

## MEMORIA

### 1.- ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto denominado **“Modificado nº1 del proyecto de Refuerzo del firme en distintos tramos de la C.P BA-160 Zafra a Bodonal de la Sierra”**, con cargo a la obra nº **108/RV/2014** aprobada por la Excm. Diputación Provincial de Badajoz.

### 2. - OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente modificado debido a que una parte del proyecto original se destinaba al refuerzo y mejora de la regularidad superficial en un tramo de carretera en el que se detecta un número elevado de accidentes, dicho tramo se encuentra en fase de estudio por una empresa especializada para determinar los parámetros a tener en cuenta a la hora de mejorarlo, quedando a la espera de los informes técnicos se suprime la inversión actual propuesta en el proyecto inicial, quedando el resto de la obra como obra completa susceptible de ser entregada al uso público.

### 3. - DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en:

El refuerzo del pavimento con una capa de mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso AC16 surf B 50/70 de 6 cm de espesor en tramos de envejecimiento del firme, previo riego de adherencia, adcentado de zonas de cuneta próximas a la carretera en la travesía de Medina, así como los Acerados y aparcamientos mediante tratamiento de mortero especial en el primero de ellos y mezcla bituminosa en el caso de los aparcamientos.

Así mismo se procederá a la sustitución de la barrera de seguridad que se encuentra en mal estado por una barandilla para peatones, y la colocación y sustitución del alumbrado de la travesía, cuya memoria se describe en el anejo nº 4 Alumbrado Público.

Las obras incluidas en el presente proyecto constituyen una obra completa susceptible de utilización o aprovechamiento y constituye una unidad funcional según el art. 68 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

### 4. - PRESUPUESTOS

Aplicando a las mediciones y cubicaciones los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1, cifrando los

Gastos Generales de Estructura en un 19%, como suma de un 13% en concepto de Gastos Generales de la Empresa y un 6% de Beneficio Industrial del Contratista y, considerando el 21% de Impuesto sobre el Valor Añadido, llegamos a los siguientes:

<b>Presupuesto de Ejecución Material .....</b>	<b>166.970,59.- €</b>
<b>Presupuesto de Licitación.....</b>	<b>240.420,96.- €</b>
<b>Presupuesto Honorarios Coordinación S y S ( i/TVA).....</b>	<b>2.148,62.- €</b>
<b>Presupuesto para Conocimiento de la Admón.....</b>	<b>242.569,58.- €</b>

#### **5.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA**

El plazo de ejecución es de **TRES MESES (3)**.

El plazo de garantía será de **UN AÑO (1)**, a partir de la fecha del Acta de Recepción.

#### **6.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO**

Este proyecto prevé la ejecución por contrata, en cualquier caso de conformidad con el artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D.L. 3/2.011 de 14 de noviembre), no sería preceptivo en este caso la clasificación del Contratista al no superar el presupuesto del proyecto la cuantía de 500.000,00 €.

#### **7.- DOCUMENTOS QUE CONTIENE**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

##### ***DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA Y ANEJOS***

Anejo nº 1.- Estudio básico de Seguridad y Salud .

Anejo nº 2.- Justificación de precios.

Anejo nº 3.- Gestión de residuos.

Anejo nº 4.- Alumbrado Público.

##### ***DOCUMENTO N° 2- PLANOS***

**Plano nº 1:** Plano de Situación.

**Plano nº 2:** Plano de Emplazamiento.

**Plano nº 3:** Plano de Alumbrado Público.

**Plano nº 4:** Plano de Esquema unifilar.

**Plano nº 5:** Plano de Detalle de zanja de alumbrado.

**Plano nº 6:** Plano de Detalle de luminaria.

**Plano nº 7:** Plano de Planta de pavimentación.

**Plano nº 8:** Plano de Detalle sección tipo pavimentación.

***DOCUMENTO N° 3- PLIEGO DE CONDICIONES***

***DOCUMENTO N° 4- PRESUPUESTOS***

Capítulo 4.1.- Mediciones

Capítulo 4.2.-Cuadro de precios 1 y 2

Capítulo 4.3 .-Presupuestos Parciales

Capítulo 4.4.- Presupuesto General y para Conocimiento de la Administración.

Badajoz, a 1 de septiembre de 2014

La Ingeniero Técnico de O.P

La Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Cristina Bonilla Gómez

Fdo: M° Isabel Ochoa Herrera



## ÍNDICE

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO
- 2.- SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
- 3.- DATOS DE LA OBRA
- 4.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN
- 5.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA MAQUINARIA
- 6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS MEDIOS AUXILIARES
- 7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LAS INSTALACIONES  
PROVISIONALES



## **1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO**

De conformidad con lo dispuesto en el **Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se redacta el presente **Estudio Básico de Seguridad y Salud** para las obras de **Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160”** según lo establecido en el artículo 6 del mismo, dado que el Proyecto de las obras de referencia no está incluido en ninguno de los supuestos contemplados en el Artículo 4, apartado 1 de dicho Real Decreto.

## **2.- SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

Las obras consisten en:

El refuerzo del pavimento con una capa de mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso AC16 surf B 50/70 de 6 cm de espesor en tramos de envejecimiento del firme, previo riego de adherencia, adecentado de zonas de cuneta próximas a la carretera en la travesía de Medina, así como los Acerados y aparcamientos mediante tratamiento de mortero especial en el primero de ellos y mezcla bituminosa en el caso de los aparcamientos.

Así mismo se procederá a la sustitución de la barrera de seguridad que se encuentra en mal estado por una barandilla para peatones, y la colocación y sustitución del alumbrado de la travesía, cuya memoria se describe en el anejo nº 4 Alumbrado Público.

## **3.- DATOS DE LA OBRA**

Presupuesto de ejecución por Contrata: **240.420,96 €**

Duración estimada de la obra **3 meses**

Número máximo de trabajadores que se emplearán simultáneamente **8**

Volumen estimado de mano de obra (suma de los días de trabajo del total de trabajadores) **480**

## **4.-NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA EJECUCIÓN**

### **4.1.- Cimentaciones superficiales**



#### **4.1.1.- Proyecto de ejecución**

-Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, aéreas o subterráneas.

#### **4.1.2.- Riesgos más comunes**

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno
- Caída de personas
- Atropellos y golpes de máquinas
- Golpes de herramientas de mano

#### **4.1.3.- Normas preventivas**

-Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanja y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

-Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgo de caídas de altura, se acotarán, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

-Cuando la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m., se colocarán escaleras para facilitar el acceso o salida de la excavación.

-Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

-Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras y otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá un rodapié alrededor de éstas.

-En la entibación o refuerzo de las excavaciones, se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir el borde de éstas, la circulación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar.

-Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

-Siempre que no existan topes fijos, se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.

**4.1.4.- Protecciones individuales**

-Será obligatorio el uso del casco.

-El personal de trabajo en la puesta en obra de hormigón empleará gafas, guantes y botas de goma.

-El personal que manipule el hierro de armar, se protegerá con guantes y hombreras en su caso.

-Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

**4.1.5. - Protecciones colectivas**

-En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

-A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

-Se prepararán adecuadamente los accesos de vehículos al área de trabajo, colocando señales de tráfico y/o seguridad, siempre que sean necesarias.

**4.2.- Hormigonado de cimientos**

**4.2.1.- Riesgos más comunes**

-Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.

-Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.

-Caída de personas y/u objetos al vacío.

-Hundimiento de encofrados.

-Pisadas sobre objetos punzantes.

-Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.

-Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).

-Atrapamientos.

-Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.

-Electrocución. Contactos eléctricos.

-Fallo entibaciones.



-Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

#### **4.2.2.- Normas preventivas**

##### **4.2.2.1.- Según el tipo de aplicación**

-Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones y de los encofrados.

-Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminará antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.

-Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).

-Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

-Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (Dumper, camión hormigonera).

##### **4.2.2.2.- Según la forma de puesta en obra**

###### **a).- Vertidos mediante canaletas.**

-Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

-Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

-Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde altura; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

###### **b).-Vertido mediante cubo o cangilón.**





**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

**c).-Vertido de hormigón mediante bombeo.**

- El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriestrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de forjado o losas se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

**4.2.3.- Protecciones Individuales**



- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Casco de seguridad con protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad clases A o C.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

#### **4.3.- Encofrado de madera**

##### **4.3.1.- Riesgos más comunes**

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras de izado.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de encofrado.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

-Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

**4.3.2.- Normas preventivas**

-Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura (mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).

-Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales y ferralla.

-El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias.

-Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase.

-Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

-Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

-Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.

-Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

-Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en lugar conocido para su posterior retirada.

-El personal que utilice las máquinas-herramienta contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra.

-El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

-Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.

-Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre "carambucos" o similar, por ejemplo).

-El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.

-Antes del vertido del hormigón el Capataz, Encargado o el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.



#### **4.3.3.- Protecciones Individuales**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clases A o C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **4.4.- Ferralla.**

##### **4.4.1.- Riesgos más comunes**

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

##### **4.4.2.- Normas preventivas**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

-Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.

-Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

-Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

-Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.

-Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados.

-Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado

**4.4.3.- Equipos de Protección Individual**

-Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).

-Guantes de cuero.

-Calzado de seguridad.

-Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.

-Ropa de trabajo.

-Cinturón porta-herramientas.

-Cinturones de seguridad (clases A o C).

-Trajes para tiempo lluvioso.

**4.5.- Demoliciones en obra civil.**

**4.5.1.- Proceso de ejecución**

-Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerá un plan de demolición, incluyendo orden en la ejecución de las distintas fases de la misma, refuerzos o apeos necesarios, tanto



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

en la propia obra, como en áreas circundantes, medios a emplear para la demolición y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

-Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias de canalizaciones de servicios con la demolición a ejecutar.

**4.5.2.- Riesgos más comunes**

- Caída de personas
- Caída de materiales
- Hundimientos prematuros

**4.5.3.- Normas preventivas**

-Siempre que se trabaje a distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.

-Los productos de demolición se conducirán al lugar de carga mediante rampas, tolvas, transporte mecánico o a mano, u otros medios que eviten arrojar estos productos desde lo alto.

Iniciada la demolición de un elemento, con pérdida progresiva de su estabilidad, se completará su derribo en la jornada o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.

-Se regarán los elementos a demoler y escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.

**4.5.4.- Protecciones individuales**

- Será obligatorio el uso del casco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

**4.5.5.- Protecciones colectivas**

-Se acotarán con vallas las áreas en las que la caída de materiales pudiera afectar a peatones o vehículos.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Se establecerán accesos obligados a la zona de trabajo, debidamente protegidos, cerrando huecos que a nivel del suelo pudieran constituir accesos incontrolados a la obra.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

**4.6.- Despeje y desbroce.**

**4.6.1.- Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Vuelcos de maquinaria.
- Caída imprevista de materiales transportados.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc).
- Ambiente pulverolense.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.

**4.6.2.- Normas preventivas**

- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda, durante su remoción.
- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- Se seleccionarán las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección, traslado y/o mantenimiento posterior.
- Los operarios de la máquina deberán mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- Los operarios de la maquinaria empleada en la limpieza del solar deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:
  - No subir pasajeros.
  - No permitir el estacionamiento ni la permanencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la máquina.
  - No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.
  - No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.
  - Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, tengan actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

**4.6.3.- Protecciones individuales**

- Casco homologado, clase N, con barbuquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano".
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores antirruído, clase A.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.
- Botas de agua.
- Traje de agua.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico tipo A (celulosa).
- Cinturón de seguridad clase A.
- Chalecos reflectante para señalistas y estrobadores.

**4.7.- Excavación en zanjas.**





#### **4.7.1.- Procedimientos y equipos técnicos a utilizar**

- Se excavará en zanja en la zona de galerías para servicios e instalaciones. También para las zapatas de pirámides.
- Se utilizarán retroexcavadoras de cuchara, dumpers y camiones para acarreo de tierras sobrantes y posterior relleno con material seleccionado. Se extremarán las medidas sobre todo en zanjas para alcantarillado, por incrementarse el riesgo, por su mayor profundidad, que las del resto de las instalaciones.

#### **4.7.2.- Riesgos más comunes**

- Desprendimiento de tierras.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas de personas al interior de la zanja.
  - Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
  - Los derivados por interferencias con conducciones enterradas desconocidas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
  - Caídas de objetos.
  - Los inherentes al manejo de maquinaria.

#### **4.7.3.- Normas preventivas**

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja 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. La escalera sobrepasará en un metro el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m. del borde de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m., se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45°, los bordes superiores.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

-Si la zanja es inferior a los 2 m., se instalará una señalización de peligro, consistente en una línea de señalización paralela a la zanja, formada por cinta de señalización sobre pies derechos.

-Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

-Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

-Complementando estas medidas, es ineludible la inspección continuada del comportamiento de la protección especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas. Sobre todo, en régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

-Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos o calles transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

-Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

-Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

-Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse éstos.

#### **4.7.4.- Protecciones Individuales**

-Ropa de trabajo.

-Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).

-Calzado de seguridad.

-Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.

-Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

-Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable, (o mascarilla antipolvo sencilla).

-Guantes de cuero.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón de seguridad (clase A).
- Protectores auditivos.

**4.8.- Vaciados en obra civil.**

**4.8.1.- Proceso de ejecución**

-Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.

**4.8.2.- Riesgos más comunes**

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno
- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil
- Caída de personas

**4.8.3.- Normas preventivas**

- Los materiales precisos para refuerzos y entibación se acopiarán en la obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se registrará por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgos de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de 0,90 m. de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

**4.8.4.- Protecciones individuales**

- Será obligatorio el uso del casco.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

-Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

**4.8.5.- Protecciones colectivas**

-En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

-A nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, en las inmediaciones.

-Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones.

-Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitará los de peatones por medio de vallas, aceras u otros medios adecuados.

-Se dispondrá la señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

**4.9.- Colocación de tuberías.**

**4.9.1.- Procedimientos y equipos técnicos a utilizar**

-Se ejecutarán según el trazado grafiado en los planos del proyecto de ejecución, bajando a las zanjas los tubos de hormigón mediante grúas móviles, o en su defecto, utilizando una retroexcavadora a la que se le sujetará el cable de sujeción del tubo, no permitiéndose la estancia en el interior de la zanja, a menos de 5 metros, de ningún operario, mientras el tubo esté a más de 20 cm. del fondo de la zanja.

**4.9.2.- Riesgos más comunes**

-Caída de personas al mismo nivel.

-Caída de personas a distinto nivel.

-Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.

-Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

-Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).

-Desplome de viseras o taludes.

-Desplome de taludes en una zanja.

-Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Electrocución.
- Intoxicación por gases.
- Explosión por gases o líquidos.

**4.9.3.- Normas preventivas**

- Se recomienda tomar precauciones y pedir que se suministren los planos de las conducciones subterráneas que pudieran existir en la zona.
- El alcantarillado, desvío mediante entubado de acequias y la conexión al punto de vertido se ejecutarán según los planos del proyecto.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento, se procederá a entibar según cálculos expresos del proyecto.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.
- Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar, en caso de emergencia.
- El ascenso o descenso a los pozos y zanjas se realizará mediante escaleras normalizadas, firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.
- Se prohíbe expresamente utilizar fuego, (papeles encendidos), para la detección de gases. La detección de gases se efectuará mediante tubos colorímetros.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos, en los entronques con alcantarillados en uso (metano, sulfídrico). En caso de detección se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación o explosión.
- En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo, o semiautomático (calculando la autonomía apropiada).

**4.9.4.- Protecciones Individuales**

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).



- Casco de polietileno con equipo de iluminación autónomo.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Equipo de respiración autónoma, (semiautónoma).
- Cinturón de seguridad (clase - A).
- Guantes de cuero.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

## **5.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE A LA MAQUINARIA**

### **5.1.- Maquinaria en general.**

#### **5.1.1- Riesgos más comunes**

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

#### **5.1.2.- Normas preventivas**

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de carga durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de la carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

-Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

-Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

-La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

-Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

-Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

-Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".

-Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.

-Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

-Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

-Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

-Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

-Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

-Semanalmente, el Vigilante de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta, a la Dirección Facultativa.

-Se revisarán semanalmente por el Vigilante de Seguridad, el estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra.

-Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.





### **5.1.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón antivibratorio.

### **5.2.- Camión hormigonera.**

#### **5.2.1.- Riesgos más comunes**

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco del camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas o cubilote.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.

#### **5.2.2.- Normas preventivas**

- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según se indique.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobre pasen 2 metros (como norma general) del borde.

#### **5.2.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo



- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Impermeables para tiempo lluvioso.

### **5.3.- Hormigonera eléctrica.**

#### **5.3.1.- Riesgos más comunes**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc...).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

#### **5.3.2.- Normas preventivas**

- Las hormigoneras pasteras, se ubicarán en los lugares señalados, alejadas de tomas con riesgo de caída de altura, zonas de batido de cargas,...
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de señalización.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficies de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento de del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico. Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

**5.3.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pasta).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable, o de un sólo uso.

**5.4.- Vibrador.**

**5.4.1.- Riesgos más comunes**

- Electrocución (si es eléctrico)
- Salpicaduras.
- Golpes.
- Explosión o incendio.

**5.4.2.- Normas preventivas**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
- En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

**5.4.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma (Clase III).
- Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
- Gafas de protección contra las salpicaduras.

**5.5.- Pequeñas compactadoras.**

**5.5.1.- Riesgos más comunes**

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión, (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

**5.5.2.- Normas preventivas**

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.



### **5.5.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (si existe riesgo de golpes).
- Casco de polietileno, (si existe riesgo de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

### **5.6.- Retroexcavadora.**

#### **5.6.1.- Riesgos más comunes**

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (en terreno embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control, (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco, (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra n° 108RV/2014**

-Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas.

**5.6.2.- Normas preventivas**

-No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.

-La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

-El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.

-Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.

-Al circular, lo hará con la cuchara plegada.

-Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, y se retirará la llave de contacto.

-Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas.

-Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

-Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

**5.6.3.- Equipos de Protección Individual**

-Casco de seguridad (al abandonar la máquina).

-Ropa de trabajo adecuada.

-Botas antideslizantes.

-Cinturón antivibratorio.

-Guantes de cuero.

-Mascarilla antipolvo.

**5.7.- Camión grúa.**

**5.7.1.- Riesgos más comunes**

-Vuelco del camión.

-Atrapamientos.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

**5.7.2.- Normas preventivas**

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

**5.7.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo.

**5.8.- Compresor.**



### **5.8.1.- Riesgos más comunes**

- Vuelco.
- Atrapamientos entre objetos.
- Caída por terraplén.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

### **5.8.2.- Normas preventivas**

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.

### **5.8.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (ídem. anterior).
- Taponcillos auditivos (ídem. anterior)
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.





-Guantes de goma o P.V.C.

### **5.9.- Dobladora de ferralla.**

#### **5.9.1.- Riesgos más comunes**

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

#### **5.9.2.- Normas preventivas**

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisados periódicamente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Se acotará mediante señales de peligro (o cinta de señalización) sobre pies derechos, la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- La descarga de la dobladora y su ubicación «in situ», se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los cuatro ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

#### **5.9.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.



- Manoplas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.

### **5.10.- Herramientas manuales.**

#### **5.10.1.- Riesgos más comunes**

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

#### **5.10.2.- Normas preventivas**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### **5.10.3.- Equipos de Protección Individual**

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.



### **5.11.- Martillos neumáticos.**

#### **5.11.1.- Riesgos más comunes**

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas de objetos sobre otros lugares.
  - Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno. Consulte el índice para completar.

#### **5.11.2.- Normas preventivas**

- El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina.
- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse.
- No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer.
- Hay que asegurarse el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.

#### **5.11.3.- Equipos de Protección Individual**



- Casco de protección.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarillas antipolvo.

### **5.12.- Minidumper (motovolquete autopropulsado).**

#### **5.12.1.- Riesgos más comunes**

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
  
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

#### **5.12.2.- Normas preventivas**

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dumper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmperes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
- Se instalarán topes final de recorrido de los dúmperes ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los «colmos» del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 Km. por hora.
- Los dúmperes a utilizar llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Los dúmperes que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes de la obra.
- Los dúmperes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

**5.12.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

**5.13.- Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.**

**5.13.1.- Riesgos más comunes**

- Caídas desde altura
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de mano y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.



- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

### **5.13.2.- Normas preventivas**

-El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuarán según las siguientes condiciones:

- 1º.- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- 2º.- No se mezclarán botellas se gases distintos.
- 3º.- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

4º.- Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto par bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

-El traslado y ubicación para uso de la botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

-Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

-Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45°.

-Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

-Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

-Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

-Se mantendrán en perfecto estado las mangueras de suministro rechazando las que presenten defecto.

### **5.13.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra n° 108/RV/2014**

- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad, clases A o C.

**5.14.- Soldadura eléctrica.**

**5.14.1.- Riesgos más comunes**

- Caídas desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

**5.14.2.- Normas preventivas**

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, y vientos fuertes.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante a la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- Además se tendrán en cuenta las normas específicas en los trabajos a ejecutar (montaje de estructuras metálicas,...)



### **5.14.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Cinturón de Seguridad clase A o C.

## **6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS MEDIOS AUXILIARES**

### **6.1.- Andamios sobre borriquetas.**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

#### **6.1.1.- Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

#### **6.1.2.- Normas preventivas**

- Las borriquetas siempre se montaran perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.





**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadores de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre si), y el grosor del tablón será como mínimo de 5 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, a partir de los 2 m. de altura, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó mas metros de altura, se arriostrarán entre si, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios. que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

**6.1.3.- Protecciones Individuales**

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.



-Cinturón de seguridad, (clase A o C).

## **6.2.- Andamios metálicos tubulares.**

### **6.2.1.- Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.

### **6.2.2.- Normas preventivas**

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
  - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
  - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
  - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
  - Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
  - Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonces de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical de andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonces de reparto , se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquéllos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con éste hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares, excepto si se está protegido del riesgo de caída desde altura.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

-Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

**6.2.3.- Equipos de Protección Individual**

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

**6.3.- Escaleras de mano (de madera o metal).**

**6.3.1.- Riesgos más comunes**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc..)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montaje peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc).

**6.3.2.- Normas preventivas**

**De aplicación al uso de escaleras de madera :**

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

**De aplicación al uso de escaleras metálicas.**



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

**De aplicación al uso de escaleras de tijera.**

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o de cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar de seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

**Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen**

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

-Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

-Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kgs. sobre las escaleras de mano.

-Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

-El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizarán de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

-El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

### **6.3.3.- Equipos de Protección Individual**

-Casco de polietileno.

-Botas de seguridad.

-Calzado antideslizante.

-Cinturón de seguridad Clase A ó C.

## **7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A INSTALACIONES PROVISIONALES**

### **7.1.- Conexión a la red eléctrica.**

#### **7.1.1- Riesgos más comunes**

-Heridas punzantes en manos.

-Caídas al mismo nivel.

-Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

-Trabajos con tensión.

-Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.



- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### **7.1.2.- Normas preventivas**

#### **A) Sistema de protección contra contactos indirectos.**

-Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

#### **B) Normas de prevención tipo para los cables.**

-El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

-Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

-La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.

-En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

-El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

-Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:

-Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera":
  - Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
  - Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretractiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable I.P. 447)

**C) Normas de prevención para los interruptores**

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

**D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos**

- Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de "Peligro, electricidad".





**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

-Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos", firmes.

-Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

**E) Normas de prevención para las tomas de energía**

-Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

-Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

-Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

-La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

-Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

**F) Normas de prevención para la protección de los circuitos**

-La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

-Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.

-Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

-Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

-Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- 300 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria
  
- 30 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad
  
- 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil

**G) Normas de prevención para las tomas de tierra**

-La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

-En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.

-Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

-El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

-La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de la obra.

-El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde.

-Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

-La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

-En caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión, carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de la obra.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

-Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

-Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

-La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

**H) Normas de prevención para la instalación de alumbrado**

-Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

-El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

-La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes, o bien colgados de los paramentos.

-La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

-La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

-La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.

-Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

**I) Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.**

-El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carnet profesional correspondiente.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

-Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará "fuera de servicio" mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

-La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

-Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

-La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, solo la realizarán los electricistas.

### **7.1.3.- Normas de protección**

-Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

-Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

-Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

-Los postes provisionales de los que colgaran las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

-El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

-Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.

-No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.

## **7.2.- GRUPOS ELECTROGENOS.**

### **7.2.1.- Riesgos más comunes**

-Heridas punzantes en manos.

-Caídas al mismo nivel.

-Electrocución: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:

-Trabajos con tensión.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108/RV/2014**

- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

**7.2.2.- Normas preventivas**

*A) Sistema de protección contra contactos indirectos.*

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales). Esquema de distribución TT (REBT MIBT 008).

*B) Normas de prevención para los cables.*

- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

*C) Normas de prevención para los cuadros eléctricos*

- Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de "Peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos", firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).



### **7.2.3.- Normas de protección**

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgaran las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.

Badajoz , 1 de septiembre de 2014  
La Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Fdo: Cristina Bonilla Gómez

**Estudio de gestión de residuos de construcción y**  
**demolición**

## Índice

<b>Objeto del estudio</b> .....	<b>3</b>
<b>Normativa</b> .....	<b>3</b>
Normativa comunitaria.....	3
Normativa nacional .....	4
<b>Características de la obra</b> .....	<b>5</b>
Generalidades .....	5
Emplazamiento .....	5
Plazo de ejecución .....	5
Responsables .....	5
Productor .....	5
Poseedor .....	5
Gestor .....	5
<b>Estimación de la cantidad</b> .....	<b>6</b>
Residuos no peligrosos.....	6
Residuos peligrosos.....	6
<b>Medidas para la prevención y separación de residuos</b> .....	<b>7</b>
Medidas a adoptar para la prevención de RCD.....	7
<b>Reutilización, valorización o eliminación</b> .....	<b>11</b>
<b>Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas para la gestión</b> .....	<b>12</b>
<b>Valoración del coste previsto</b> .....	<b>15</b>



## **Objeto del estudio**

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, el Estudio de gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

A continuación se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto - alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de la gestión misma -. También deben incluirse en el estudio los planos de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión en obra.

En definitiva, el objeto de este estudio es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿quién es el responsable de ellos en cada momento? ¿qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar.

## **Normativa**

### **Normativa comunitaria**

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.

- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

#### **Normativa nacional**

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

---

## **Características de la obra**

### **Generalidades**

El objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en el correspondiente "Proyecto de Ejecución".

Éste recoge la definición total de las fases de construcción, tanto las de obra civil, estructuras, albañilería y acabados, así como el análisis de las instalaciones de climatización, protección contra incendios, electricidad, gas, fontanería, saneamiento, comunicaciones, seguridad y urbanización.

### **Emplazamiento**

Obra: C.P. BA-160 Zafra a Bodonal de la Sierra17

### **Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución será de 3 meses, a partir de la fecha del acta de replanteo.

### **Responsables**

- **Productor**

Nombre: DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ

Dirección: C/ Felipe Checa,23

Municipio: Badajoz

Provincia: 06001 BADAJOZ

NIF/CIF: P-0600000D

Teléfono: 924212400

- **Poseedor**

Nombre: EMPRESA ADJUDICATARIA DE LA OBRA

- **Gestor**

Nombre: Aquel que el contratista designe, con la aprobación de la Dirección Facultativa de la Obra.

### **Estimación de la cantidad**

#### **Residuos no peligrosos**

No se estima producción de residuos no peligrosos durante la ejecución de la obra.

#### **Residuos peligrosos**

No se estima producción de residuos peligrosos durante la ejecución de la obra.

### **Medidas para la prevención y separación de residuos**

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

### **Medidas a adoptar para la prevención de RCD**

#### **Para mejorar la gestión de residuos de tierras**

- Se incorporan al terreno de la propia obra
- Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario

#### **Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales**

- Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente  $< 2\%$
- Los escombros vegetales se acopian a  $> 100$  m de curso de agua
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros
- Se reciclan los escombros
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje

#### **Para gestionar correctamente los residuos de chatarra**

- Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público
- Se acopian separadamente y se reciclan

#### **Para gestionar correctamente los residuos de madera**

- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños

#### **Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos**

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén
- Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado

- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP
- Se avisa al GA cuando la cisterna está  $\frac{3}{4}$  llena, o a los cinco meses de almacenamiento
- Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado
- Se evitan depósitos en el suelo
- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera
- Se inscriben en la Hoja de control interno de RP
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia

**Para gestionar correctamente los residuos de fluorescentes o mercuroluminiscentes**

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se evita su rotura
- Se almacenan en envases dedicados
- Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
  - a) Buen mantenimiento
  - b) Uso en el rango de mayor eficiencia
  - c) Mejora tecnológica

**Para gestionar correctamente los residuos con amianto**

- Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones
- Se desmontan como se montaron, sin brusquedades
- Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa
- Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico
- Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química
- Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta
- Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos
- Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP
- Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos

**Para gestionar correctamente los residuos de baterías y acumuladores**

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA
- Se evita su rotura
- Se almacenan en envases dedicados

**Para gestionar correctamente los residuos radiactivos**

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA

- Se almacenan en envases protectores de las radiaciones ionizantes
- Se almacenan separados de los demás residuos, protegidos contra roturas y fugas
- Las fuentes encapsuladas de equipos homologados por MIE se devuelven al suministrador

**Reutilización, valorización o eliminación**

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se entregarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos.

### **Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas para la gestión**

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m<sup>3</sup> o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.



La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombros”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

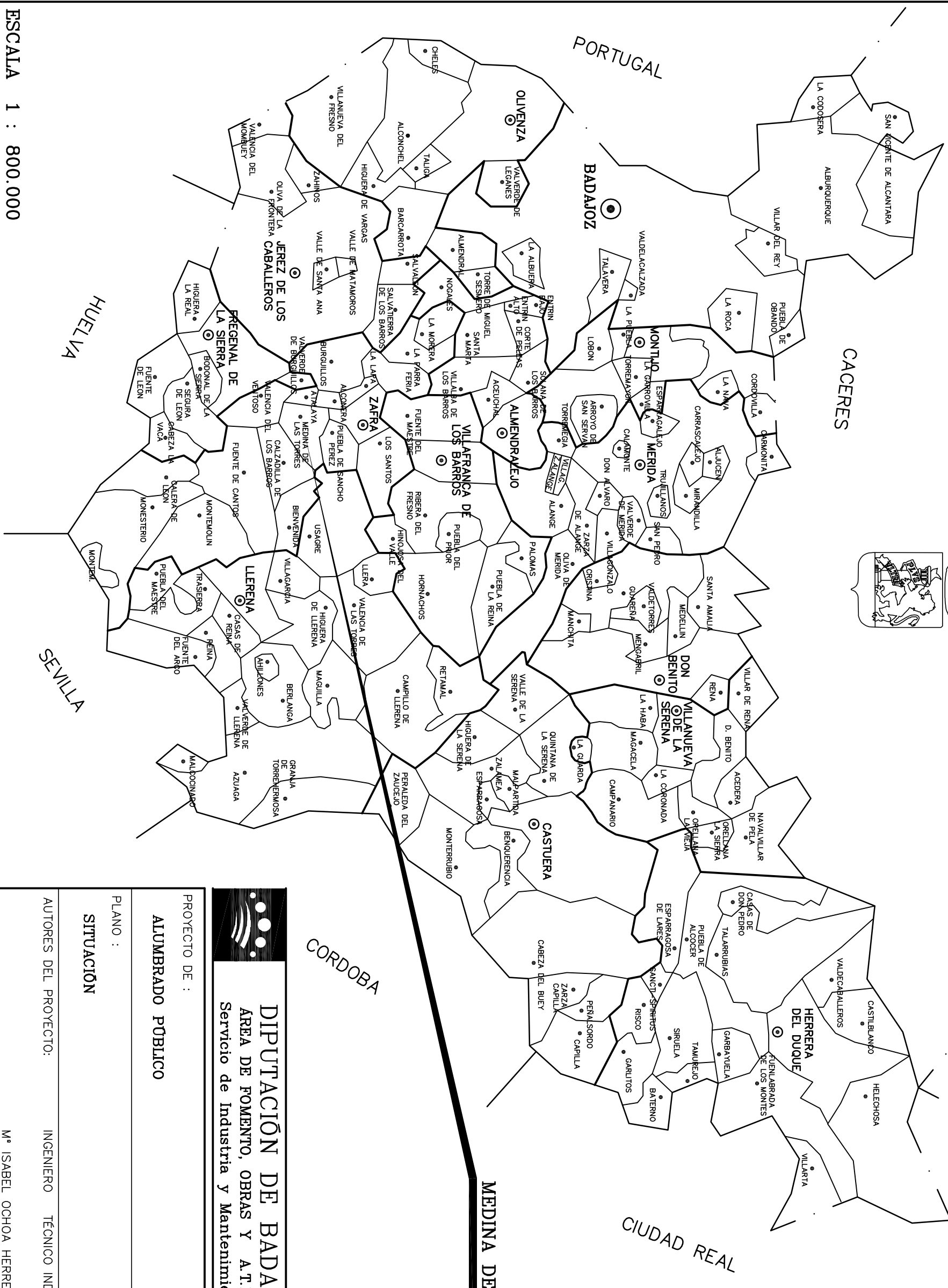
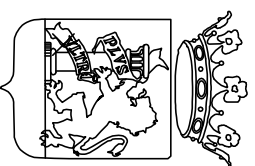
Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

**Valoración del coste previsto**

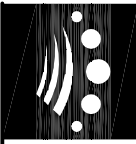
**GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>RESUMEN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>IMPORTE</b>
Clasificación de residuos	177,51	m3	14,50	2.573,90
<b>TOTAL</b>				<b>2.573,90</b>

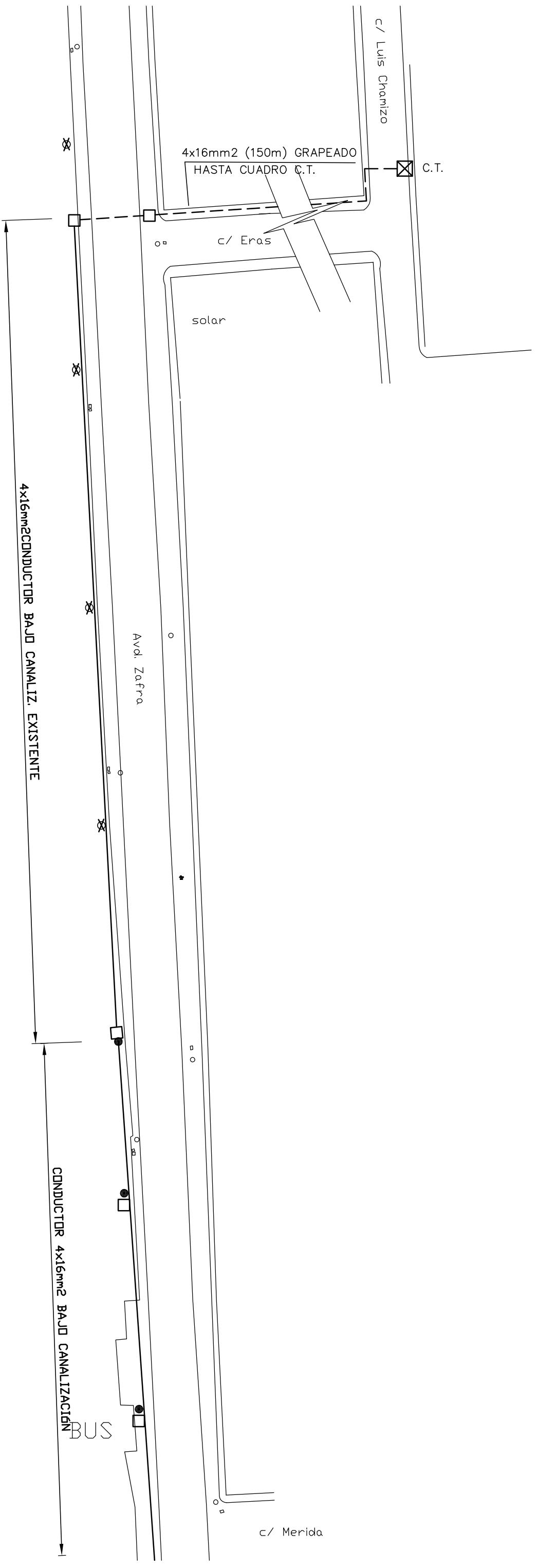
# PROVINCIA DE BADAJOZ



ESCALA 1 : 800.000

 <p><b>DIPUTACIÓN DE BADAJOZ</b>  <b>ÁREA DE FOMENTO, OBRAS Y A.T.M.</b>  <b>Servicio de Industria y Mantenimiento</b></p>		PLAN : OBRA : N°108/2014/RV
PROYECTO DE : <b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>	LOCALIDAD : <b>MEDINA DE LAS TORRES</b>	
PLANO : <b>SITUACIÓN</b>	ESCALA : INDICADA <b>1</b>	
AUTORES DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL : M° ISABEL OCHOA HERRERO	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEJO	FECHA : JUNIO 2014





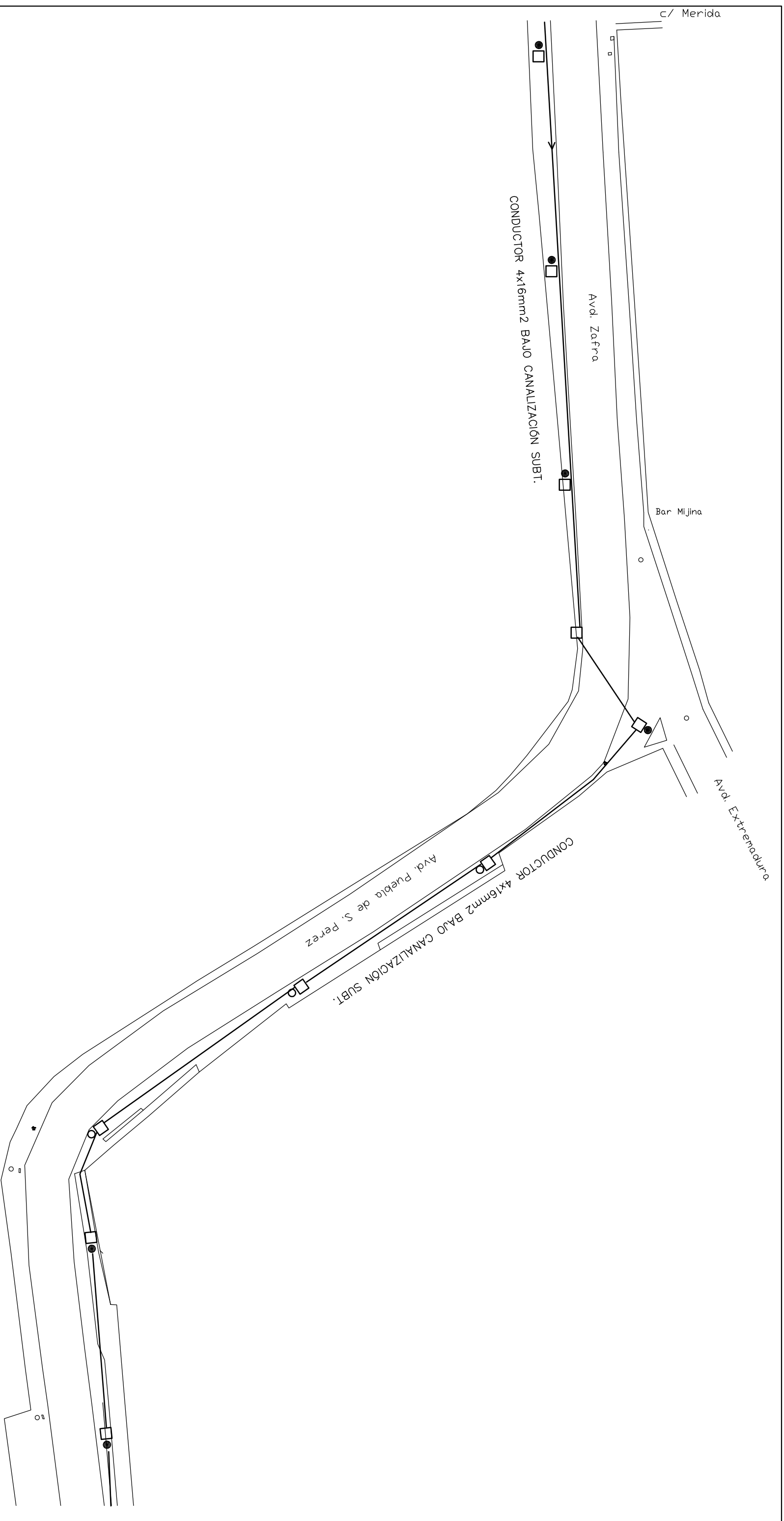
**SIMBOLOGIA**

- ARQUETA
  - PUNTO LUZ
  - CONDUCTOR
  - ⊗ PUNTO LUZ EXISTENTE
- CAMBIO DE 11 PUNTOS DE LUZ DOBLE, CON LUMINARIA VEGA 100 y 50 W.H.M.

