M3 .....</b>					<b>47.520,000</b>	<b>3,02</b>
								<b>143.510,40</b>
1.3	M3	Relleno, extendido y compactado de terreno natural de aportación, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/regado de las mismas (todo ello medido sobre perfiles topográficos adjuntos en certificación final) y p.p. de costes indirectos						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	28.000,00			28.000,000	
							28.000,000	28.000,000
		<b>Total M3 .....</b>					<b>28.000,000</b>	<b>1,25</b>
								<b>35.000,00</b>
1.4	Pa	Realización de cruce subterráneo bajo carretera nacional CN-627, con tubo de acero Ø 500 x 6,4 mm para alojamiento de tuberías de PVC para paso de instalaciones desde polígono industrial "Laguna Salada 1-2" hasta Sector "Rucandío", incluso suministro e instalación, desplazamiento, implantación y posterior retirada de equipos de perforación. Incluye excavación en tierras para ejecución de foso de ataque y salida, incluso nivelación compactación del terreno de asiento y transporte de productos sobrantes a vertedero.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Paso subterráneo	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total PA .....</b>					<b>1,000</b>	<b>12.000,00</b>
								<b>12.000,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :</b>								<b>207.310,40</b>

**Presupuesto parcial nº 2 RED VIARIA**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
<b>2.1</b>	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación en terreno compacto para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<b>SECCIÓN A-1</b>									
		Calzada sección A-1	2	360,00	4,50	0,40	1.296,000		
		Aparcamientos sección A-1	2	360,00	5,00	0,40	1.440,000		
		Acera	1	360,00	1,00	0,25	90,000		
			1	360,00	2,00	0,25	180,000		
<b>SECCIÓN A-2</b>									
		Calzada sección A-2	2	240,00	4,50	0,40	864,000		
		Aparcamientos sección A-2	2	240,00	5,00	0,40	960,000		
		Acera	1	240,00	1,00	0,25	60,000		
			1	240,00	2,00	0,25	120,000		
							5.010,000	5.010,000	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>5.010,000</b>	<b>3,49</b>	<b>17.484,90</b>
<b>2.2</b>	<b>M2</b>	<b>M2. Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos de la caja para calles.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<b>SECCIÓN A-1</b>									
		Calzada sección A-1	2	360,00	4,50		3.240,000		
		Aparcamientos sección A-1	2	360,00	5,00		3.600,000		
<b>SECCIÓN A-2</b>									
		Calzada sección A-2	2	240,00	4,50		2.160,000		
		Aparcamientos sección A-2	2	240,00	5,00		2.400,000		
							11.400,000	11.400,000	
		<b>Total M2 .....</b>					<b>11.400,000</b>	<b>0,14</b>	<b>1.596,00</b>
<b>2.3</b>	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno y compactado de zahorra artificial, compactada y perfilada por medios mecánicos, en sub-bases, medida sobre perfil.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
<b>SECCIÓN A-1</b>									
		Calzada sección A-1	2	360,00	4,50	0,40	1.296,000		
		Aparcamientos sección A-1	2	360,00	5,00	0,20	720,000		
		Acera	1	360,00	1,00	0,20	72,000		
			1	360,00	2,00	0,20	144,000		
<b>SECCIÓN A-2</b>									
		Calzada sección A-2	2	240,00	4,50	0,40	864,000		
		Aparcamientos sección A-2	2	240,00	5,00	0,20	480,000		
		Acera	1	240,00	1,00	0,20	48,000		
			1	240,00	2,00	0,20	96,000		
							3.720,000	3.720,000	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>3.720,000</b>	<b>14,60</b>	<b>54.312,00</b>
<b>2.4</b>	<b>M2</b>	<b>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S20 en capa de base de 6 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los Ángeles &lt; 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Sección A-1	2	360,00	4,50		3.240,000		
		Sección A-2	2	240,00	4,50		2.160,000		
							5.400,000	5.400,000	
		<b>Total m2 .....</b>					<b>5.400,000</b>	<b>5,46</b>	<b>29.484,00</b>
<b>2.5</b>	<b>M2</b>	<b>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-20 en capa intermedia de 6 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los Ángeles &lt; 25, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Sección A-1	2	360,00	4,50		3.240,000		