**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N°108/2014/RV

PROYECTO DE :		LOCALIDAD :	
ALUMBRADO PÚBLICO		MEDINA DE LAS TORRES	
PLANO :		ESCALA :	N°
<b>PLANTA GENERAL</b>		1/500	<b>3.1</b>
AUTOR/ES. DEL PROYECTO:	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEJO	
	M° ISABEL OCHOA HERRERO	FECHA : JUNIO 2014	



**SIMBOLOGIA**

- ARQUETA
- PUNTO LUZ DOBLE
- PUNTO LUZ
- CONDUCTOR

**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N°108/2014/RV

PROYECTO DE :  
**ALUMBRADO PÚBLICO**

LOCALIDAD :  
**MEDINA DE LAS TORRES**

PLANO :  
**PLANTA GENERAL**

ESCALA : N°  
**3.2**

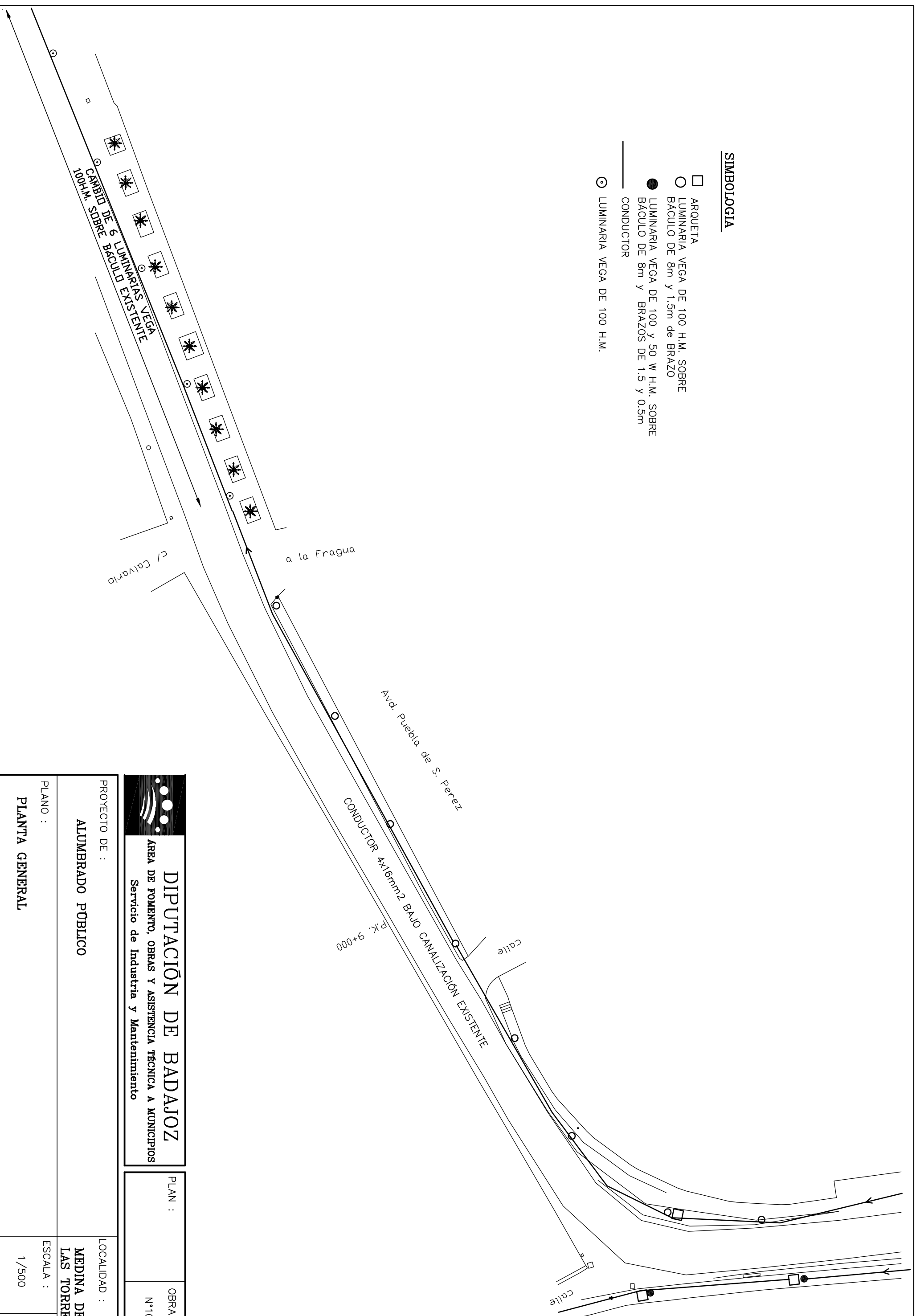
AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :  
 M<sup>º</sup> ISABEL OCHOA HERRERO

DIBUJADO : Tco. ESPCTA.  
 VICENTE AGUILAR BERMEJO

FECHA : JUNIO 2014

**SIMBOLOGIA**

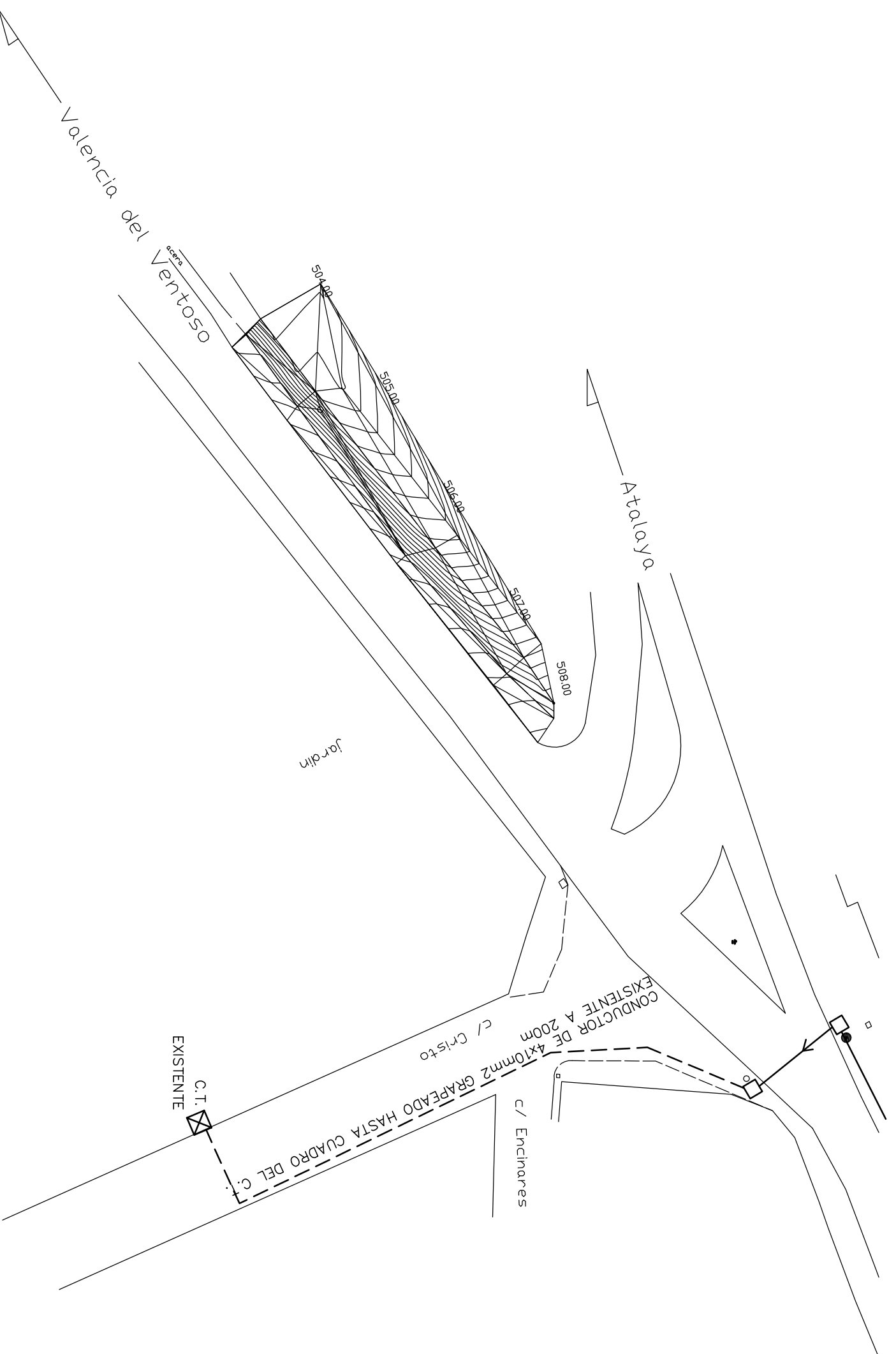
- ARQUETA
- LUMINARIA VEGA DE 100 H.M. SOBRE BACULO DE 8m y 1.5m de BRAZO
- LUMINARIA VEGA DE 100 y 50 W H.M. SOBRE BACULO DE 8m y BRAZOS DE 1.5 y 0.5m
- CONDUCTOR
- ⊙ LUMINARIA VEGA DE 100 H.M.



**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N°108/2014/RV

PROYECTO DE : <b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>		LOCALIDAD : <b>MEDINA DE LAS TORRES</b>
PLANO : <b>PLANTA GENERAL</b>	ESCALA : 1/500	N° <b>3.3</b>
AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL : M <sup>º</sup> ISABEL OCHOA HERRERO	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEJO FECHA : JUNIO 2014	



**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

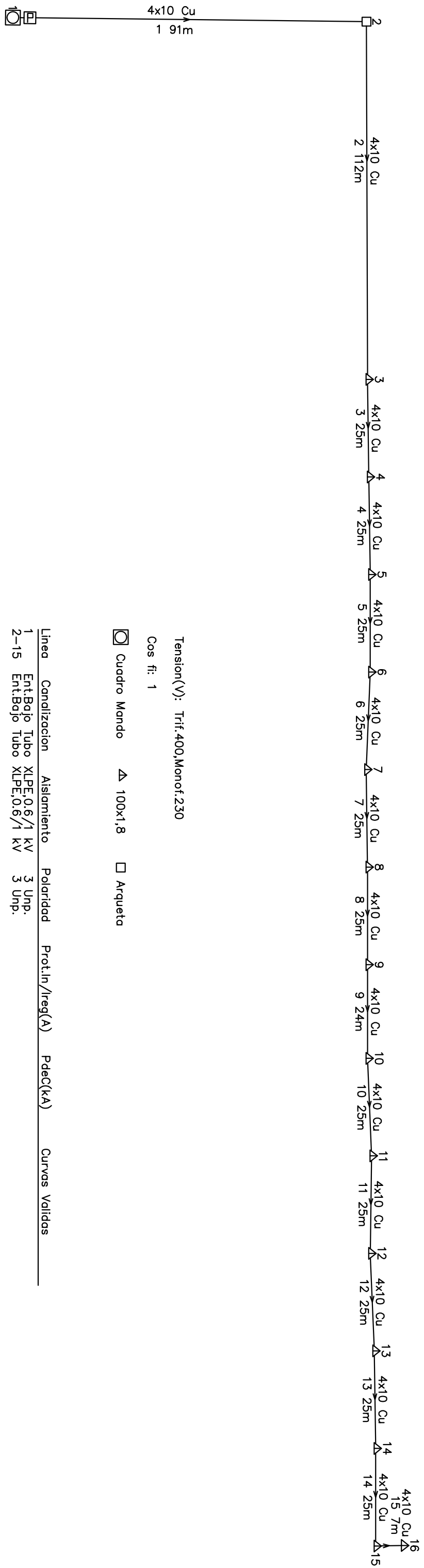
PLAN :  
 OBRA : N°108/2014/RV

PROYECTO DE :  
**ALUMBRADO PÚBLICO**  
 LOCALIDAD :  
**MEDINA DE LAS TORRES**

PLANO :  
**PLANTA GENERAL**  
 ESCALA : N°  
**3.4**

AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :  
 M° ISABEL OCHOA HERRERO  
 DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEJO  
 FECHA : JUNIO 2014





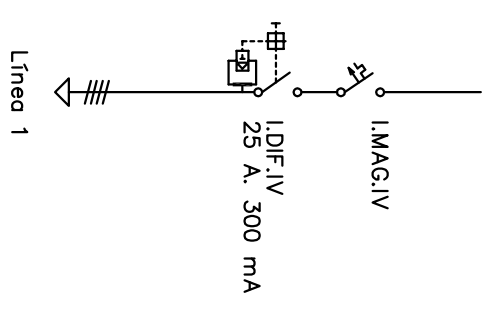
Tension(V): Trif.400,Monof.230

Cos fi: 1

Cuadro Mando     100x1,8     Arqueta

Línea	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot:ln/ireg(A)	Pdec(KA)	Curvas Validas
1	Ent: Bajo Tubo	XLPE,0,6/1 kV	3 Unp.			
2-15	Ent: Bajo Tubo	XLPE,0,6/1 kV	3 Unp.			

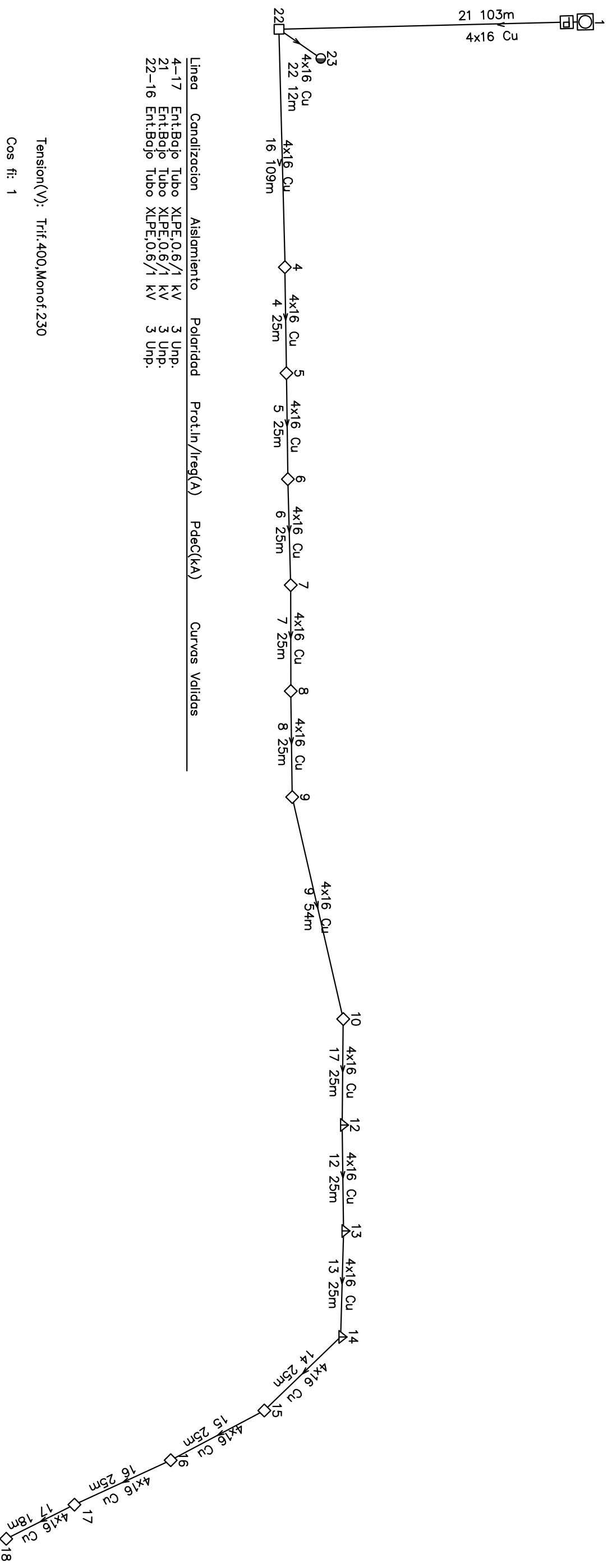
## PROTECCIONES



 <p><b>DIPUTACIÓN DE BADAJOZ</b>          AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS          Servicio de Industria y Mantenimiento</p>	PLAN :	OBRA :
		N° 108/2014/RV

PROYECTO DE :		LOCALIDAD :
<b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>		<b>MEDINA DE LAS TORRES</b>
PLANO :		ESCALA : N°
<b>ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA</b>		<b>4.1</b>
AUTOR/ES. DEL PROYECTO:	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEJO
		FECHA : JUNIO 2014

M° ISABEL OCHOA HERRERO



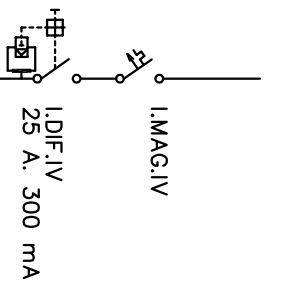
Línea	Condicionacion	Aislamiento	Polaridad	Prot.ln/leg(A)	Pdec(KA)	Curvas Validas
4-17	Ent:Bojo Tubo XLPE,0.6/1 kV	XLPE,0.6/1 kV	3 Unp.			
21	Ent:Bojo Tubo XLPE,0.6/1 kV	XLPE,0.6/1 kV	3 Unp.			
22-16	Ent:Bojo Tubo XLPE,0.6/1 kV	XLPE,0.6/1 kV	3 Unp.			

Tension (V): Trif.400, Monof.230

Cos fi: 1

- Cuadro Mando
- 150x1,8
- 100x1,8
- 1.000x1,8
- Arqueta

## PROTECCIONES



**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N° 108/2014/RV

PROYECTO DE :  
**ALUMBRADO PÚBLICO**

LOCALIDAD :  
**MEDINA DE LAS TORRES**

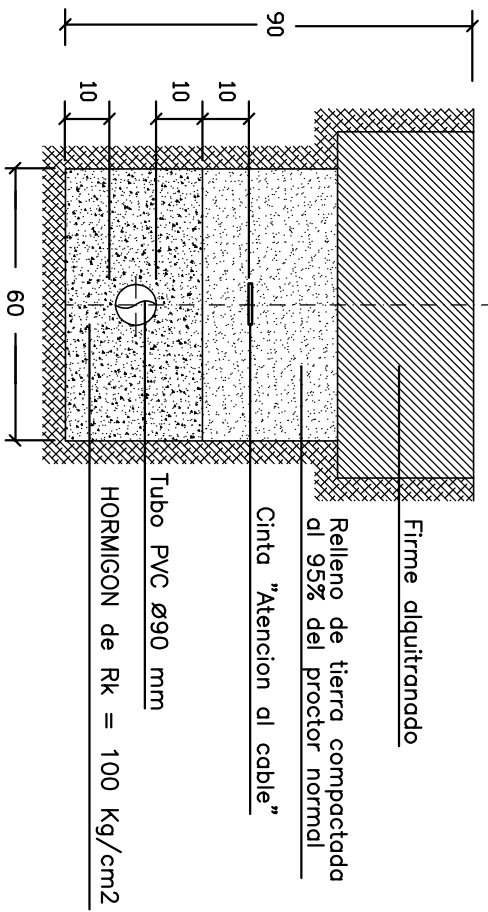
PLANO :  
**ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA**

ESCALA : N°  
**4.2**

AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :  
 M° ISABEL OCHOA HERRERO

DIBUJADO : Tco. ESPCTA.  
 VICENTE AGUILAR BERMEJO  
 FECHA : JUNIO 2014

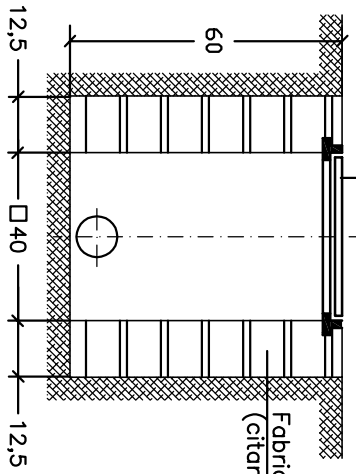
ZANJA EN CRUCE DE CALZADA



DETALLE DE CANALIZACIONES

Conjunto tapa/marco de fundicion MOD. RA.7 (≈ 20 KG) DE 370x370 mm.

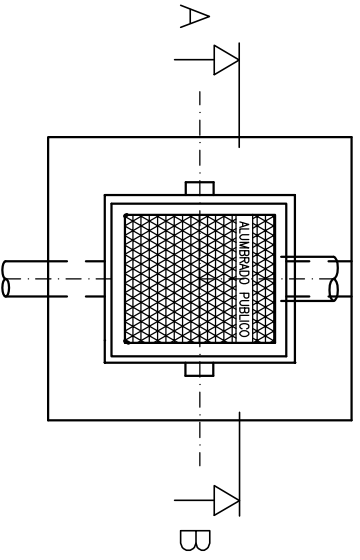
Fabrica de ladrillo ceramico macizo (citaro) enfoscada interiormente



SECCION A-B

DETALLE DE ARQUETA

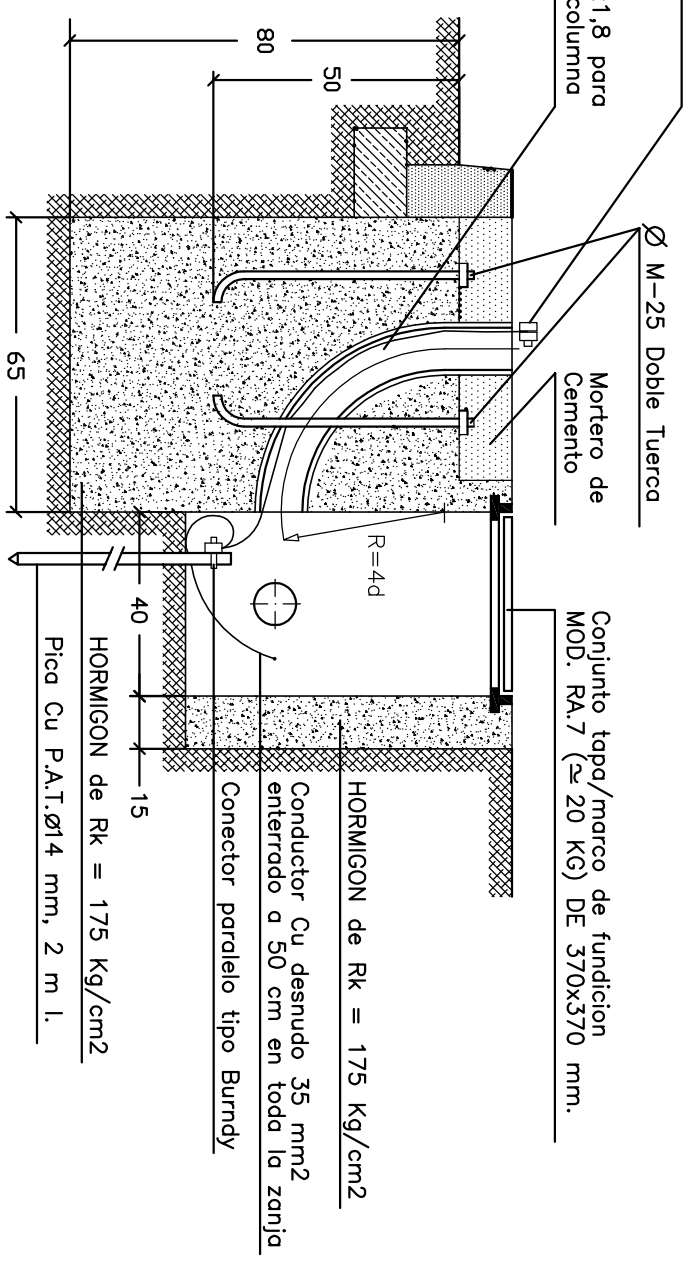
PLANTA



Conexion a columna

Tubo de PVC de 90x1.8 para entrada de cable a columna

SECCION A-B



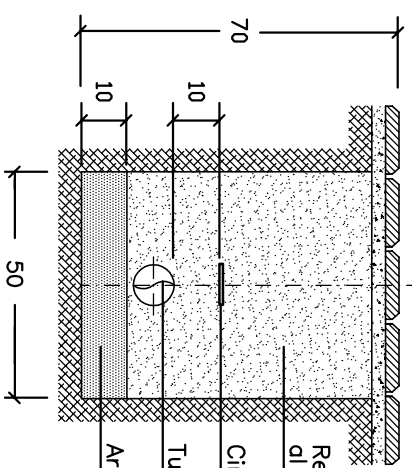
ZANJA EN ACERA

Relleno de tierra compactada al 95% del proctor normal

Cinta "Atencion al cable"

Tubo PVC Ø90 mm

Arena "lavada de río"

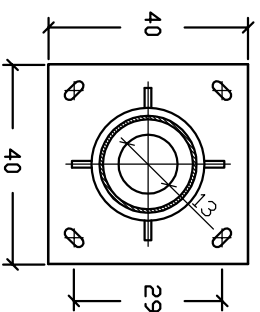


COLUMNA

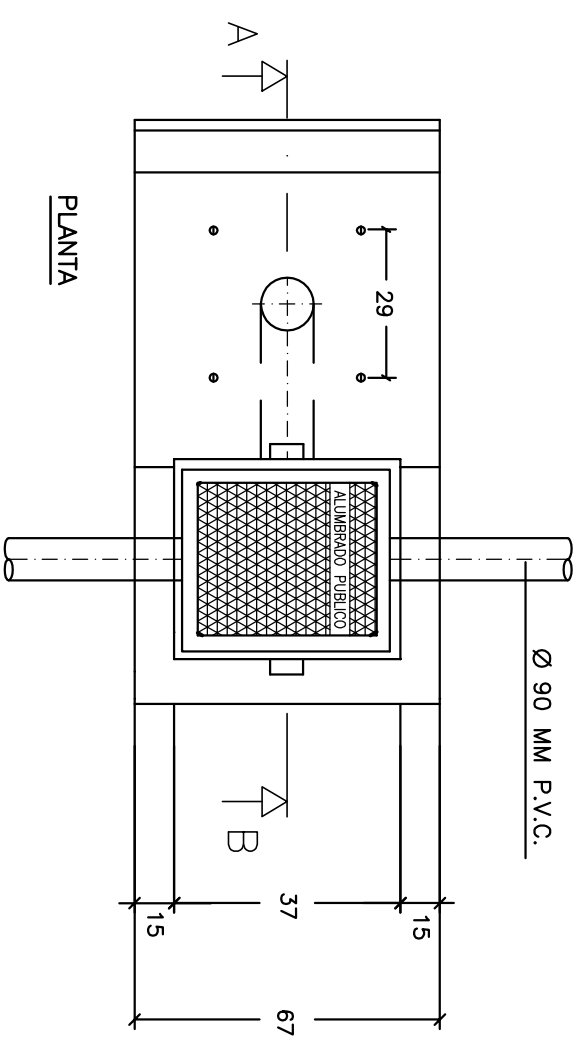
Fusibles 6 A

Tabla de conexiones

ALZADO



PLANTA



PLANTA

CIMENTACION DE COLUMNA CON ARQUETA ADOSADA

**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN : OBRA :  
 N° 108/2014/RV

PROYECTO DE :

ALUMBRADO PÚBLICO

LOCALIDAD :

MEDINA DE LAS TORRES

PLANO :

DETALLES ZANJAS Y ARQUETAS

ESCALA :

N° 5

AUTOR/ES. DEL PROYECTO:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :

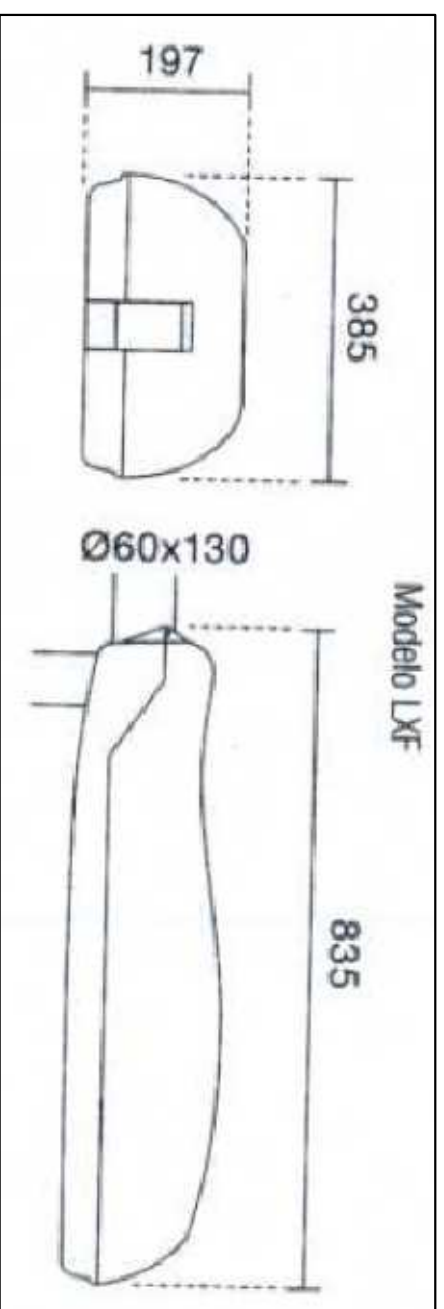
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :

M° ISABEL OCHOA HERRERO

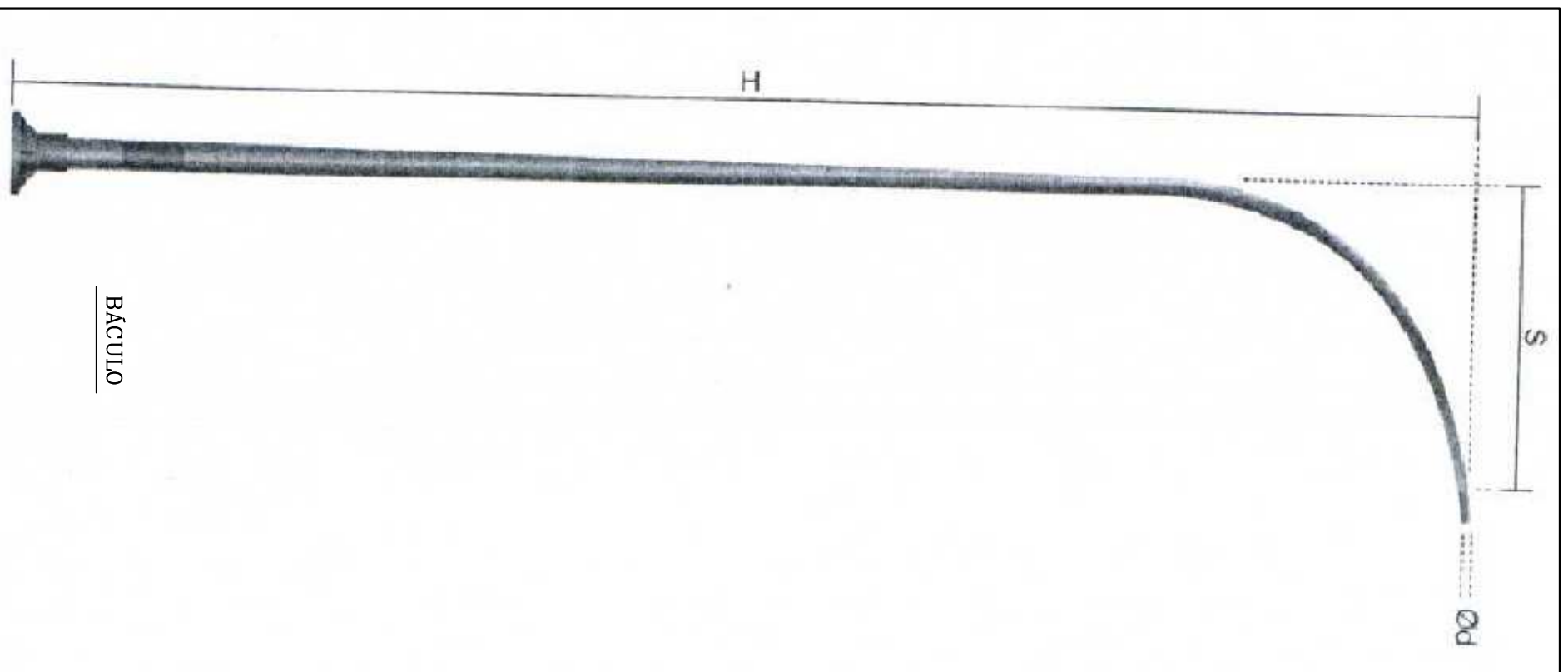
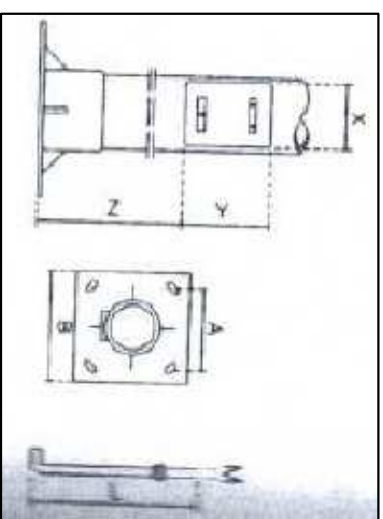
DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEJO

FECHA : JUNIO 2014

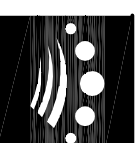
LUMINARIA



DETALLES BACULO



BACULO



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
 ÁREA DE FOMENTO, OBRAS Y A.T.M.  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :

OBRA :  
 N°108/2014/RV

PROYECTO DE :

ALUMBRADO PÚBLICO

LOCALIDAD :

MEDINA DE LAS TORRES

PLANO :

DETALLES LUMINARIAS

ESCALA : N°  
 S/E 6

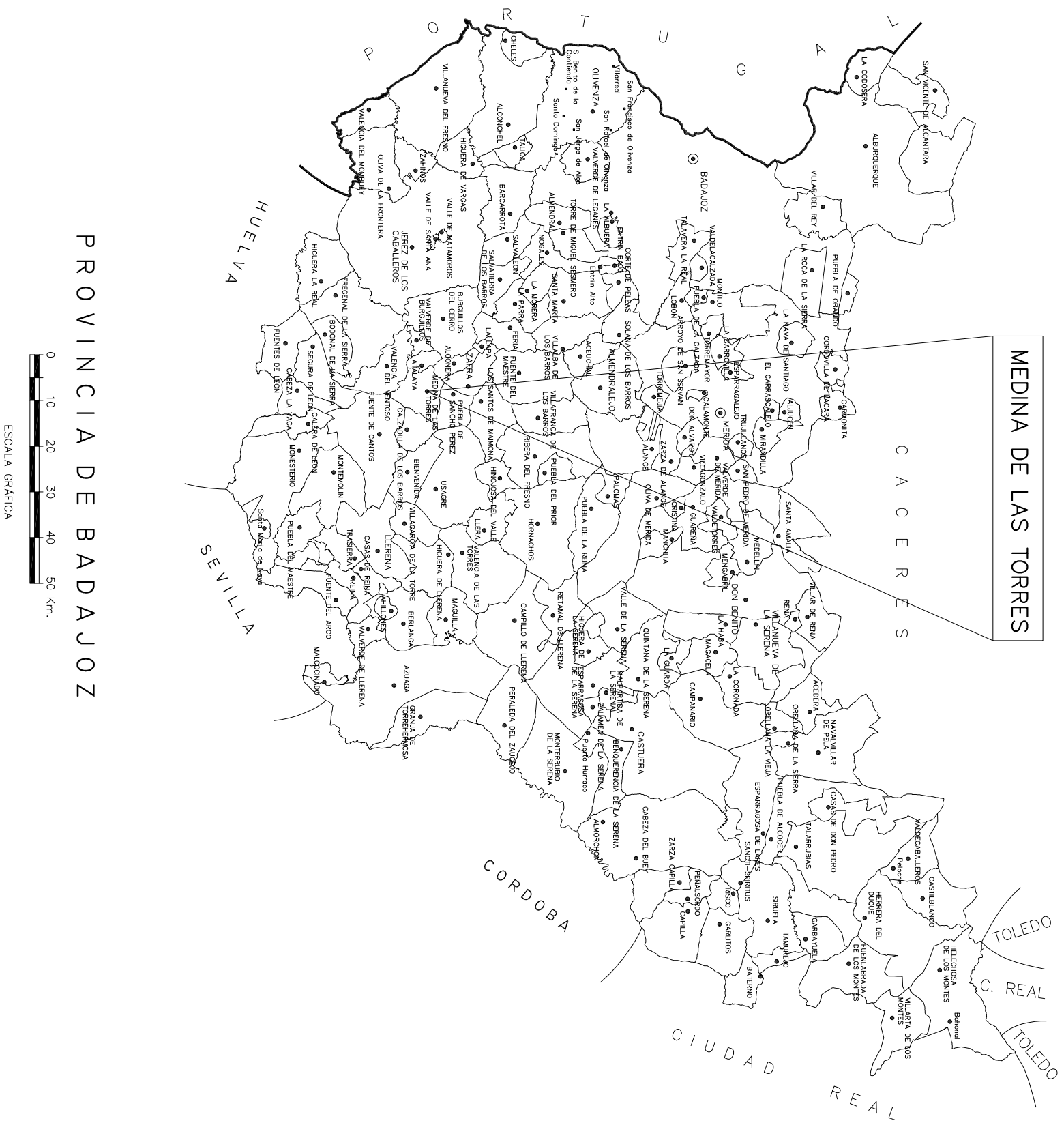
AUTORES DEL PROYECTO:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :

DIBUJADO : Tco. ESPCTA.  
 VICENTE AGUILAR BERMEJO

M° ISABEL OCHOA HERRERO

FECHA : JUNIO 2014



PROVINCIA DE BADAJOZ

ESCALA GRAFICA



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
 AREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS  
 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICA Y VIARIA

EL INGENIERO TECNICO DE OBRAS PUBLICAS  
 CRISTINA BONILLA GOMEZ

SUSTITUIRE A:  
 SUSTITUIDO POR:

ESCALAS  
 Sin Escala.