**Presupuesto parcial nº 2 RED VIARIA**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>2.5</b>	<b>M2</b>	<b>CAPA INTERMEDIA S-20 e=6cm D.A.&lt;25</b>	(Continuación...)					
Sección A-2	2	240,00	4,50			2.160,00		
						5.400,00	5.400,00	
		<b>Total m2 .....</b>			<b>5.400,00</b>	<b>4,60</b>	<b>24.840,00</b>	
<b>2.6</b>	<b>M2</b>	<b>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 6 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los Ángeles &lt; 25, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sección A-1	2	360,00	4,50				3.240,00	
Sección A-2	2	240,00	4,50				2.160,00	
							5.400,00	5.400,00
		<b>Total m2 .....</b>			<b>5.400,00</b>	<b>4,18</b>	<b>22.572,00</b>	
<b>2.7</b>	<b>M3</b>	<b>Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sección A-1	2	360,00	4,50				3.240,00	
Sección A-2	2	240,00	4,50				2.160,00	
							5.400,00	5.400,00
		<b>Total M3 .....</b>			<b>5.400,00</b>	<b>0,27</b>	<b>1.458,00</b>	
<b>2.8</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón en masa tipo HM-20/P/25/IIB vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, en pavimento de calzadas, acabado con textura superficial ranurada, incluso vibrado y corte de juntas.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
SECCIÓN A-1								
Acera	1	360,00	1,00	0,10			36,000	
	1	360,00	2,00	0,10			72,000	
SECCIÓN A-2								
Acera	1	240,00	1,00	0,10			24,000	
	1	240,00	2,00	0,10			48,000	
							180,000	180,000
		<b>Total M3 .....</b>			<b>180,000</b>	<b>61,55</b>	<b>11.079,00</b>	
<b>2.9</b>	<b>MI</b>	<b>Bordillo prefabricado de hormigón de 17x28 cm., en delimitación de aceras, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 14 cm. de espesor en la parte visible y 17 cm en la parte enterrada, incluso excavación necesaria, colocado</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acera sección A-1	2	360,00					720,000	
Acera sección A-2	2	240,00					480,000	
							1.200,000	1.200,000
		<b>Total MI .....</b>			<b>1.200,000</b>	<b>7,50</b>	<b>9.000,00</b>	
<b>2.10</b>	<b>MI</b>	<b>Bordillo rígola prefabricada de hormigón de 20x20 cm., en delimitación de zona de aparcamiento, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 7 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acera sección A-1	2	360,00					720,000	
Acera sección A-2	2	240,00					480,000	
							1.200,000	1.200,000
		<b>Total MI .....</b>			<b>1.200,000</b>	<b>15,56</b>	<b>18.672,00</b>	
<b>2.11</b>	<b>MI</b>	<b>Bordillo prefabricado de hormigón de 8x20 cm, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acera sección A-1	2	360,00					720,000	
Acera sección A-2	2	240,00					480,000	
							1.200,000	1.200,000
		<b>Total MI .....</b>			<b>1.200,000</b>	<b>5,94</b>	<b>7.128,00</b>	

**Presupuesto parcial nº 2 RED VIARIA**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>2.12</b>	<b>M2</b>	<b>Acera de loseta hidráulica de 20x20 cm.(4 pastillas), sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, ya existente, incluso mortero de nivelación. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, i/junta de dilatación.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>SECCIÓN A-1</b>								
		Acera	1	360,00	1,00		360,000	
			1	360,00	2,00		720,000	
<b>SECCIÓN A-2</b>								
		Acera	1	240,00	1,00		240,000	
			1	240,00	2,00		480,000	
							1.800,000	1.800,000
		<b>Total M2 .....</b>				<b>1.800,000</b>	<b>19,03</b>	<b>34.254,00</b>
<b>2.13</b>	<b>M3</b>	<b>Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/P/20/Ila N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aparcamiento Sección A-1	2	360,00	5,00		3.600,000	
		Aparcamiento Sección A-2	2	240,00	5,00		2.400,000	
							6.000,000	6.000,000
		<b>Total M3 .....</b>				<b>6.000,000</b>	<b>15,07</b>	<b>90.420,00</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 2 RED VIARIA :</b>						<b>322.299,90</b>

**Presupuesto parcial nº 3 RED DE SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.1	M3	Excavación en zanja en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		s/ medición auxiliar	1	3.486,04			3.486,040	
							3.486,040	3.486,040
		<b>Total M3 .....</b>					<b>3,49</b>	<b>12.166,28</b>
3.2	M3	Relleno localizado compactado en zanja, con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	2.443,07			2.443,070	
							2.443,070	2.443,070
		<b>Total M3 .....</b>					<b>3,12</b>	<b>7.622,38</b>
3.3	M3	Suministro, vertido y nivelado de arena de rio 0/5 mm. en zanja para proteccion de tuberías.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	887,07			887,070	
							887,070	887,070
		<b>Total M3 .....</b>					<b>8,40</b>	<b>7.451,39</b>
3.4	M3	Hormigón en masa HM-15/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	130,00	0,10		13,000	
			1	661,00	0,10		66,100	
							79,100	79,100
		<b>Total M3 .....</b>					<b>52,50</b>	<b>4.152,75</b>
3.5	MI	Tubería de PVC para conexión de sumideros sifónicos a pozos en red de saneamiento subterránea SAENGER serie KE de 200 mm. de diámetro y 4.9 mm. de espesor, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. , i/ p.p. de piezas especiales según UNE 53332.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	130,00			130,000	
							130,000	130,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>13,28</b>	<b>1.726,40</b>
3.6	MI	Tubería de PVC para evacuación y desagüe en canalizaciones subterráneas SAENGER serie KE de 315 mm. de diámetro y 7.7 mm. de espesor, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. , i/ p.p. de piezas especiales según UNE 53332.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	255,00			255,000	
							255,000	255,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>34,70</b>	<b>8.848,50</b>
3.7	MI	Tubería de PVC para evacuación y desagüe en canalizaciones subterráneas SAENGER serie KE de 400 mm. de diámetro y 9.8 mm. de espesor, unión por junta elástica, color naranja, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. , i/ p.p. de piezas especiales según UNE 53332.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	96,00			96,000	
							96,000	96,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>35,64</b>	<b>3.421,44</b>