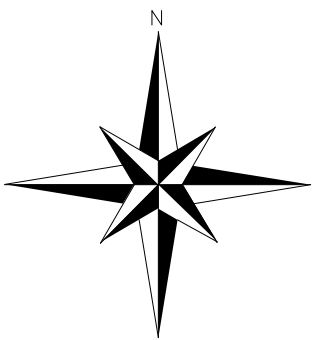
REFUERZO DE FIRME EN DISTINTOS TRAMOS EN C.P.  
 BA-160 ZAFRA A BODONAL DE LA SIERRA





OBRA Nº  
 108/RV/2014

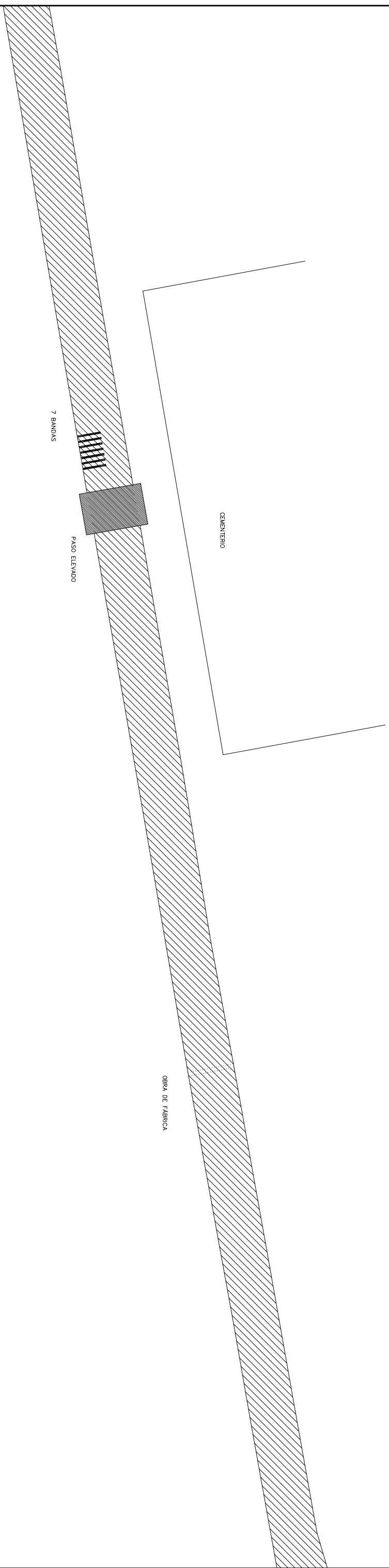
Nº PLANO  
 2  
 HOJA 1 DE 1


DESIGNACION DEL PLANO  
 EMPLAZAMIENTO

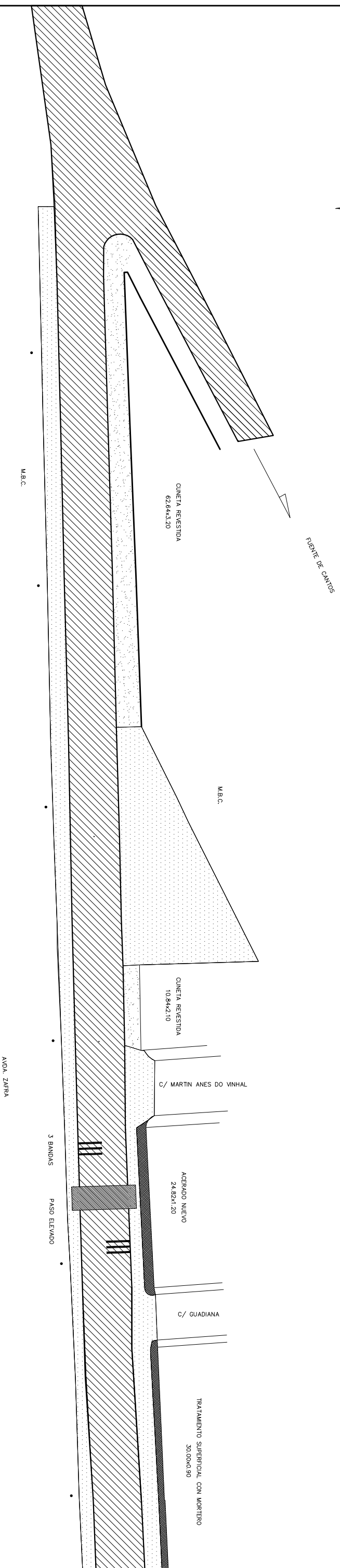
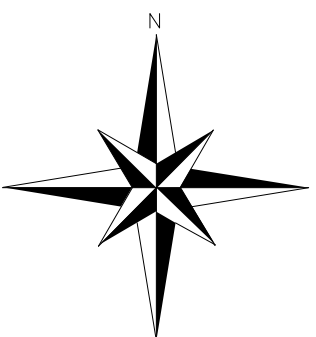
FECHA  
 SEPT - 2014  
 Nº DE PAGINA







- LEYENDA**
-  PAVIMENTO DE CALZADA
  -  CUNETAS REVESTIDAS
  -  TRATAMIENTO EN ACEBADO
  -  M.B.C.




 DIPUTACIÓN DE BADAJOZ AREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICA Y VIARIA	EL INGENIERO TECNICO DE OBRAS PUBLICAS		ESCALAS		REFUERZO DE FIRME EN DISTINTOS TRAMOS EN C.P. BA-160 ZAFRA A BODONAL DE LA SIERRA	OBRA Nº 108/RV/2014	Nº PLANO 7	DESIGNACION DEL PLANO PLANTA DE PAVIMENTACIÓN	FECHA SEPT - 2014
	CRISTINA BONILLA GOMEZ	SUSTITUIÓ A:	1:500	SUSTITUIDO POR:					

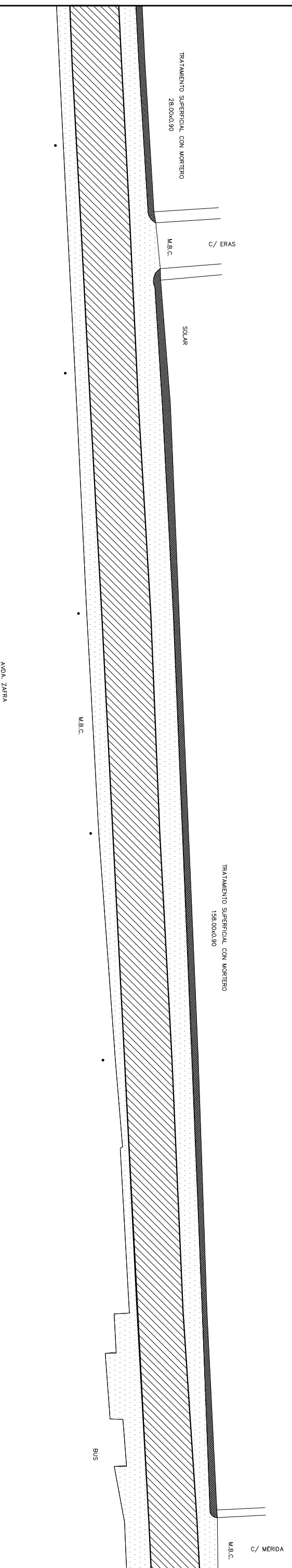
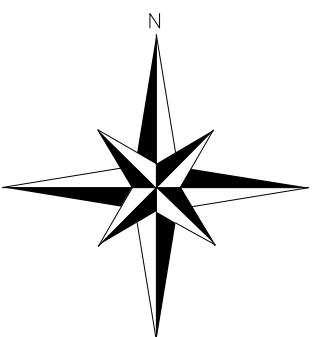


LEYENDA





	PAVIMENTO DE CALZADA
	CUNETAS REVESTIDAS
	TRATAMIENTO EN ACERADO
	M.B.C.

	<b>DIPUTACIÓN DE BADAJOZ</b> AREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICA Y VIARIA		EL INGENIERO TECNICO DE OBRAS PUBLICAS CRISTINA BONILLA GOMEZ		SUSTITUIVE A: SUSTITUIDO POR:	ESCALAS 1:500	REFUERZO DE FIRME EN DISTINTOS TRAMOS EN C.P. BA-160 ZAFRA A BODONAL DE LA SIERRA		OBRA Nº 108/RV/2014	Nº PLANO 7	DESIGNACION DEL PLANO PLANTA DE PAVIMENTACIÓN	FECHA SEPT - 2014 Nº DE PAGINA
	HOJA 2 DE 6											

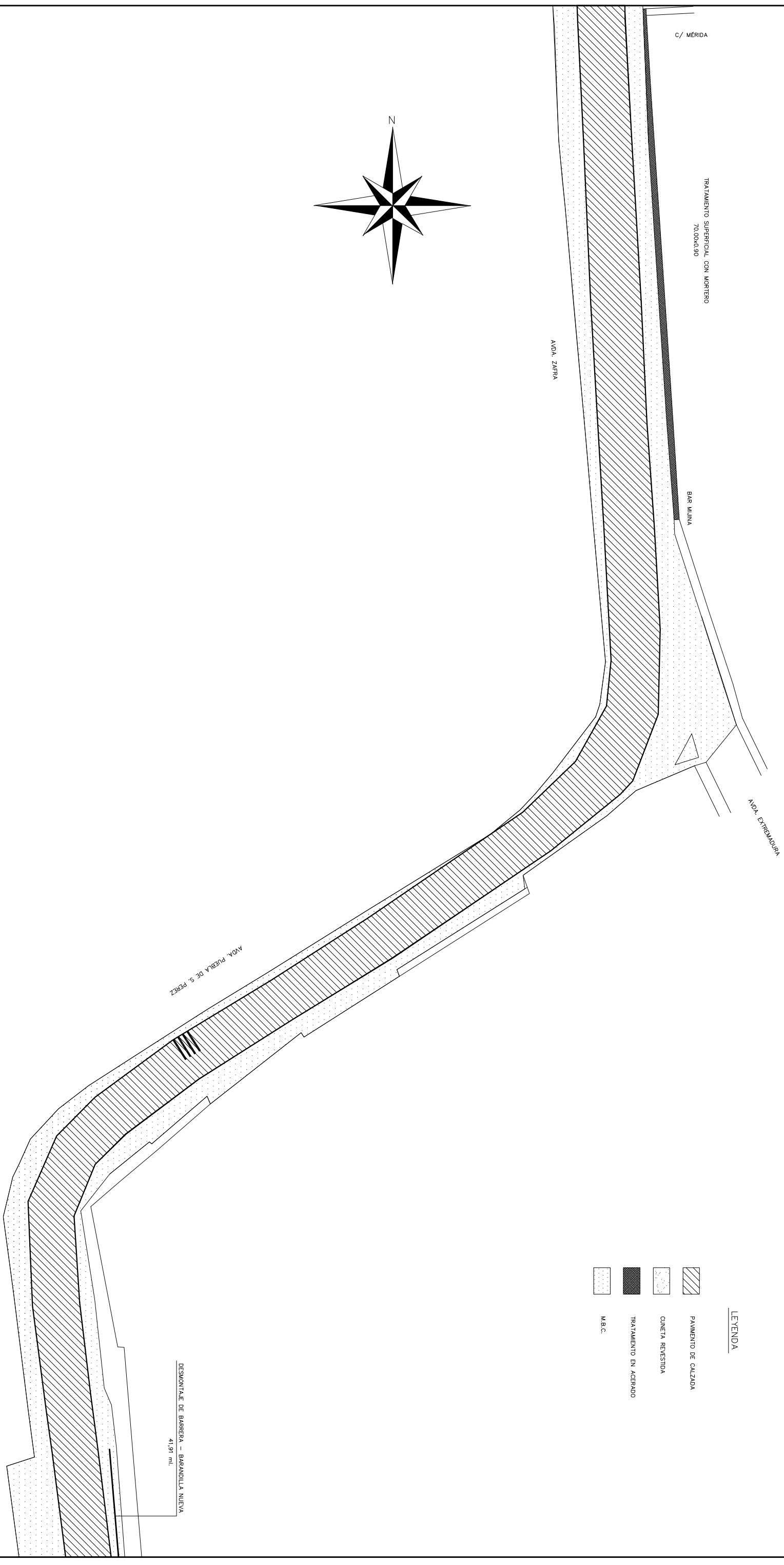








LEYENDA

	PAVIMENTO DE CALZADA
	CUNETAS REVESTIDAS
	TRATAMIENTO EN ACEBADO
	M.B.C.

 <p>DIPUTACIÓN DE BADAJOZ</p> <p>AREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS</p> <p>SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICA Y VIARIA</p>	EL INGENIERO TECNICO DE OBRAS PUBLICAS		ESCALAS	1: 500	REFUERZO DE FIRME EN DISTINTOS TRAMOS EN C.P.	OBRAS Nº	Nº PLANO	FECHA
	CRISTINA BONILLA GOMEZ							
PLANTA DE PAVIMENTACIÓN					BA-160 ZAFRA A BODONAL DE LA SIERRA	HOJA 3 DE 6		Nº DE PAGINA



LEYENDA

	PAVIMENTO DE CALZADA
	CUNETAS REVESTIDAS
	TRATAMIENTO EN ACEBADO
	M.B.C.



**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS  
 SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICA Y VIARIA

EL INGENIERO TECNICO DE OBRAS PUBLICAS  
 CRISTINA BONILLA GOMEZ

SUSTITUIVE A:  
 SUSTITUIDO POR:

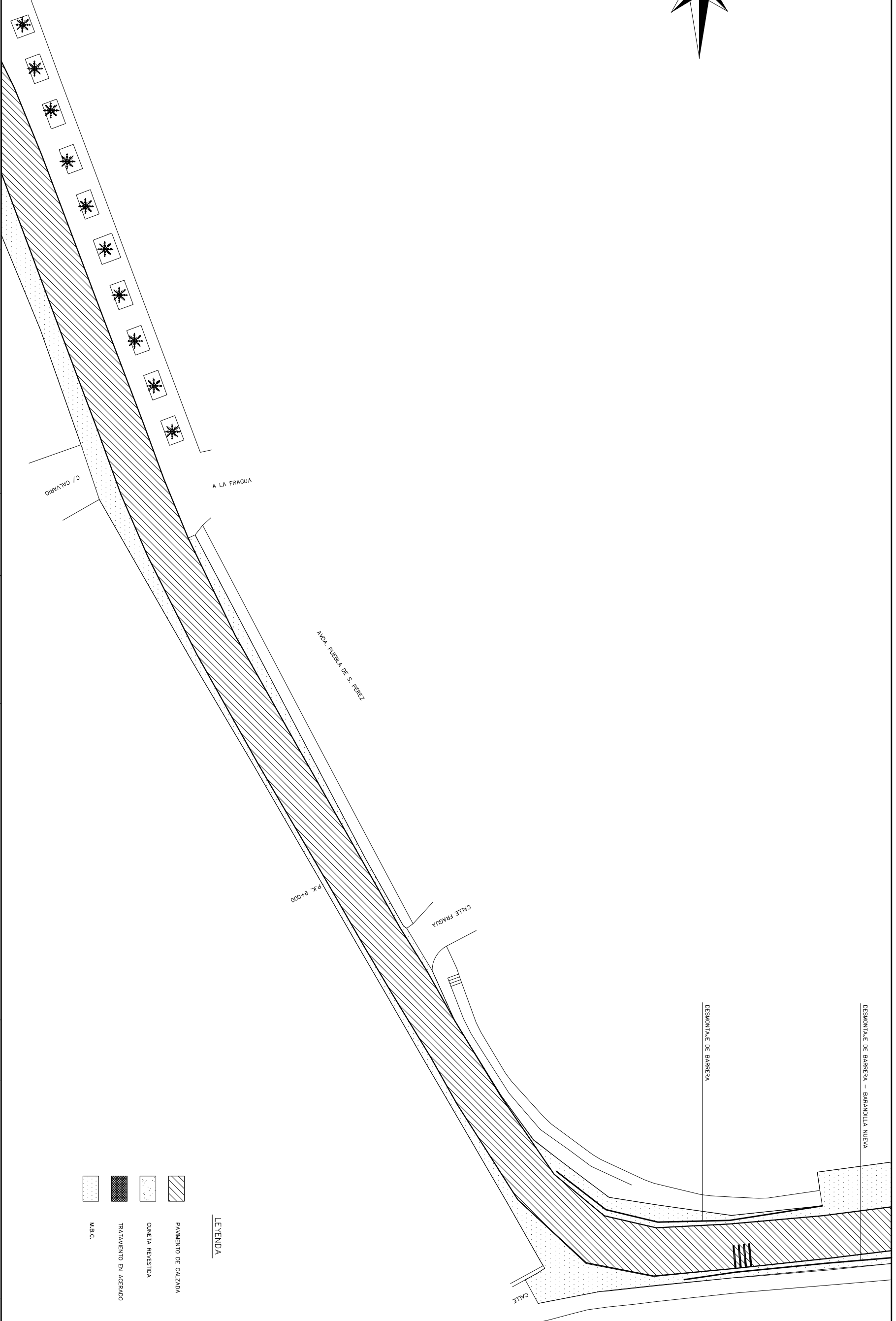
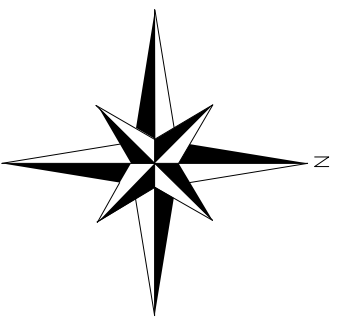
ESCALAS  
 1:500





REFUERZO DE FIRME EN DISTINTOS TRAMOS EN C.P.  
 BA-160 ZAFRA A BODONAL DE LA SIERRA

OBRA Nº 108/RV/2014  
 Nº PLANO 7  
 HOJA 4 DE 6

DESIGNACION DEL PLANO  
 PLANTA DE PAVIMENTACIÓN

FECHA SEPT - 2014  
 Nº DE PAGINA



- LEYENDA**
-  PAVIMENTO DE CALZADA
  -  CUNETAS REVESTIDAS
  -  TRATAMIENTO EN ACERADO
  -  M.B.C.



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
ÁREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS  
SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICA Y VIARIA

EL INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS  
CRISTINA BONILLA GÓMEZ

SUSTITUIÓ A:  
SUSTITUIDO POR:

ESCALAS  
1:500

REFUERZO DE FIRME EN DISTINTOS TRAMOS EN C.P.  
BA-160 ZAFRA A BODONAL DE LA SIERRA

OBRA Nº  
108/RV/2014

Nº PLANO  
7

HOLA 5 DE 6

DESIGNACIÓN DEL PLANO  
PLANTA DE PAVIMENTACIÓN

FECHA  
SEPT - 2014

Nº DE PÁGINA



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
ÁREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS  
SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICA Y VIARIA

EL INGENIERO TECNICO DE OBRAS PUBLICAS  
CRISTINA BONILLA GOMEZ

SUSTITUIVE A:  
SUSTITUIDO POR:

ESCALAS  
1:500

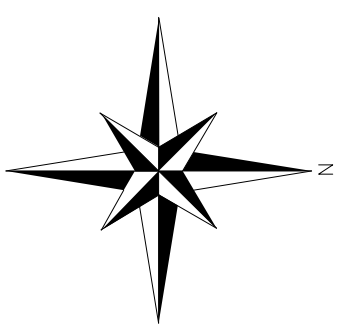
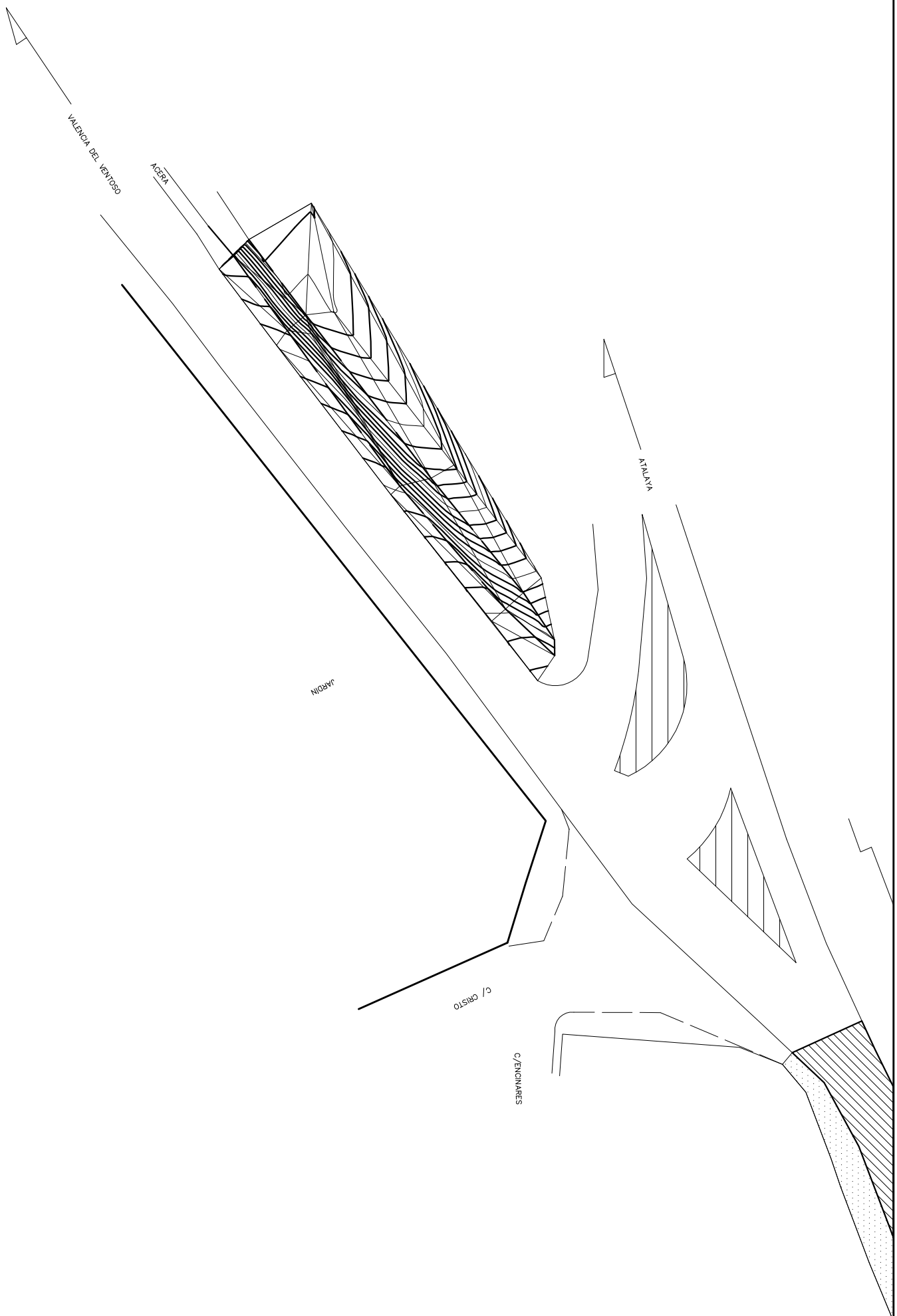
REFUERZO DE FIRME EN DISTINTOS TRAMOS EN C.P.  
BA-160 ZAFRA A BODONAL DE LA SIERRA

OBRA Nº  
108/RV/2014





Nº PLANO  
7  
HOJA 6 DE 6

DESIGNACION DEL PLANO  
PLANTA DE PAVIMENTACIÓN

FECHA  
SEPT - 2014  
Nº DE PAGNA



LEYENDA

-  PAVIMENTO DE CALZADA
-  CUNETA REVESTIDA
-  TRATAMIENTO EN ACERADO
-  M.B.C.

**Documento nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

Capítulo 3.1.- CONDICIONES GENERALES

Capítulo 3.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Capítulo 3.3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y DE LAS UNIDADES DE OBRAS

Subcapítulo 3.3.1.- Materiales básicos

Subcapítulo 3.3.2.- Explanaciones

Subcapítulo 3.3.3.- Conducciones

Subcapítulo 3.3.4.- Firmes

Subcapítulo 3.3.5.- Pavimentos y bordillos

Subcapítulo 3.3.6.- Varios

Capítulo 3.4.- PLAZOS

### **Capítulo 3.1.- CONDICIONES GENERALES**

- Art. 1º.- Naturaleza de este Pliego
- Art. 2º.- Dirección e Inspección de las Obras
- Art. 3º.- Trabajos preparatorios para la ejecución de las obras
- Art. 4º.- Libro de Órdenes
- Art. 5º.- Libro de Incidencias
- Art. 6º.- Ensayos
- Art. 7º.- Señalización de las obras
- Art. 8º.- Responsabilidades especiales del Contratista durante la ejecución de las obras
- Art. 9º.- Gastos por cuenta del Contratista
- Art. 10º.- Recepción de las obras
- Art. 11º.- Conservación durante la ejecución y plazo de garantía
- Art. 12º.- Liquidación de las obras
- Art. 13º.- Contradicciones y omisiones del proyecto
- Art. 14º.- Condiciones para fijar precios contradictorios
- Art. 15º.- Conocimiento de las condiciones de trabajo
- Art. 16º.- Precauciones especiales
- Art. 17º.- Oficina de obra del Contratista
- Art. 18º.- Medición y abono de las obras

### **Capítulo 3.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

- Art.19º.- Descripción de las obras

### **Capítulo 3.3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **Subcapítulo 3.3.1.- Materiales básicos**

- Art. 20º.- Procedencia y reconocimiento de los materiales
- Art. 21º.- Materiales a emplear en relleno de zanjas
- Art. 22º.- Cementos
- Art. 23º.- Armaduras pasivas a emplear en hormigón armado
- Art. 24º.- Hormigones
- Art. 25º.- Mortero y lechada de cemento.
- Art. 26º.- Obras de hormigón en masa o armado.
- Art. 27º.- Encofrados y moldes.
- Art. 28º.- Betunes y emulsiones asfálticas
- Art. 29º.- Otros materiales
- Art. 30º.- Ensayos de los materiales
- Art. 31º.- Materiales que no reúnan condiciones
- Art. 32º.- Recepción de materiales

#### **Subcapítulo 3.3.2.- Explanaciones**

- Art. 33º.- Demoliciones
- Art. 34º.- Excavación en zanjas, pozos y cimientos
- Art. 35º.- Rellenos localizados

#### **Subcapítulo 3.3.3.- Abastecimiento, saneamiento y demás instalaciones.**

- Art. 36º.- Arquetas y pozos de registro

**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- Art. 37º.- Tubos de hormigón en colectores, desagües y pasos salvacunetas
- Art. 38º.- Tubería de polietileno
- Art. 39º.- Tubo de fundición
- Art. 40º.- Tubos para canalizaciones e instalaciones

**Subcapítulo 3.3.4.- Firmes**

- Art. 41º.- Zahorra natural en subbases
- Art. 42º.- Zahorra artificial en bases
- Art. 43º.- Riegos de imprimación
- Art. 44º.- Riegos de adherencia
- Art. 45º.- Mezclas bituminosas en caliente
- Art. 46º.- Mezclas bituminosas en frío

**Subcapítulo 3.3.5.- Pavimentos y bordillos**

- Art. 47º.- Bordillos
- Art. 48º.- Losetas

**Subcapítulo 3.3.6.- Varios**

- Art. 49º.- Transporte adicional
- Art. 50º.- Agotamiento y entibaciones
- Art. 51º.- Medios auxiliares
- Art. 52º.- Otras unidades de obras
- Art. 53º.- Obras incompletas
- Art. 54º.- Obras defectuosas

**Capítulo 3.4.- PLAZOS**

- Art. 55º.- Plazo de ejecución
- Art. 56º.- Plazo de garantía
- Art. 57º.- Devolución de fianza

## **CAPÍTULO 3.1**

### **CONDICIONES GENERALES**

#### **Art. 1º.- NATURALEZA DE ESTE PLIEGO**

##### Definición y alcance:

Este pliego de Condiciones facultativas Especiales constituye el conjunto de normas e instrucciones necesarias a cumplir para la ejecución de las obras de “ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014 y contiene las condiciones técnicas y económicas relacionadas con los materiales y las unidades de obra a las que habrá de ajustarse el contratista.

Estas obras serán realizadas por cuenta de la EXCMA. DIPUTACIÓN DE BADAJOZ, que es el organismo promotor del Proyecto.

Por tanto, siempre que se haga referencia en el Pliego a la Administración o Propiedad, se entenderá en relación a la EXCMA. DIPUTACIÓN DE BADAJOZ.

##### Disposiciones aplicables

Para las obras comprendidas en el citado Proyecto, regirá todo lo establecido en el - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) (M.O.P. 1975) y posteriores modificaciones del mismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimientos de Agua (M.O.P. 1.974) y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (M.O.P.T. 1986) y modificaciones posteriores aparecidas en el B.O.E., salvo en aquellos extremos en los que queda modificado por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. (P.P.T.P.).

Se entenderá que el contenido de ambos Pliegos (PPTP Y PPTG), regirá para todas las materias en ellos contenidas, siendo además de aplicación los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y Normas que se señalan a continuación en todo aquello que sea complementario.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-93). Real Decreto 823/93 de 28 de Mayo (B.O.E. de 22 de Junio de 1.993).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 2.114/78 de 2 de Marzo de 1.978 - B.O.E. 7.9.78).
- Ley 8/1997, de 18 de Junio, de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura.
- Decreto 8/2003, de 28 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura.
- Reglamento de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carreteras. Real Decreto 1999/1.979 de 29 de Junio, modificado por Real Decreto 1677/1.980 de 29 de Agosto y Real Decreto 1723/1.984 de 20 de Junio.
- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre - B.O.E. 27.12.68)
- Reglamento Electrónico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).
- Reglamento del Ministerio de Industria de 20 de Octubre de 1.966 sobre Autorizaciones de Instalaciones Eléctricas.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (M.O.P.T. 1.986)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) (M.O.P. 1975) y posteriores modificaciones del mismo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la fabricación y Suministro de Hormigón Preparado EH-PRE-72. Orden de 10 de Mayo de 1.973
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado (EP-80)
- Norma EM-62 para construcciones metálicas de Instituto Eduardo Torroja.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. (O.M. de 28 de febrero de 1.972 B.O.E. de 18 de Abril de 1.972)
- "Norma Sismoresistente P.D.S. I" (Decreto de 30 de Agosto de 1.974, B.O.E. de 21 de Noviembre de 1.974)
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (Publicación de la D.G.C. de 1.982.
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras.
- Instrucciones de carreteras, 3.1.I.C., 4.1.I.C., 5.2.I.C., 6.1.I.C., 6.2.I.C., 6.3.I.C., y 8.3.I.C.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras (M.O.P.T. - 1978).
- Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas (M.O.P.T. - 1.978)
- Recomendaciones para la redacción de proyectos de plantaciones (M.O.P.T. - 1.984).
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado del M.O.P.T. (EHPRE)
- Instrucciones para el uso de aglomerado
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.) de 31 de Diciembre de 1.970
- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, Real Decreto Legislativo 3/ 2011, de 14 de Noviembre.
- Pliego de Condiciones Técnicas Administrativas Particulares y Económicas que se establezcan al contratar las obras.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero.
- Ley de Contratos del Trabajo. Reglamentación de Trabajo. Disposiciones reguladoras de la Seguridad Social vigentes.
- Reglamento de Normas U.N.E., de aplicación en el Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de Aguas.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, R.D. 849/86 de 11 de Abril.
- Reglamento General de la Circulación (R.D. 13/1.992 de 17 de Enero - B.O.E. 31-1-92).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción vigente.
- Todas aquellas Normas que sustituyan o complementen las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación.

Si se produce alguna diferencia de grado en los términos de las descripciones, condiciones etc. entre el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y alguna de las Disposiciones Generales relacionadas en este apartado, será de aplicación la más exigente.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

Además, habrán de cumplirse las condiciones que el Ingeniero Director fije en cada caso, siempre que no contradigan lo anteriormente exigido.

**Art. 2º.- DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS**

Ingeniero Director de las obras

El Técnico designado por la Administración o propiedad será el encargado de la dirección, control y vigilancia de la ejecución de las obras y el representante de la misma ante el contratista. Pudiendo delegar el control y la vigilancia en persona que se designe.

Representante del Contratista

Adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona con titulación suficiente, que asuma la dirección interna de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración o Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicha persona deberá ser aceptada por el Ingeniero Director, residir en un punto próximo al trabajo, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

Ordenes al Contratista

Las órdenes al contratista podrán darse verbalmente o por escrito y en este último caso serán numeradas correlativamente según el Libro de Ordenes que deberá estar permanentemente en el lugar de las obras. El Contratista o su representante quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

**Art. 3º.- TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El conjunto y totalidad de las obras han de quedar terminadas en el plazo de tiempo marcado como PLAZO DE EJECUCIÓN, ajustándose en cuanto a plazos parciales a lo especificado en las condiciones del Concurso, y caso que no se especificara, a cuanto más adelante se exige.

Comprobación del replanteo

**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

La ejecución del contrato comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización , se iniciarán en presencia del adjudicatario o de su representante los trabajos de comprobación del replanteo de la obra, extendiéndose al formalizarlos la correspondiente ACTA, que reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto al Proyecto. Si reflejara alguna variación, deberá ir acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del contrato.

**Comienzo de las obras**

Salvados los inconvenientes que queden reflejados en el Acta de Comprobación de Replanteo se procederá a su firma, quedando enterado el Contratista de la fecha del comienzo de las obras por el hecho de suscribirla. El conjunto del plazo de ejecución se contará desde el día siguiente al de la fecha de dicha Acta.

**Programa de trabajo y Plan de Seguridad y Salud**

El programa de trabajo se entregará en el plazo que media entre la firma del contrato y la del Acta de Comprobación del Replanteo, juntamente con el Plan de Seguridad y Salud aprobado por el Coordinador de Seguridad, elegido según especificaciones del Pliego de Cláusulas Administrativas que rijan en el momento de la presentación de proposiciones. Se facilitarán así mismo los datos necesarios para que la Administración realice el escrito de Aviso Previo a la Dirección de Seguridad y Salud Laboral.

El Programa de trabajo, que consistirá en el desarrollo detallado del Plan de Obras contenido en la Propuesta sin más modificaciones esenciales que las que pueden derivarse del Acta de Comprobación del Replanteo, o de las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras, incluirá los siguientes puntos:

- Fijación de las clases de obras que integre el Proyecto e indicación del volumen de las mismas.
- Estimación en días útiles de trabajo de los plazos parciales de las diversas clases de obras.
- Valoración mensual y acumulada, sobre la base de los precios de la licitación.
- Gráfico de las diversas actividades, en un diagrama de espacios - tiempos.

Cuando en el programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el Programa deberá ser contradictoriamente aprobado por el Contratista y el Ingeniero Director. Para tal fin se acompañará la correspondiente propuesta de modificación.

Los plazos parciales que se fijen en el programa de trabajo aprobado se entenderán como integrantes del contrato a efectos de su exigibilidad.

Maquinaria de obra

El Contratista queda obligado a situar en la obra, los equipos de maquinaria que se obligó a aportar en la licitación y que la Administración o Propiedad considere necesario para el desarrollo de las mismas. La maquinaria y demás elementos de trabajo quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que han de utilizarse, en la inteligencia de que no han de retirarse sin consentimiento expreso de la Administración o Propiedad, debiendo ser reemplazadas las máquinas averiadas que exijan para su reparación plazo superior a dos (2) meses.

**Art. 4º.-LIBRO DE ORDENES.**

**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

El "Libro de Ordenes" será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

**Art. 5º.-LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos, y entre otros, con carácter diario, los siguientes.

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de sulo calización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra con expresión de cual ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

El "Libro de Incidencias" permanecerá custodiado por la Dirección de las Obras.

Con objeto de sistematizar la información anterior, el Ingeniero Director podrá ordenar que estas incidencias figuren en Partes de Obra Diarios, que se custodiarán ordenados como Anejo al "Libro de Incidencias".

**Artº. 6º.- ENSAYOS**

La Administración podrá exigir cuantas pruebas, ensayos y análisis estime oportuno, para comprobar la calidad de los materiales, maquinaria y aparatos utilizados, así como la idoneidad de las obras ejecutadas, siendo potestativo del Director elegir los laboratorios donde deberán realizarse aquellos.

Todos los gastos originados por estos conceptos correrán por cuenta del Contratista, hasta el límite del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material, por estar incluidos en los costes indirectos.

Superada esta cifra, el Contratista estará obligado a abonar los gastos originados por las pruebas, ensayos y análisis, cuando del resultado de los mismos se deduzca que la unidad ensayada no cumple los requisitos exigidos, abonándosele los ensayos restantes.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 104.3 del Pliego General PG-3 en cuando a los ensayos necesarios para comprobar vicios o defectos de construcción ocultos.

**Art. 7º.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

La señalización y el balizamiento durante la realización de las obras, serán de cuenta del Contratista, siendo el responsable directo de cualquier accidente que se produzca y sea debido a una deficiente señalización de las mismas.

Durante el período de ejecución de las obras, se tendrá en cuenta lo previsto en la Cláusula número 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

También se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1.987, Instrucción 8.3.I.C. sobre Señalización y Balizamiento de obras.

**Art. 8º.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Daños y perjuicios

El contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos que puedan ocasionarse a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Objetos encontrados

El contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de la obra, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director, y colocarlos bajo su custodia.

Evitación de contaminaciones

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Personal del Contratista

El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en la obra, del personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o a causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

Medidas de protección

El contratista protegerá todos los materiales y la propia obra, contra todo deterioro y daños durante el período de construcción, y almacenará y protegerá contra incendios todos los materiales inflamables, explosivos etc., cumpliendo todos los Reglamentos aplicables.

Seguridad y Salud

El contratista asume la responsabilidad de cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud.

#### Tramitaciones oficiales

El contratista se encargará de todo lo concerniente a las tramitaciones oficiales de permisos, autorizaciones de paso, concesiones, etc. La gestión de tramitación, hasta conseguir las autorizaciones necesarias, son de exclusiva responsabilidad del contratista y de los técnicos que le auxilian, de tal modo que las instalaciones no serán recibidas en tanto no consten, ante la Administración o la Propiedad, las Autorizaciones Oficiales, debiendo respetar en la ejecución de las obras que den lugar a tales permisos o autorizaciones, cuanto exijan los distintos reglamentos Oficiales.

En los precios se entienden incluidos en los costes indirectos, los gastos que pudiera llevar consigo la gestión y tramitación de tales autorizaciones. Todo ello sin menoscabo de las obligaciones que sean competencia de la Dirección de las obras.

#### Cumplimiento de plazos y penalidades por demora

El contratista queda obligado al cumplimiento del plazo total de ejecución de las obras establecido en el Contrato y de los plazos parciales que fije la Administración o Propiedad al Aprobar el Programa de Trabajo formulado.

Si llegado el término de alguno de los plazos parciales o del total, el Contratista hubiera incurrido en demora por causas imputables al mismo, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato, o por la imposición de penalidades especiales previstas en la legislación vigente (Reglamento General de Contratación del Estado). Si el retraso fuera producido por motivos inevitables cuando así lo demuestre el Contratista y ofrezca cumplir su compromiso con una prórroga del tiempo de ejecución, la Administración podrá concederle la que prudencialmente estime.

#### Subcontratista o Destajista

El Adjudicatario o contratista general, podrá dar a destajo o sub-contrato cualquier parte de la obra, pero con previa autorización de la Dirección de la obra.

La obra que el contratista puede dar a destajo no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del valor total del contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de la obra.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este destajo.

El contratista, será siempre responsable ante la Administración, de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

#### **Art. 9º.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

- Los gastos de retirada de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación y de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.

- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.

- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

- Los gastos que origine, toda la gestión y tramitación de autorizaciones oficiales.

- Los gastos de vigilancia, temporal o permanente, de la Administración o Propiedad, si en el desarrollo de las obras da lugar a ello, por incumplimiento de órdenes, o mala ejecución de las unidades.

**Art. 10º.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez terminadas las obras, se procederá a su recepción, levantando Acta de la misma, de acuerdo con lo previsto, al respecto, por el vigente R.G.C.E.