**Presupuesto parcial nº 3 RED DE SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.8	MI	Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	80,00			80,000	
							80,000	80,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>80,000</b>	<b>56,09</b>
								<b>4.487,20</b>
3.9	MI	Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 800 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m <sup>2</sup> , colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	210,00			210,000	
							210,000	210,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>210,000</b>	<b>101,82</b>
								<b>21.382,20</b>
3.10	Ud	Sumidero de calzada para desagüe de pluviales, de 30x50cm. y 70 cms. de profundidad, sobre solera de hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., realizada con ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, enfoscada interiormente, con salida para tubo de diámetro 160 mm. situada su arista inferior a 20 cms. del fondo del sumidero, incluso rejilla de fundición de 300x500x30 mm. sobre cerco de angular de 40x40 mm. recibido a la fábrica de ladrillo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			26				26,000	
							26,000	26,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>26,000</b>	<b>141,83</b>
								<b>3.687,58</b>
3.11	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, hasta una altura total de 1,5 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>3,000</b>	<b>182,28</b>
								<b>546,84</b>
3.12	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, hasta una altura total de 2 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>5,000</b>	<b>232,01</b>
								<b>1.160,05</b>
3.13	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, hasta una altura total de 2,50 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>2,000</b>	<b>358,21</b>
								<b>716,42</b>

**Presupuesto parcial nº 3 RED DE SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
3.14	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, con una altura total de de 3 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolicion de la clave del tubo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			3				3,000		
							3,000	3,000	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>3,000</b>	<b>438,05</b>	<b>1.314,15</b>
3.15	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, con una altura total de de 3,50 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolicion de la clave del tubo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			3				3,000		
							3,000	3,000	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>3,000</b>	<b>456,01</b>	<b>1.368,03</b>
3.16	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, con una altura total de de 4 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolicion de la clave del tubo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>489,31</b>	<b>489,31</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 3 RED DE SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES :</b>								<b>80.540,92</b>	

**Presupuesto parcial nº 4 RED SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
<b>4.1</b>	<b>M3</b>	<b>Excavación en zanja en terreno flojo, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		s/ medición auxiliar	1	1.653,18			1.653,180		
		Red de impulsión aguas residuales	1	300,00	0,80	0,60	144,000		
							1.797,180	1.797,180	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>1.797,180</b>	<b>3,49</b>	<b>6.272,16</b>
<b>4.2</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno localizado compactado en zanja, con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Red de impulsión aguas residuales	1	1.028,92			1.028,920		
			1	300,00	0,80	0,10	24,000		
							1.052,920	1.052,920	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>1.052,920</b>	<b>3,12</b>	<b>3.285,11</b>
<b>4.3</b>	<b>M3</b>	<b>Suministro, vertido y nivelado de arena de rio 0/5 mm. en zanja para proteccion de tuberías.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Red de impulsión aguas residuales	1	544,92			544,920		
			1	300,00	0,80	0,40	96,000		
							640,920	640,920	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>640,920</b>	<b>8,40</b>	<b>5.383,73</b>
<b>4.4</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón en masa HM-15/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	544,92	0,10		54,492		
			1	300,00	0,80	0,10	24,000		
							78,492	78,492	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>78,492</b>	<b>52,50</b>	<b>4.120,83</b>
<b>4.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Conexión de red de saneamiento existente</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>732,65</b>	<b>732,65</b>
<b>4.6</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería de PVC corrugada para saneamiento SANECOR o similar, color teja, de 500 mm. de diámetro nominal, unión mediante copa (parte interior) lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo, rigidez circunferencial específica 8 kN/m2, colocada en zanja sobre cama de arena de 10 cm. de espesor, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de medios auxiliares.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	500,00			500,000		
							500,000	500,000	
		<b>Total MI .....</b>					<b>500,000</b>	<b>36,61</b>	<b>18.305,00</b>
<b>4.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, hasta una altura total de 1,5 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	

**Presupuesto parcial nº 4 RED SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>182,28</b>
							<b>182,28</b>	<b>182,28</b>
4.8	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, hasta una altura total de 2 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>8,000</b>	<b>232,01</b>
							<b>232,01</b>	<b>1.856,08</b>
4.9	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, con una altura total de de 2,50 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>2,000</b>	<b>358,21</b>
							<b>358,21</b>	<b>716,42</b>
4.10	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, con una altura total de de 3 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>438,05</b>
							<b>438,05</b>	<b>438,05</b>
4.11	Ud	Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. unidos por junta elastica estanca, con una altura total de de 3,50 m., incluso excavación, carga y transporte, solera de hormigón, cerco y tapa de fundición tipo REXEL o similar, con demolición de la clave del tubo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>456,01</b>
							<b>456,01</b>	<b>456,01</b>
4.12	Pa	Estación depuradora de aguas residuales (E.D.A.R.), para el tratamiento del agua residual con un caudal de 500 m3/día y un caudal punta de 50 m3/h. Con un proceso de depuración basado en un pretratamiento en tamiz rotativo, tratamiento de Homogeneización-Neutralización y de un proceso Biológico. Con un proceso final consistente en la deshidratación de fangos generados en el proceso mediante Filtro Prensa Automático. Incluye obra civil.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total PA .....</b>					<b>1,000</b>	<b>460.000,00</b>
							<b>460.000,00</b>	<b>460.000,00</b>
4.13	Ud	Arqueta de recogida y elevación de aguas fecales, de dimensiones 1x1x1 m. de medidas interiores, realizado en hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 25 cms. de espesor sobre solera de hormigón armada HA-25 #150*150*6 25 cms de espesor. Tmax 20 mm. y la colocación de dos bombas de impulsión, una de ellas en reserva, de tipo ITUR mod. TRITUR - 150 MS o similar, con un caudal de 8 m³/h, hasta una altura de 11 m, incluido cuadro eléctrico de maniobras de alternancia y protección, i/cerco y tapa de hormigón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>4.012,35</b>
							<b>4.012,35</b>	<b>4.012,35</b>

**Presupuesto parcial nº 4 RED SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.14	MI	Suministro e instalación de colector de impulsión de bombas de aguas residuales en tubería DN 150 con ampliación a DN 200 mm de acero inoxidable AISI-304 totalmente colocada, i/valonas en el mismo material, bridas en aluminio epoxitado, juntas, accesorios y medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>1,000</b>	<b>571,15</b>
							<b>571,15</b>	<b>571,15</b>
4.15	MI	Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 200 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/ excavación y relleno posterior de zanja, con p.p. de elementos de unión, accesorios y medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desde impulsión a depuradora	300				300,000	
							300,000	300,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>300,000</b>	<b>45,28</b>
							<b>45,28</b>	<b>13.584,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 4 RED SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES :</b>								<b>519.915,82</b>

**Presupuesto parcial nº 5 RED ABASTECIMIENTO**

Nº	Ud	Descripción					Medición	Precio	Importe
5.1	M3	Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Red de abastecimiento	750	0,80	0,60			360,000	
								360,000	360,000
		<b>Total M3 .....</b>					<b>360,000</b>	<b>3,49</b>	<b>1.256,40</b>
5.2	M3	Relleno localizado compactado en zanja, con material procedente de la excavación, incluso humectación, extendido y rasanteado, terminado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Red de abastecimiento	750	0,80	0,10			60,000	
								60,000	60,000
		<b>Total M3 .....</b>					<b>60,000</b>	<b>3,12</b>	<b>187,20</b>
5.3	M3	Suministro, vertido y nivelado de arena de rio 0/5 mm. en zanja para proteccion de tuberias.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
			750	0,80	0,40			240,000	
								240,000	240,000
		<b>Total M3 .....</b>					<b>240,000</b>	<b>8,40</b>	<b>2.016,00</b>
5.4	Ud	Hidrante subteraneo en hierro fundido, entrada de 100mm y una salida de 100mm, con racor tipo bombero, según norma UNE 23-407, certificado AENOR, i/tapa, cerco y llave totalmente instalado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
			4					4,000	
								4,000	4,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>4,000</b>	<b>498,93</b>	<b>1.995,72</b>
5.5	Ud	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Arqueta registro	2					2,000	
		Acometida a las parcelas	4					4,000	
		Red principal	1					1,000	
								7,000	7,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>7,000</b>	<b>374,86</b>	<b>2.624,02</b>
5.6	Ud	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 200 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		Arqueta registro	6					6,000	
		Red principal	3					3,000	
								9,000	9,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>9,000</b>	<b>613,07</b>	<b>5.517,63</b>
5.7	Ud	Arqueta registro de 80 cm. de altura con base de hormigón HM-20/P/40/IIB, alzados de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie enfoscados interiormente, marco-tapa de fundición tipo B-125 modelo GAMA "HC" o similar incluida excavación, totalmente terminada.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
			5					5,000	
								5,000	5,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>5,000</b>	<b>171,68</b>	<b>858,40</b>
5.8	Ud	Arqueta de registro de 60x60x110 cm. de ladrillo macizo de media asta, enfoscada interiormente con mortero de cemento, con tapa-marco de fundicion ductil de 25x25 cm.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 5 RED ABASTECIMIENTO**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			4				4,000	
							4,000	4,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>4,000</b>				<b>41,50</b>	<b>166,00</b>
<b>5.9</b>	<b>MI</b>	<b>Acometida completa de polietileno PN-10 de 110 mm. de diametro, procedente de cualquier tubería, hasta 6 m. de longitud, colocada y probada.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
		<b>Total MI .....</b>	<b>4,000</b>				<b>94,00</b>	<b>376,00</b>
<b>5.10</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería de polietileno alta densidad de D=200 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, etc., totalmente colocada.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			750				750,000	
							750,000	750,000
		<b>Total MI .....</b>	<b>750,000</b>				<b>45,28</b>	<b>33.960,00</b>
<b>5.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Reducción de polietileno con dos enchufes de 200 mm. y 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, i/juntas, completamente instalado.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
			4				4,000	
							8,000	8,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>8,000</b>				<b>171,02</b>	<b>1.368,16</b>
<b>5.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de T para derivación con entrada en D=200 mm y salida en D=110 mm (90°), en tubería de polietileno, incluso juntas, y completamente instalada.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En derivación a hidrantes	4				4,000	
		En cometida a parcela	4				4,000	
							8,000	8,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>8,000</b>				<b>87,00</b>	<b>696,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 5 RED ABASTECIMIENTO :</b>								<b>51.021,53</b>