Transcurrido el plazo de garantía, fijado en el Contrato, se devolverá la fianza si procede, en la forma y condiciones establecidas en la legislación vigente.

**Art. 11º.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA**

El Adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas todas las obras objeto del contrato.

Durante el plazo de garantía deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado. Los gastos que originen estos trabajos serán siempre a cargo del Contratista.

**Art. 12º.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

Recibidas las obras, se procederá a su liquidación, en la forma y condiciones establecidas por la legislación vigente.

**Art. 13º.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicciones entre los planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obras omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

**Art. 14º.- CONDICIONES PARA FIJAR LOS PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si se diese la necesidad de fijar algún precio contradictorio entre la propiedad y el Contratista, este precio debe fijarse con arreglo a lo establecido en las condiciones generales y siempre de acuerdo con las bases de precios del presente Proyecto, modificadas por el coeficiente de adjudicación. En caso de no existir precios base, se adecuarán a las condiciones de mercado a fecha de la adjudicación.

La fijación del precio, habrá de hacerse antes de que se ejecute la obra a que hubiera de aplicarse.

**Art. 15º.- CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO**

El contratista, al ser adjudicatario de las obras de construcción del presente Proyecto, da a entender al hacer el correspondiente contrato que ha inspeccionado y conoce perfectamente el lugar donde se construirán las obras y tiene perfecto conocimiento de todas las condiciones relativas a los trabajos, ha estudiado y verificado cuidadosamente los planos y demás documentos del Proyecto, quedando entendido que ha hecho la proposición y suscribe el contrato con entero conocimiento de las dificultades que puedan presentarse por todo lo cual no habrá lugar a reclamación de parte suya, por ninguna causa.

**Art. 16º.- PRECAUCIONES ESPECIALES**

En todo lo referente a las condiciones de drenaje, heladas, incendios, uso de explosivos etc., durante la ejecución de las obras, se estará a lo establecido en el artículo 104.10 del P.G.-3, y a las órdenes del Ingeniero Director.

**Art. 17º.- OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA**

Como complemento de la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, se establece la obligación, por parte del Contratista, de poner a disposición del Ingeniero Director de las Obras, las dependencias suficientes, dentro de su oficina de obra, para las instalaciones necesarias de control.

**Art. 18º.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

Cada unidad de obra, se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no hay indicación alguna se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y al Pliego General P.G.-3.



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

**CAPÍTULO 3.2**

**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

## **CAPITULO 3.2**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **Art. 19º.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras comprendidas son las que se especifican en el apartado de la Memoria. (Descripción de las obras).

## **CAPITULO 3.3**

### **CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **3.3.1.- MATERIALES BASICOS**

#### **Art. 20º.- PROCEDENCIA Y RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES**

##### Reconocimiento de los materiales

Los materiales que se empleen en las obras, procederán de los puntos que convenga el contratista, siempre que reúnan las condiciones que al respecto se establece en este Pliego.

##### Reconocimiento de los materiales

Los materiales a emplear en los diferentes tajos, han de ser previamente reconocidos y aceptados por el Técnico Director de las obras, debiendo rechazarse en caso de deducirse así, de los ensayos o calicatas pertinentes, así como de la simple inspección ocular del mismo.

Todos los gastos de recepción y comprobación serán de cuenta del Contratista.

#### **Art. 21º.- MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS.**

Los materiales a emplear serán:

##### **A) ZANJAS PARA CONDUCTOS DE ABASTECIMIENTO:**

- 1) Primeramente una tongada de arena cuya finalidad será eliminar las irregularidades que presente la rasante obtenida al excavar la zanja, y actuar como cama para el asiento de la conducción. La arena será fin, de río, quedando limitados los tamaños de sus granos por los tamices 5 y 0,080 UNE. no presentando terrenos de arcilla, materia orgánica ni material que flote en un líquido de peso específico 2,0.
- 2) Se dispondrá una tongada de material adecuado o arena (según plano de secciones tipo) hasta veinticinco (25) cms. sobre la generatriz superior del tubo, que podrá ser de préstamos si los productos de la excavación no son considerados aptos. No se considerarán aptos si contienen piedras de tamaño superior a dos (2) cms.
- 3) Colocada y compactada la tongada anterior se procederá al relleno definitivo de la zanja con hormigón.

B) ZANJAS PARA CONDUCTOS DE SANEAMIENTO:

Cuando los productos extraídos en la excavación se estimen adecuados para el relleno se procederá a efectuarlo con los propios productos obtenidos en la apertura de la zanja.

Si debido a las características del terreno por el que discurre la conducción, se considera que los productos de la excavación no son aptos para el relleno, al menos en las primeras tongadas, se procederá a realizarlo en dos fases.

En la primera se dispondrá una tongada de material de préstamos que se estime adecuada para tal fin con tamaños no superiores a los 5 cms. y de espesor el indicado en los planos correspondientes. Colocada y compactada esta tongada se procederá al relleno definitivo de la zanja con los productos obtenidos en la excavación.

**Art. 22º.- CEMENTOS**

El Ingeniero Director podrá ordenar el empleo de cemento I ó II, pudiendo cambiar III, IV, V ó VI de forma justificada, sin que tal cambio pueda suponer incremento en el precio de las unidades en que intervenga el cemento y deberá cumplir la Norma UNE 80.301-88.

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97; RD 1311/1.988, de 22 de Octubre, B.O.E. de 4 de Noviembre de 1.988), y en la Instrucción de hormigón estructural EHE .

El cemento cumplirá las condiciones especificadas en el Artículo 202 del PG3, actualizado según la Orden del 27 de Diciembre de 1.999 del Ministerio de Fomento.

El cemento a utilizar como filler de aportación en las mezclas bituminosas en caliente, será del tipo II, clase 35, o el que ordene el Ingeniero Director, en las proporciones que se determine en la fórmula de trabajo definitiva, y cumplirá en la misma forma lo indicado en el Pliego antes citado y en las Normas correspondientes indicadas en el apartado 100.3. del presente PPTP.

El valor del cemento como filler de aportación está incluido en el precio de la mezcla bituminosa en caliente, por lo tanto no es una unidad de abono independiente.

**Art. 23º.- ARMADURAS PASIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 600 del Pliego General de Condiciones, P.G.-3, y en la Instrucción EHE. En caso de existir discrepancia entre las especificaciones de ambos Documentos, prevalecerá la que se estime más restrictiva.

Se utilizarán barras de acero corrugado, de alta adherencia, del tipo B500S de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), de límite elástico superior a quinientos Newton por mm<sup>2</sup> (500 N/mm<sup>2</sup>).

El nivel de control de calidad será normal en todos los casos.

**Art. 24º.- HORMIGONES**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 610 del Pliego General de Condiciones, P.G.-3, y en las Instrucciones EHE. En casos de existir discrepancias entre las especificaciones de estos Documentos, prevalecerá la que se estime más restrictiva.

## “ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra n° 108RV/2014

La EHE no admite hormigones en masa de resistencia inferior a los 20 N/mm<sup>2</sup> (es decir el antiguo H-200). Respecto a los hormigones armados o pretensados no admiten resistencias inferiores a los 25 N/mm<sup>2</sup>. Hormigones más pobres sólo se admiten para elementos no estructurales como hormigones de limpieza y similares.

El control de los componentes se realiza de acuerdo con el artículo 81, y también son de aplicación las exigencias de los artículos 26 para el cemento, 27 para el agua, 28 para los áridos y 29 para los aditivos y adiciones.

En todos los casos, el control de la ejecución del hormigón, se realizará a nivel normal, entendiéndose que se controlará tanto la resistencia como la consistencia.

La medición y abono se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) colocados en obra medidos sobre plano.

### **Art. 25º.- MORTEROS Y LECHADAS DE CEMENTO**

En todo lo referente a morteros y lechadas de cemento, será de aplicación todo lo que al respecto establezca el Pliego General de Condiciones, P.G.-3, y Art. 612 y a las órdenes que dicte el Ingeniero Director de las Obras.

### **Art. 26º.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

Será de aplicación todo lo dispuesto en el artículo 630 del Pliego General de Condiciones, P.G.-3.

El control de calidad se realizará a nivel normal en todos los casos.

La medición y abono se realizará según lo establecido para cada una de las distintas unidades que constituyen la obra, considerados individualmente.

La obra deberá quedar perfectamente terminada, a juicio del Ingeniero Director.

### **Art. 27º.- ENCOFRADOS Y MOLDES**

Será de aplicación todo lo dispuesto en el artículo 680 del Pliego General de Condiciones, P.G.-3

Se considerará un único tipo de encofrados para paramentos vistos.

Se medirán por m<sup>2</sup> de superficie de hormigón medidos s/planos, no serán objeto de abono medición aparte, por estar incluido en el precio del hormigón.

### **Art. 28º.- BETUNES Y EMULSIONES ASFÁLTICAS**

Serán de aplicación lo dispuesto en los artículos 211 a 213 del Pliego General de Condiciones, P.G.-3

El betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente será el B-60/70.

El Contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante las operaciones de transporte, manipulación o empleo, se sobrepasará la temperatura de 160°C., para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados en los lugares que sea

## “ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra n° 108RV/2014

necesario, incluidos los que le sean indicados por el Director de las Obras. Toda partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

Así mismo, durante la ejecución de las obras, se observará un estricto cumplimiento de las "Recomendaciones para fabricación y puesta en obra de Mezclas bituminosas", editadas por la Dirección General de Carreteras.

### **Art. 29º.- OTROS MATERIALES**

Los demás materiales, que sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en la obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Ingeniero Director, que podrá rechazarlos si no reunieran, a su juicio, las condiciones exigidas para el fin que motivará su empleo.

### **Art. 30º.- ENSAYOS DE LOS MATERIALES**

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Ingeniero Director de las obras, salvo lo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

En el caso de materiales para los que no se define el número de ensayos a realizar, se actuará de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director de las obras.

Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego se llevarán a cabo por el Ingeniero Director de la obra, o por persona en quien al efecto delegue. En el caso de que al realizarlos no se hallase el contratista conforme con el número de ensayos realizados o los procedimientos seguidos, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción perteneciente al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que se formulen.

### **Art. 31º.- MATERIALES QUE NO REÚNAN CONDICIONES**

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prevista en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones necesarias para el fin a que se destinan.

### **Art. 32º.- RECEPCIÓN DE MATERIALES**

La recepción de los materiales, no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

**SUBCAPÍTULO 3.3.2**

**EXPLANACIONES**

### **3.3.2.- EXPLANACIONES**

#### **Art. 33º.- DEMOLICIONES**

Se diferencian tres tipos de demoliciones:

- Demolición de edificios. La medición de este tipo de demolición, a efectos de abono, se realizará con las dimensiones exteriores de la edificación en metros cúbicos (m3).

- Demolición de obras de fábrica, de hormigón en masa o armado. La medición a efectos de abono será la de los metros cúbicos (m3) realmente demolidos medidos sobre perfil.

- Demolición de firmes rígidos, acerados o fábrica de ladrillo macizo o de mampostería. La medición a efectos de abono, será la de los metros cúbicos (m3) realmente demolidos medidos sobre perfil.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Demolición.
- Retirada de los productos resultantes.

Las operaciones se realizarán de acuerdo a las siguientes especificaciones:

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Ingeniero Director, y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones satisfactorias de trabajo.

La demolición se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que señale el Ingeniero Director de las Obras.

Una vez concluida la demolición, se procederá a la retirada de los productos resultantes que no sean aprovechables, que se transportarán al vertedero o lugar que indique el Ingeniero Director.

#### **Art. 34º.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 321 del Pliego General de Condiciones. PG-3.

La Excavación de la zanja y de los pozos de ejecutará ajustándose a las dimensiones y perfilado que conste en el Proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones, estas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras. En la obra se extenderá acta de este reconocimiento que firmará el Ingeniero Director y el contratista.

No serán de abono los excesos de excavación producidos por desprendimiento s o voladuras sin su posterior relleno.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el terraplenado de las zanjas.

Deberá transportarse seguidamente a vertedero. En todo caso, el Ingeniero Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de la zanja para emplazamiento de la tubería se ajustará a las siguientes normas:

1º.- Se marcará sobre el terreno su situación y límites, que no deberá exceder de los que establece el proyecto y que serán los que han de servir de base para el abono.

2º.- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1), del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas.

3º.- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

4º.- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario, así como también los edificios situados en las inmediaciones en condiciones tales que hagan temer alguna avería. Todo ello a juicio del expresado Ingeniero Director de las obras.

5º.- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos lo ordenará el Ingeniero Director de las obras.

6º.- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos para tal fin, y los gastos que se originen serán por cuenta de la Contrata.

7º.- alcanzada la profundidad prevista y regularizado el fondo hasta obtener la rasante, se efectuará reconocimiento por el Ingeniero Director de las obras. Si éste estima necesario aumentar la cota de excavación el Contratista no tendrá derecho a nuevo precio para tal excavación, la cual ejecutará el mismo precio que la anterior.

8º.- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa por ciento (90%) de la Próctor Normal.

9º.- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

10º.- Los apeos y entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Ingeniero Director de las obras.

En el precio de la unidad está incluido, la excavación, nivelación y refino de la solera de la zanja o pozo excavado, el transporte de los productos extraídos al vertedero o lugar de empleo que fije el Ingeniero Director, y la entibación y agotamiento que fuera preciso realizar.

#### **Art. 35º.- RELLENOS LOCALIZADOS**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 332 del Pliego General de Condiciones P.G.-3

1.- DEFINICION:

Se definen como obras de relleno de zanjas las consistentes en la extensión y compactación de los materiales terrosos seleccionados procedentes de préstamos o procedentes de la excavación.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Formación del relleno.
- Humectación.



- Compactación.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos del proyecto.

#### MATERIALES:

Los materiales a utilizar serán definidos, para estas obras en los planos y en este Pliego de Condiciones del Proyecto y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

#### EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS:

El equipo necesario para la ejecución de las obras, deberá ser aprobado por el ingeniero Director de las mismas, y habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.

#### EJECUCION DE LAS OBRAS:

El relleno de las zanjas se ejecutará por tongadas de espesor no superior a veinticinco centímetros (25 cms.), que se compactarán hasta alcanzar una densidad al menos igual a la del terreno contiguo y en todo caso superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad del Próctor Normal.

#### LIMITACIONES DE LA EJECUCION:

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

““ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra n° 108RV/2014

### SUBCAPÍTULO 3.3.3

#### ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO Y DEMÁS INSTALACIONES

### **3.3.3.- ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO Y DEMÁS INSTALACIONES**

#### **Art. 36º.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 410 del Pliego General de Condiciones P.G.-3.

La unidad deberá de ejecutarse de acuerdo con las especificaciones contenidas en los planos y las órdenes que dicte el Ingeniero Director.

En el precio, están incluidos todos los materiales y operaciones necesarios para el perfecto acabado de la unidad, que se someterá a juicio del Ingeniero Director.

#### **Art. 37º.- TUBOS DE HORMIGÓN EN COLECTORES, DESAGÜES Y PASOS SALVACUNETAS.**

Se estará a todo lo que al respecto se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, del M.O.P.U.

La tubería a emplear será de hormigón centrifugado de primera calidad. La unidad se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los planos del Proyecto, y con las órdenes que al respecto dicte el Ingeniero Director.

En el precio de la unidad está incluido, además del propio tubo, la parte proporcional de juntas, la colocación del tubo, la parte proporcional de conexionado a pozos, y los gastos derivados de pruebas, etc.,

El Director, podrá ordenar la sustitución de los tubos de hormigón previstos, por tubos de fibrocemento de igual diámetro, especialmente contruidos para saneamiento, esta circunstancia no supondrá alteración alguna del precio de la unidad.

#### Medición y abono

Se abonará por metros lineales (m.l.) realmente ejecutados, medidos en la obra.

#### **Art. 38º.- TUBERÍAS DE POLIETILENO.**

Los tubos de polietileno se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldaduras o pegamentos de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de una manera visible con los datos mínimos exigidos en este Pliego de Prescripciones y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

#### **Art. 39º.- TUBO DE FUNDICIÓN.**

Las fundiciones serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán ser tenaces y duras pudiendo sin embargo, trabajarlas con lima y buril. No tendrá bolsas de

“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014

aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la 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 herramientas. El Ingeniero Director de las obras podrá exigir que los agujeros vengan taladrados según las normas que fijará en cada caso.

La resistencia mínima a la tracción será de quince kilogramos por Kilómetro cuadrado (15 kg/mm<sup>2</sup>).

Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente o vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

**Art. 40º.-TUBOS PARA CANALIZACIONES E INSTALACIONES:**

- a) Tubos para telefonía: Cumplirán todas las recomendaciones y especificaciones exigidas por TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.
- b) Tubos para redes eléctricas y alumbrado público: Cumplirán todas las recomendaciones y especificaciones exigidas por la compañía suministradora de electricidad.

Todos los elementos a disponer en las redes de energía eléctrica y alumbrado público, estarán sujetas a todas las condiciones que se especifiquen en el correspondiente proyecto de electrificación, firmado por técnico competente.

“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra n° 108RV/2014

#### **SUBCAPÍTULO 3.3.4**

##### **FIRMES**

### **3.3.4.- FIRMES**

#### **Art. 41º.- ZAHORRA NATURAL EN SUBBASES**

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo, se estará a lo dispuesto en el artículo 500 del Pliego General de Condiciones P.G.-3.

##### Materiales

Salvo indicación en contra del Ingeniero Director de las Obras, la curva granulométrica del material empleado está comprendida dentro de los husos S-1 ó S-2 (cuadro nº 500.1 del artículo 500.2 del P.G.-3).

El material empleado tendrá un Índice de Plasticidad, inferior a seis (6) y un Equivalente Arena superior a veinticinco (25).

##### Ejecución de las obras

El grado de compactación será tal, que la densidad conseguida sea como mínimo el cien por cien (98%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108/72.

##### Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados medidos sobre perfil.

El precio de la unidad será inalterable, cualquiera que sea la distancia o recorrido del transporte.

No se abonarán los excesos que se produzcan por conveniencia del Contratista, sobre lo que se especifica en las secciones tipo de los planos del proyecto, salvo consideración en contra del Ingeniero Director.

#### **Art. 42º.- ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASES**

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo, se estará a lo dispuesto en el artículo 501 del Pliego General de Condiciones P.G.-3.

##### Materiales

Salvo indicación en contra del Ingeniero Director de las Obras, la curva granulométrica del material empleado está comprendida dentro de los husos Z-1 ó Z-2 (cuadro nº 501 del artículo 501.2 del P.G.-3).

El material empleado será NO PLÁSTICO y su equivalente de arena superior a cuarenta y cinco (45).

#### Ejecución de las obras

Las operaciones de preparación del material a emplear se realizarán en central, cuidando la correcta dosificación de los distintos tamaños utilizados.

El grado de compactación será tal, que la densidad conseguida sea como mínimo el cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la Norma NLT-108/72.

#### Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados medidos sobre perfil.

El precio de la unidad será inalterable, cualquiera que sea la distancia o recorrido del transporte.

No se abonarán los excesos que se produzcan por conveniencia del Contratista, sobre lo que se especifica en las secciones tipo de los planos del proyecto, salvo consideración en contra del Ingeniero Director.

#### **Art. 43º.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo, se estará a lo dispuesto en el art. 530 del Pliego General de Condiciones PG-3

#### Materiales

El ligante bituminoso a emplear será emulsión catiónica de rotura lenta, tipo ECI al 40%. La dotación la fijará el Ingeniero Director en base a los resultados de las pruebas que se realicen en obra. Con carácter orientativo se establece en un kilo por metro cuadrado de superficie a imprimir (1'00 Kg/m2)

El empleo o no, de árido de cobertura, así como su dosificación, quedará condicionado al juicio del Director.

#### Medición y abono

El ligante bituminoso empleado, incluidas las operaciones necesarias para su extensión, se abonará por toneladas (tn) realmente dispuestas en obra, determinadas antes de su empleo por pesada en báscula debidamente contrastada.