**Presupuesto parcial nº 6 RED ENERGÍA ELÉCTRICA**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
<b>6.1.- OBRA CIVIL I.E.</b>							
6.1.1	M3	Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zanja baja tensión y alumbrado	1.500	0,55	1,00		825,000
		Zanja media tensión	700	0,55	1,30		500,500
							1.325,500
		<b>Total M3 .....</b>				<b>1.325,500</b>	<b>3,49 4.626,00</b>
6.1.2	M3	Hormigón en masa HM-15/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zanja baja tensión y alumbrado	1.500	0,55	0,10		82,500
		Zanja media tensión	700	0,55	0,10		38,500
							121,000
		<b>Total M3 .....</b>				<b>121,000</b>	<b>52,50 6.352,50</b>
6.1.3	M3	Relleno, extendido y compactado de zahorras naturales y arena de río, por medios manuales, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/regado de las mismas, empleo de pisón manual y p.p. de costes indirectos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zanja baja tensión y alumbrado	1.500	0,55	0,80		660,000
		Zanja media tensión	700	0,55	1,10		423,500
							1.083,500
		<b>Total M3 .....</b>				<b>1.083,500</b>	<b>3,12 3.380,52</b>
6.1.4	MI	Canalización para red de baja tensión de calzada con dos tubos de PVC de D=160 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm2., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			3.950				3.950,000
							3.950,000
		<b>Total MI .....</b>				<b>3.950,000</b>	<b>10,10 39.895,00</b>
6.1.5	Ud	Arqueta de hormigón prefabricado constituida por cabeza troncopiramidal con canaleta de tubos. con tapa de fundición homologada por Viesgo Distribución S.L. AG-M2-T2 y solera de 20 cms. de espesor de hormigón HM-20 N/mm2., con canaleta de fondo, totalmente terminado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			6				6,000
							6,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>6,000</b>	<b>121,81 730,86</b>
6.1.6	Ud	Puesta a tierra compuesta por pica de 2 m , diámetro 14 mm y profundidad de 0,8 m colocadas en cada arqueta unidas al cable de sección 50 mm2 de cobre desnudo destinado a la puesta a tierra totalmente instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			6				6,000
							6,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>6,000</b>	<b>18,40 110,40</b>
		<b>Total subcapítulo 6.1.- OBRA CIVIL I.E.:</b>					<b>55.095,28</b>

**Presupuesto parcial nº 6 RED ENERGÍA ELÉCTRICA**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.2.1	MI	Línea de distribución en baja tensión 2x(3x1x240)+ 2x150 + TT mm2 0.6/1 kV Al con aislamiento polietileno reticulado y cubierta en PVC que unirá el CT la acometida a la parcela de equipamiento público, instalada subterránea bajo tubo de PE; incluso suministro de montaje de conductores, totalmente instalada y comprobada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			400				400,000	
							400,000	400,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>400,000</b>	<b>25,00</b>
								<b>10.000,00</b>
6.2.2	MI	Cuadro de BT especialmente diseñado para esta aplicación con las siguientes características: • Interruptor manual de corte en carga de 1600 A . • Salidas formadas por bases portafusibles de 400 A: 4 Salidas • Tensión nominal:440 V • Aislamiento: 10 kV • Dimensiones:Alto:1820 mm; Ancho:580 mm; Fondo:300 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>2,000</b>	<b>2.578,00</b>
								<b>5.156,00</b>
6.2.3	Ud	Contador tarificador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>3.014,00</b>
								<b>3.014,00</b>
6.2.4	Ud	Puesta a tierra compuesta por pica de 2 m , diametro 14 mm y profundidad de 0,8 m colocadas en cada arqueta unidas al cable de sección 50 mm2 de cobre desnudo destinado a la puesta a tierra totalmente instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT a acometidas			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>2,000</b>	<b>17,86</b>
								<b>35,72</b>
		<b>Total subcapítulo 6.2.- RED BAJA TENSIÓN:</b>						<b>18.205,72</b>
<b>6.3.- RED MEDIA TENSIÓN</b>								
6.3.1	MI	Línea de conductor de alumimio y aislamiento seco de 12/20 kV., designación UNE: RHZ-1 12/20 kV., 1x150 mm², ejecutada bajo canalización enterrada existente, incluso enhebrado en canalización, conexionado y pequeño material, totalmente montado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desde línea de distribución a CT			250				250,000	
							250,000	250,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>250,000</b>	<b>15,25</b>
								<b>3.812,50</b>
6.3.2	Ud	Edificio prefabricado para contener dos transformadores, de dimensiones exteriores (largo x ancho x alto) 9600x2620x3195 mm., formado por: envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PF-203 de ORMAZABAL o similar.Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según RU-1303A, las puertas y las rejillas presentan una resistencia de 10 KOhmios, respecto a la tierra de la envolvente. El acabado del centro es con pintura acrilica rugosa de color blanco en paredes y marron/verde en techos, puertas y rejillas, incluyendo puertas, ventanas, y rejas separaciones de trafos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Centro de transformación			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>5.162,00</b>
								<b>5.162,00</b>

**Presupuesto parcial nº 6 RED ENERGÍA ELÉCTRICA**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
6.3.3	Ud	Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con mando manual tipo B y con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un = 24 kV</li> <li>• In = 630 A</li> <li>• lcc = 21 kA / 52,5 kA</li> <li>• Dimensiones: 450 mm / 735 mm / 1740 mm</li> </ul>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Centro de Seccionamiento	2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>2,000</b>	<b>2.159,00</b>	<b>4.318,00</b>
6.3.4	Ud	Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con mando manual tipo B y con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un = 24 kV</li> <li>• In = 630 A</li> <li>• lcc = 21 kA / 52,5 kA</li> <li>• Dimensiones: 450 mm / 735 mm / 1740 mm</li> </ul>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Centro de Seccionamiento	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>2.159,00</b>	<b>2.159,00</b>
6.3.5	Ud	Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con mando automático, (Manual RAV) y con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un = 24 kV</li> <li>• In = 630 A</li> <li>• lcc = 20 kA / 52,5 kA</li> <li>• Dimensiones: 480 mm / 850 mm / 1740 mm</li> <li>• Relé de protección: ekorRPG-302A</li> </ul>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>5.099,00</b>	<b>5.099,00</b>
6.3.6	Ud	Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un = 24 kV</li> <li>• Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm</li> </ul> Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Centro de Transformación	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>3.713,00</b>	<b>3.713,00</b>
6.3.7	Ud	Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL o similar, con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un = 24 kV</li> <li>• In = 630 A</li> <li>• lcc = 20 kA / 52,5 kA</li> <li>• Dimensiones: 480 mm / 850 mm / 1740 mm</li> <li>• Relé de protección: ekorRPG-301A</li> </ul>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....:</b>				<b>2,000</b>	<b>5.099,00</b>	<b>10.198,00</b>

**Presupuesto parcial nº 6 RED ENERGÍA ELÉCTRICA**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.3.8	MI	Puentes MT Transformador 1: MT 12/20 kV del tipo RHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 mm <sup>2</sup> Al, empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK. En el otro extremo son del tipo atornillable y modelo K-400-TB.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total MI .....</b>				<b>2,000</b>	<b>799,00</b>	<b>1.598,00</b>
6.3.9	Ud	Transformador trifásico reductor de tensión, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 12 - 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de + 2,5%, + 5%, + 10 %.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CT			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>2,000</b>	<b>7.584,00</b>	<b>15.168,00</b>
6.3.10	Ud	Instalación exterior de puesta a tierra de protección de la caseta prefabricada, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo. El conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro, totalmente instalado y conexionado. Características:(Geometría: Picas alineadas; Profundidad: 0,5 m; Número de picas: seis; Longitud de picas: 4 metros; Distancia entre picas: 6 metros).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Centro de Seccionamiento - Transformación			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>1.008,00</b>	<b>1.008,00</b>
6.3.11	Ud	Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. Características:(Geometría: Picas alineadas; Profundidad: 0,5 m; Número de picas: dos; Longitud de picas: 2 metros; Distancia entre picas: 3 metros).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>1,000</b>	<b>1.008,00</b>	<b>1.008,00</b>
6.3.12	Ud	Instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>				<b>2,000</b>	<b>403,00</b>	<b>806,00</b>
		<b>Total subcapítulo 6.3.- RED MEDIA TENSIÓN:</b>						<b>54.049,50</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 6 RED ENERGÍA ELÉCTRICA :</b>						<b>127.350,50</b>

**Presupuesto parcial nº 7 ALUMBRADO PÚBLICO**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
7.1	MI	Montaje de línea de eléctrica, canalización enterrada, con conductor RV 0,6/1 kV de 3x(1x50)+1x25+ TT mm2 Al., aislamiento XLPE y cubierta de PVC, unirá el centro de transformación CT con los cuadros de mando del alumbrado, conexiones, pruebas, etc.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CT a CM-1	100				100,000	
		CT a CM-2	280				280,000	
							380,000	380,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>380,000</b>	<b>10,25</b>
								<b>3.895,00</b>
7.2	MI	Montaje de línea de eléctrica, canalización enterrada, con conductor RV 0,6/1 kV de 4x(1x10) Cu aislamiento XLPE y cubierta de PVC, unirán los cuadros de mando del alumbrado con la luminarias, conexiones, pruebas, etc.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CM-1	2	310,00			620,000	
			1	22,00			22,000	
		CM-2	2	140,00			280,000	
			1	22,00			22,000	
							944,000	944,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>944,000</b>	<b>2,01</b>
								<b>1.897,44</b>
7.3	MI	Montaje de línea de eléctrica, canalización enterrada, con conductor RV 0,6/1 kV de 4x(1x6) Cu aislamiento XLPE y cubierta de PVC, unirán los cuadros de mando del alumbrado con la luminarias, conexiones, pruebas, etc.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CM-I	2	50,00			100,000	
		CM-II	2	100,00			200,000	
							300,000	300,000
		<b>Total MI .....</b>					<b>300,000</b>	<b>1,88</b>
								<b>564,00</b>
7.4	Ud	Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CM-1	1				1,000	
		CM-2	1				1,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>2,000</b>	<b>1.502,52</b>
								<b>3.005,04</b>
7.5	Ud	Arqueta de registro de alumbrado colocadas una por cada báculo para red de alumbrado público, de 40x40x60 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de fundición, según CTE/DB-HS 5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1	5				5,000	
		Circuito 2	5				5,000	
		Circuito 3	6				6,000	
		Circuito 4	7				7,000	
							23,000	23,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>23,000</b>	<b>67,16</b>
								<b>1.544,68</b>
7.6	Ud	Arqueta de registro para red de alumbrado público, de 60x60x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de fundición, según CTE/DB-HS 5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acometida al CM-1	1				1,000	
		Acometida al CM-2	1				1,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>					<b>2,000</b>	<b>90,33</b>
								<b>180,66</b>

**Presupuesto parcial nº 7 ALUMBRADO PÚBLICO**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
7.7	Ud	Cimentación Báculo 1,2 x 0,8 x 0,8 m. con hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			23				23,000	
							23,000	23,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>23,000</b>	<b>78,77</b>
								<b>1.811,71</b>
7.8	Ud	Suministro y montaje de báculo, troncocónica, de 10,00 m. de altura, , fabricada en acero AE 235 grado B, según UNE-36080-83, acabado en acero galvanizado en caliente según UNE-375050-71,RAL 6005 texturado, incluso pernos de anclaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1	5				5,000	
		Circuito 2	5				5,000	
		Circuito 3	6				6,000	
		Circuito 4	7				7,000	
							23,000	23,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>23,000</b>	<b>243,48</b>
								<b>5.600,04</b>
7.9	Ud	Suministro y colocación de luminaria modelo TrafficVision SGS306 de PHILIPS o similar, con lámpara 1xSON - T 250 W, Sódio Alta Presión, IP-66, formada por carcasa de fijación por parte lateral, compuesta por una carcasa de poliéster con fibra de vidrio, con cierre en policarbonato, reflector de aluminio hidroconformado, anodizado y sellado, instalado, montado y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1	5				5,000	
		Circuito 2	5				5,000	
		Circuito 3	6				6,000	
		Circuito 4	7				7,000	
							23,000	23,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>23,000</b>	<b>171,76</b>
								<b>3.950,48</b>
7.10	Ud	Puesta a tierra compuesta por pica de 2 m , diametro 14 mm y profundidad de 0,8 m colocadas en cada arqueta unidas al cable de sección 25 mm2 de cobre desnudo destinado a la puesta a tierra totalmente instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Luminarias	23				23,000	
							23,000	23,000
		<b>Total Ud .....:</b>					<b>23,000</b>	<b>17,86</b>
								<b>410,78</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 7 ALUMBRADO PÚBLICO :</b>								<b>22.859,83</b>

**Presupuesto parcial nº 8 TELEFONÍA**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
<b>8.1</b>	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Sección A-1	360	0,60	0,80		172,800		
		Sección A-2	240	0,60	0,80		115,200		
		Entronque arqueta	150	0,60	0,80		72,000		
							360,000	360,000	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>360,000</b>	<b>3,49</b>	<b>1.256,40</b>
<b>8.2</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno, extendido y compactado de zahorras naturales y arena de rio por medios manuales, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/regado de las mismas, empleo de pisón manual y p.p. de costes indirectos.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Sección A-1	360	0,60	0,42		90,720		
		Sección A-2	240	0,60	0,42		60,480		
		Entronque arqueta	150	0,60	0,42		37,800		
							189,000	189,000	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>189,000</b>	<b>3,12</b>	<b>589,68</b>
<b>8.3</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón en masa HM-15/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según EHE.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Sección A-1	360	0,60	0,20		43,200		
		Sección A-2	240	0,60	0,20		28,800		
		Entronque arqueta	150	0,60	0,20		18,000		
							90,000	90,000	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>90,000</b>	<b>52,50</b>	<b>4.725,00</b>
<b>8.4</b>	<b>MI</b>	<b>MI. Canalización para red de telecomunicaciones de calzada con dos tubos de PVC de D=110 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm2., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, completamente instalado.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Sección A-1	2	360,00			720,000		
		Sección A-2	2	240,00			480,000		
		Entronque	2	100,00			200,000		
							1.400,000	1.400,000	
		<b>Total ml .....</b>					<b>1.400,000</b>	<b>4,92</b>	<b>6.888,00</b>
<b>8.5</b>	<b>MI</b>	<b>Canalización para red de telecomunicaciones de calzada con dos tubos de PVC de D=63 mm., con alambre guía, reforzado con hormigón HM-20/P/20/ I N/mm2., y resto de zanja con arena, según norma de Compañía, completamente instalado.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Acometidas	4	20,00			80,000		
							80,000	80,000	
		<b>Total MI .....</b>					<b>80,000</b>	<b>4,00</b>	<b>320,00</b>
<b>8.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arquetas tipo H para canalización telefónica de dimensiones 80x70x100 cm ejecutadas con hormigón HM-15/P/40/ Ila N/mm2 con tapas de fundición para arquetas de telefonía.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
		<b>Total Ud .....</b>					<b>1,000</b>	<b>62,45</b>	<b>62,45</b>
<b>8.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arquetas tipo D para canalización telefónica de dimensiones 107x87x110 cm ejecutadas con hormigón HM-15/P/40/ Ila N/mm2 con tapas de fundición para arquetas de telefonía.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			6				6,000		
							6,000	6,000	



**Presupuesto parcial nº 8 TELEFONÍA**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			<b>Total Ud .....:</b>	<b>6,000</b>	<b>135,24</b>	<b>811,44</b>
			<b>Total presupuesto parcial nº 8 TELEFONÍA :</b>			<b>14.652,97</b>

Documento visado electrónicamente con número: PA100074

**Presupuesto parcial nº 9 ZONAS VERDES**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
9.1	M3	Extendido de tierra vegetal, procedente de las excavaciones en zonas cercanas, en zona de plantación de elementos, en tongadas de 10 cm de grueso	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			14	2,00	2,00		56,000		
			9	2,00	2,00		36,000		
			14	2,00	2,00		56,000		
			40	2,00	2,00		160,000		
							308,000	308,000	
		<b>Total M3 .....</b>					<b>308,000</b>	<b>11,30</b>	<b>3.480,40</b>
9.2	M2	Geotextil de polipropileno no tejido de al menos 120 gr/m2 con solapes de 10 cm mínimos entre bandas y 5 cm de gravilla, recibido el geotextil mediante redondo de acero doblado en cada metro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Zona A		1	2.800,00			2.800,000		
	Zona B		1	2.500,00			2.500,000		
	Zona C		1	3.900,00			3.900,000		
	Zona D		1	1.500,00			1.500,000		
	Zona E		1	2.660,00			2.660,000		
	Zona F		1	8.809,67			8.809,670		
							22.169,670	22.169,670	
		<b>Total M2 .....</b>					<b>22.169,670</b>	<b>2,33</b>	<b>51.655,33</b>
9.3	Ud	Unidad de plantación de Juniperus communis, de 175-200 cm. de altura, suministrada en contenedor, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/ altura de 30x60x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100% , formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			14				14,000		
							14,000	14,000	
		<b>Total Ud .....</b>					<b>14,000</b>	<b>57,89</b>	<b>810,46</b>
9.4	Ud	Unidad de plantación de Quercus faginea de 16-18 cm de perímetro de tronco, suministrada en contenedor, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/altura de 40x80x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100% , formación de alcorque y primer riego, medida la unidad completamente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			9				9,000		
							9,000	9,000	
		<b>Total Ud .....</b>					<b>9,000</b>	<b>16,96</b>	<b>152,64</b>
9.5	Ud	Unidad de plantación de Crataegus monogyna, de 80-100 cm. de altura, suministrada en contenedor o cepellón, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/altura de 30x60x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100%, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			14				14,000		
							14,000	14,000	
		<b>Total Ud .....</b>					<b>14,000</b>	<b>7,09</b>	<b>99,26</b>

**Presupuesto parcial nº 9 ZONAS VERDES**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
9.6	Ud	Unidad de plantación de Rosmarinus officinalis de 80-100 cm de altura, suministrada en contenedor, en hoyo de plantación con forma de cubeta tronco-cónica de dimensiones de base inferior/base superior/ altura de 30x60x30 cm, abierto por medios mecánicos, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con tierra vegetal limpia y fertilizada en una proporción del 100% , formación de alcorque y primer riego, medida la unidad completamente ejecutada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			40				40,000	
							40,000	40,000
			<b>Total Ud .....:</b>		<b>40,000</b>		<b>16,45</b>	<b>658,00</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 9 ZONAS VERDES :</b>								<b>56.856,09</b>

**Presupuesto parcial nº 10 SEÑALIZACIÓN**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
10.1	Ud	Señal rectangular de 20x60 cm., con inscripción de indicación de servicios, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,000		
							2,000	2,000	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>2,000</b>	<b>16,42</b>	<b>32,84</b>
10.2	Ud	Señal informativa tipo AIMPE de 1,70 x 0,35 incluso p.p. de poste de sustentación, accesorios, excavación y cimentación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4				4,000		
							4,000	4,000	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>4,000</b>	<b>122,02</b>	<b>488,08</b>
10.3	MI	Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, incluso premarcaje, ejecutada con pintura acrílica de tráfico.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Borde de calzada	2	600,00			1.200,000		
		Líneas de aparcamiento	1	2.800,00			2.800,000		
							4.000,000	4.000,000	
			<b>Total MI .....:</b>				<b>4.000,000</b>	<b>0,30</b>	<b>1.200,00</b>
10.4	M2	Superficie realmente pintada en cebrados y pasos de peatones, incluso premarcaje, con pintura acrílica reflexiva.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Pasos de cebra	4	6,00	4,00	0,50	48,000		
							48,000	48,000	
			<b>Total M2 .....:</b>				<b>48,000</b>	<b>4,86</b>	<b>233,28</b>
10.5	M2	Superficie realmente pintada en símbolos y flechas, incluso premarcaje, con pintura reflexiva de dos componentes.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Línea ceda el paso	2	3,00	0,40		2,400		
		Flechas rectas	20	1,20			24,000		
		Flechas dobles	2	2,18			4,360		
		Símbolo CEDA	2	1,43			2,860		
		Símbolo STOP	2	2,00			4,000		
		Línea STOP	2	3,00	0,40		2,400		
							40,020	40,020	
			<b>Total M2 .....:</b>				<b>40,020</b>	<b>10,56</b>	<b>422,61</b>
10.6	Ud	Suministro y puesta en obra de señal octogonal de prioridad, STOP, tipo R-2, de 60 cm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,000		
							2,000	2,000	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>2,000</b>	<b>129,32</b>	<b>258,64</b>
10.7	Ud	Señal rectangular de 60x90 cm., normal y troquelada, con inscripción de indicación de servicios, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,000		
							2,000	2,000	
			<b>Total Ud .....:</b>				<b>2,000</b>	<b>81,49</b>	<b>162,98</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 10 SEÑALIZACIÓN :</b>								<b>2.798,43</b>	

**Presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
11.1	Ud	Seguridad y salud correspondiente a la primera fase del proyecto de urbanización del sector, medición según el anejo correspondiente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estudio de Seguridad y Salud	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total UD .....:</b>				<b>1,000</b>	<b>20.842,53</b>	<b>20.842,53</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 11 SEGURIDAD Y SALUD :</b>						<b>20.842,53</b>

## Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	207.310,40
2 RED VIARIA	322.299,90
3 RED DE SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES	80.540,92
4 RED SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES	519.915,82
5 RED ABASTECIMIENTO	51.021,53
6 RED ENERGÍA ELÉCTRICA	127.350,50
6.1.- OBRA CIVIL I.E.	55.095,28
6.2.- RED BAJA TENSIÓN	18.205,72
6.3.- RED MEDIA TENSIÓN	54.049,50
7 ALUMBRADO PÚBLICO	22.859,83
8 TELEFONÍA	14.652,97
9 ZONAS VERDES	56.856,09
10 SEÑALIZACIÓN	2.798,43
11 SEGURIDAD Y SALUD	20.842,53
<b>Total .....</b>	<b>1.426.448,92</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Aguilar de Campoo, Febrero de 2010

  
JUAN JOSE GOMEZ SOTO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado nº 486

Documento visado electrónicamente con número: PA100074