El árido de cobertura, que a juicio del Ingeniero Director sea necesario disponer, no será objeto de medición y abono aparte, por estar incluido en el precio de la unidad de obra.

#### **Art. 44º.- RIEGOS DE ADHERENCIA**

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo, se estará a lo dispuesto en el art. 531 del Pliego General de Condiciones P.G.-3

#### Materiales

El ligante bituminoso a emplear, será emulsión catiónica de rotura rápida, tipo ECR-1 al 60%. La dotación la fijará el Ingeniero Director en base a los resultados de las pruebas que se realicen en obra. Con carácter orientativo se establece en seis décimas de kilogramo por metro cuadrado de superficie (0'6 Kg/m<sup>2</sup>).

#### Medición y abono

El ligante bituminoso empleado, incluidas las operaciones necesarias para su extensión, se abonará por toneladas (Tn) realmente dispuestas en obra, determinadas antes de su empleo por pesada en báscula debidamente contrastada.

#### **Art. 45º.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo, se estará a lo dispuesto en el artículo 542 del Pliego General de Condiciones P.G.-3

#### Materiales

- Ligante bituminoso: Serán betunes del tipo B 50/70 ó B 80/100 y podrán tener un contenido de caucho si así se expresa en el Cuadro de Precios nº 2 de este proyecto.

- Árido grueso: Todo el árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural y en cualquier caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo, el setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El coeficiente de pulido acelerado, será para el árido grueso a emplear en la capa de rodadura, superior a cuarenta centésimas (0'40).

El índice de lajas será inferior a treinta y cinco (35).

- Árido fino: el contenido de arena natural será como máximo el veinte por ciento (20%) en peso del total de árido fino, el resto será de machaqueo.

- Mezcla de áridos: Tendrá un equivalente de arena superior a cuarenta y cinco (45).

#### Ejecución de las obras

Previamente a la extensión de una capa se debe extender el riego de imprimación, en bases, o de adherencia en el caso de contar con una capa asfáltica intermedia, según las especificaciones contenidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales P.G.-3.

La densidad conseguida después de la compactación, será del cien por cien (97%) de la obtenida en método Marshall.

#### Medición y abono

Las mezclas en caliente se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente puesto en obra o su equivalente en toneladas (t), tal como se expresa en el precio correspondiente en el Cuadro de Precios de este proyecto, y como se deduzcan de los Planos pertinentes del Proyecto.

No se abonarán los excesos que se produzcan sobre los espesores previstos en las secciones tipo de este proyecto, salvo órdenes dadas por la Dirección Técnica.



#### **Art. 46º.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRÍO.**

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo, se estará a lo dispuesto en el artículo 541 del Pliego General de Condiciones P.G.-3

##### Materiales

- Ligante bituminoso: Será emulsión asfáltica del tipo ECM-1, que deberá cumplir las especificaciones que al respecto establece el artículo 213 del Pliego General P.G.-3.

- Arido grueso: Todo el árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural y en cualquier caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo, el setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El coeficiente de calidad, medido por ensayo de Los Angeles, será inferior a veinticinco (25).

El coeficiente de pulido acelerado, será para el árido grueso a emplear en la capa de rodadura, superior a cuarenta centésimas (0'40).

El índice de lajas será inferior a treinta y cinco (35).

- Arido fino: el contenido de arena natural será como máximo el veinte por ciento (20%) en peso del total de árido fino, el resto será de machaqueo.

- Mezcla de áridos: La mezcla de áridos en las proporciones establecidas, y antes de añadir el ligante, tendrá un equivalente de arena superior a cincuenta (50).

##### Tipo y composición de la mezcla

Para la capa de rodadura, se empleará una mezcla bituminosa tipo DF-12.

Antes de comenzar la fabricación de las mezclas bituminosas, deberá haberse aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, la correspondiente fórmula de trabajo.

La dotación de ligante a emplear, para la fabricación de la mezcla, será de 135 kgs. de emulsión tipo ECM-1 por cada metro cúbico (m3) de mezcla bituminosa sobre camión.

##### Equipo necesario para la ejecución de las obras

El ancho de extendido y el equipo móvil de extendido y compactación quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras, una vez analizadas las posibles soluciones al tráfico, durante la ejecución.

##### Ejecución de las obras

Previamente a la extensión de una capa se debe extender el riego de imprimación, en bases, o de adherencia en el caso de contar con una capa asfáltica intermedia, según las especificaciones contenidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales P.G.-3.

La densidad conseguida después de la compactación, será del cien por cien (100%) de la obtenida en laboratorio.

#### Medición y abono

Las mezclas en frío se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente puesto en obra o su equivalente en toneladas (t), tal como se expresa en el precio correspondiente en el Cuadro de Precios de este proyecto, y como se deduzcan de los Planos pertinentes del Proyecto.

Los áridos, filler y ligante, sea cual sea su clase y posibles adicciones, no serán objeto de medición y abono, por estar incluidos en el precio de la unidad de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en frío.

No se abonarán los excesos que se produzcan sobre los espesores previstos en las secciones tipo de este proyecto, salvo órdenes dadas por la Dirección Técnica.

La extracción de las probetas para ensayos, se realizará en presencia del Contratista o de su representante, que las identificará. Posteriormente aceptará, con su firma, los resultados obtenidos y realizados por el laboratorio que señale el Ingeniero Director.

### **3.3.5.- PAVIMENTOS Y BORDILLOS**

#### **Art. 47º.- BORDILLOS:**

Los bordillos serán de Hormigón prefabricado, de 9-10x20 cm..

La longitud mínima de las piezas será de 0.20 ml tanto para alineación recta como para alineación en curva. La tolerancia máxima en estas dimensiones será de  $\leq 20$  mm.

#### **Art. 48º.- LOSETAS:**

Se define como loseta de hidráulica la que se compone de:

- Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general, colorantes.
- Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
- Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

## **Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.**

### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

#### Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

#### Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

### **EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

#### **CAPITULO I: MATERIALES.**

#### Artículo 3. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

#### Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

#### Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

#### Artículo 6. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

v.s.b.p. 18 W: 8 W.  
v.s.b.p. 35 W: 12 W.  
v.s.a.p. 70 W: 13 W.  
v.s.a.p. 150 W: 20 W.  
v.s.a.p. 250 W: 25 W.  
v.m.c.c. 80 W: 12 W.  
v.m.c.c. 125 W: 14 W.  
v.m.c.c. 250 W: 20 W.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

#### Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Artículo 9. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

<u>Peso de la luminaria (kg)</u>	<u>Carga vertical (kg)</u>
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

Artículo 10. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5

10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las solicitaciones previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

#### Artículo 11. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

#### Artículo 12. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C,

después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

#### Artículo 13. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

#### Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

#### Artículo 15. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm<sup>2</sup>, lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

## **CAPITULO II: EJECUCION.**

#### Artículo 16. Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

### CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.

#### ZANJAS

#### Artículo 17. Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

#### Artículo 18. Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

#### Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas.



En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

## CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

### Artículo 20. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

## HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1  
Arena: 3  
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

## OTROS TRABAJOS

### Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratueras, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

### Artículo 23. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de Rk= 160 kg/cm<sup>2</sup>, armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

#### Artículo 24. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

#### Artículo 25. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

#### Artículo 26. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

#### Artículo 27. Tomas de tierra.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, 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 Ohm. También 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 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones

de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

#### Artículo 28. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

### CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.

#### Artículo 29. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

#### Artículo 30. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

#### Artículo 31. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

#### Artículo 32. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el Capítulo II-A.

#### Artículo 33. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½”, como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

#### Artículo 34. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

#### Artículo 35. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

#### Artículo 36. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de las base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½”, guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

#### CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.

##### Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

##### Artículo 38. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según los especificado en el capítulo II-A.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

##### Artículo 39. Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se

instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

#### Artículo 40. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

#### Artículo 41. Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

### **Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones**

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

## **Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado**

### **1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.**

#### **1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.**

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arceles, medianas, etc.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las



condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

### 1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de calzada de longitud aproximada de 250 m.

#### a) Luminancias puntuales (L).

La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2° en la vertical, y entre 6° y 20° en la horizontal.

#### b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles).

La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

### 1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.

b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.

c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(l).

d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.

e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán sobre la capa de rodadura de la calzada, en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

#### 1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

## 2. MEDIDA DE LUMINANCIA.

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la fórmula:

$$L = \Sigma (I \cdot r/h^2)$$

donde el sumatorio ( $\Sigma$ ) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria y en la tabla de reflexión del pavimento. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Un vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

### 2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D, no superior a 5 m, y su separación transversal d, no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N, o transversal n, será de 3.

### 2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

- a) 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media  $L_m$  y de la uniformidad global  $U_o$  y
- b) en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal  $U_l$ , para cada sentido de circulación.

### 2.3. AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo H la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

### **3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.**

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \Sigma (I \cdot \cos^3 \gamma / h^2)$$

Siendo, I la intensidad luminosa,  $\gamma$  el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical y h la altura de la luminaria. El sumatorio ( $\Sigma$ ) comprende todas las luminarias de la instalación.

#### **3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.**

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo todo el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal D, no superior a 3 m, y su separación transversal d, no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N será de 3.

#### **3.2. AREA LIMITE.**

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

El área límite a considerar esta definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

#### **3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.**

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media ( $E_m$ ), así como también las uniformidades media ( $U_m$ ) y general ( $U_g$ ).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC-EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal ( $E_m$ ) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los "nueve puntos".

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9 / 16$$

Donde:

$$E_1 = (B1 + B5) / 2$$

$$E_2 = (C1 + C5) / 2$$

$$E_3 = (D1 + D5) / 2$$

$$E_4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E_5 = (C2 + C4) / 2$$

$$E_6 = (D2 + D4) / 2$$

$$E_7 = B3$$

$$E_8 = C3$$

$$E_9 = D3$$

La uniformidad media ( $U_m$ ) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias  $E_i$  calculadas anteriormente y la iluminancia media ( $E_m$ ).

La uniformidad general o extrema ( $U_g$ ) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias  $E_i$  entre el valor máximo de dichas iluminancias.

#### **4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.**

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de 45°. El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura (A), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal ( $E_m$ ) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias ( $E_i$ ) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:

$$E_m = 1/n \sum E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual ( $E_i$ ) y la iluminancia media ( $E_m$ ).

#### **5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.**

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

$$L_v = 10 \cdot \sum (E_g/\theta^2) \text{ (en cd/m}^2\text{)}$$

donde  $E_g$  (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y  $\theta$  (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio ( $\sum$ ) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador (véase fig. 8 de la ITC-EA-07).

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las

luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot Lv / (Lm)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada (Lm) entre 0,05 y 5 cd/m<sup>2</sup>.

### 5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.

### 5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- a) El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- b) en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a  $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$ . En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.
- c) En dirección transversal se situará a 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.

### 5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

#### - Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

#### - Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

## **6. RELACION ENTORNO SR.**

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura ( $A_{SR}$ ) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para ( $A_{SR}$ ) la anchura de este espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

### **6.1. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.**

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

### **6.2. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.**

El número de puntos de cálculo será  $n=3$  si  $A_{SR} > 2,5$  m y  $n=1$  en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura ( $A_{SR}$ ) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR} / n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

**SUBCAPÍTULO 3.3.6**

**VARIOS**

### **3.3.6.- VARIOS**

#### **Art. 49º.- TRANSPORTE ADICIONAL**

No será de abono transporte adicional alguno cualquiera que sea la distancia, por estar incluido en el precio de las unidades.

#### **Art. 50º.- AGOTAMIENTOS Y ENTIBACIONES**

Todos los agotamientos y entibaciones necesarios, para la correcta ejecución de las obras, están incluidos en los precios de las correspondientes unidades.

#### **Art. 51º.- MEDIOS AUXILIARES**

No se abonará, en concepto de medios auxiliares, cantidad alguna, entendiéndose que el coste de dichos medios está incluido en los correspondientes precios de las unidades.

En caso de rescisión, los medios auxiliares del Constructor, podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración para la terminación de la obra, pero quedando al final de propiedad del Contratista.

#### **Art. 52º.- OTRAS UNIDADES DE OBRAS**

Las unidades de obra, que no estando especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, hayan de ejecutarse según lo indicado en otros documentos del Proyecto, se realizarán empleando materiales de primera calidad, que no podrán utilizarse sin el previo reconocimiento y aprobación del Ingeniero Director, que los someterá a cuantos ensayos y pruebas estime oportuno.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las directrices que señale el Ingeniero Director y según las normas de buena ejecución.

En cuanto a medición y abono, si las unidades están contempladas en el Proyecto se medirán y abonarán en las unidades y a los precios que figuren en el cuadro de precios número uno. Si las unidades no están recogidas en el Proyecto, las mediciones se efectuarán en la forma y en la unidad que el Pliego General de Condiciones establezca, y en su defecto, en la unidad que la práctica habitual aconseje. El abono se realizará aplicándose un precio contradictorio deducido en base a los precios de los materiales, mano de obra y maquinaria, que figuran en el anejo de justificación de precios del Proyecto, o en su defecto de los precios del mercado.

#### **Art. 53º.- OBRAS INCOMPLETAS**

Cuando por rescisión u otra causa, fuera necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos, sin que pueda pretenderse la valoración de alguna unidad de obra de forma distinta a la de dicho cuadro, ni que tenga

derecho el Contratista a reclamación alguna, por insuficiencia u omisión, del coste de cualquier elemento.

Las partidas que figuran en la descomposición del precio, serán de abono, cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluido accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determine la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser, que solo



**“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014**

se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

Igual criterio se seguirá para las unidades cuyos precios figuran sin descomposición, que solo se abonarán en su totalidad cuando estén terminadas correctamente, de forma que al reanudar las obras para su terminación, no sea preciso efectuar labor u acopio alguno complementarios.

**Art. 54º.- OBRAS DEFECTUOSAS**

Si alguna de las obras no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato, pero fuera admisible a juicio del Ingeniero Director, podrán ser recibidas provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación con el rebaje de precio que el Ingeniero Director establezca salvo en el caso en que el Contratista la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

“ Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160” obra nº 108RV/2014

#### CAPITULO 3.4

#### PLAZOS

### **CAPITULO 3.4 PLAZOS**

#### **Art. 55º.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de las obras, será el que se establezca en el Documento nº 1 de este Proyecto siempre que no se oponga al que figure en contrato de la obra, pues de ser así regirá el que en ése documento se exprese. El plazo comenzará a contarse a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

#### **Art. 56º.- PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de las obras se establece en UN AÑO, contado a partir de la fecha que figure en el Acta de Recepción de las obras.

Durante dicho plazo será de cuenta del Contratista y a su costa, la conservación de las obras rechazadas.

#### **Art. 57º.- DEVOLUCIÓN DE FIANZA**

Pasado el periodo de garantía, si procede, se devolverá la fianza al Contratista, previa petición a la Administración.

Este Pliego de Condiciones consta de hojas numeradas y ordenadas de la 1 a la 55.

Badajoz a 1 de septiembre de 2014

La Ingeniero Técnico de O.P

La Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Cristina Bonilla Gómez.

Fdo: Mº Isabel Ochoa Herrero

# RESUMEN DE PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

" Refuerzo de firme en distintos tramos en C.P BA-160 Zafra a Bodonal de la Sierra"

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	PAVIMENTACIÓN .....	102.107,11	61,15
2	ALUMBRADO .....	53.732,06	28,36
3	SEÑALIZACIÓN .....	8.557,52	4,52
4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.573,90	1,36
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>166.970,59</b>	
13,00	% Gastos generales.....	21.706,18	
6,00	% Beneficio industrial.....	10.018,24	
Suma.....		31.724,42	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>198.695,01</b>	
21% I.V.A.....		41.725,95	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>240.420,96</b>	
<b>HONORARIOS DE COORDINACIÓN DE S Y S</b>		<b>1.775,72</b>	
21% I.V.A.....		372,90	
<b>TOTAL HONORARIOS COORDINACIÓN S Y S</b>		<b>2.148,62</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b>		<b>242.569,58</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Badajoz, a 1 de septiembre de 2014.

La Ingeniero Técnico de O.P

La Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Cristina Bonilla Gómez

Fdo: Mº Isabel Ochoa Herrero



**DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ**  
ÁREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS  
SERVICIO DE INDUSTRIA Y MANTENIMIENTO

ANEXO

## **ALUMBRADO PÚBLICO**

MUNICIPIO

**MEDINA DE LAS TORRES**  
(BADAJOZ)

Nº OBRA

**108/2014/RV**

AUTOR

**MARIA ISABEL OCHOA HERRERO**  
Ingeniero Técnico Industrial

FECHA

**JUNIO 2014**

## **ÍNDICE GENERAL**

### **MEMORIA**

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	2
4. EMPLAZAMIENTO.....	3
5. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACION.....	3
6. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.....	3
7. CLASIFICACION DE LA INSTALACION Y REQUISITOS FOTOMETRICOS.....	3
7.1. ALUMBRADO VIAL.....	3
8. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.....	5
9. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.....	6
10. LIMITACION DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.....	6
11. EFICIENCIA ENERGETICA.....	6
11.1. REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA ( $\epsilon$ ).....	6
11.2. CALIFICACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.....	7
12. COMPONENTES DE LA INSTALACION.....	8
12.1. LAMPARAS.....	8
12.2. LUMINARIAS.....	8
12.3. EQUIPOS AUXILIARES.....	8
13. DISPOSICION DE VIALES Y CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.....	9
14. REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACION DE NIVEL LUMINOSO.....	10
15. SOPORTES.....	10
16. CANALIZACIONES.....	11
16.1. REDES SUBTERRANEAS.....	11
16.2. REDES AEREAS.....	11
17. CONDUCTORES.....	12
18. SISTEMAS DE PROTECCION.....	12
19. COMPOSICION DEL CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL.....	14
20. CONCLUSION.....	14

### **ANEXO DE CÁLCULOS**

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA



**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	3
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	7
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	7
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	8
2.1. INTRODUCCIÓN.....	8
2.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	8
3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	9
3.1. INTRODUCCIÓN.....	9
3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	9
4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. 13	
4.1. INTRODUCCIÓN.....	13
4.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	14
4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	20
5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	20
5.1. INTRODUCCIÓN.....	20
5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	21

**PLIEGO DE CONDICIONES**

<b>Condiciones Generales.....</b>	<b>4</b>
1. OBJETO.....	4
2. DISPOSICIONES GENERALES.....	4
3. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	4
3.1. DATOS DE LA OBRA.....	4
3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.....	4
3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.....	5
3.4. MATERIALES.....	5
3.5. ENSAYOS.....	5
3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.....	5
3.7. MEDIOS AUXILIARES.....	5
3.8. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	6



<b>Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.....</b>	<b>6</b>
OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.....	6
EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	6
CAPITULO I. MATERIALES.....	6
CAPITULO II. EJECUCION.....	11
<b>Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones.....</b>	<b>18</b>
<b>Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado.....</b>	<b>19</b>
1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.....	19
1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.....	19
1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.....	19
1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.....	20
1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.....	20
2. MEDIDA DE LUMINANCIA.....	20
2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.....	21
2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.....	21
2.3. AREA LIMITE.....	21
3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.....	21
3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.....	22
3.2. AREA LIMITE.....	22
3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.....	22
4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.....	23
5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.....	23
5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.....	23
5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.....	24
5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.....	24
6. RELACION ENTORNO SR.....	24
6.1. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.....	25
6.2. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.....	25

### **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL.





**PLANOS**

1. SITUACIÓN.
2. ZONA DE ACTUACIÓN.
- 3.1. PLANTA GENERAL
- 3.2. ALUMBRADO PÚBLICO.
- 3.3. PLANTA GENERAL.
- 3.4. PLANTA GENERAL.
- 4.1. ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA.
- 4.2. ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA.
5. DETALLES ZANJAS Y ARQUETAS.
6. DETALLES LUMINARIAS.



# MEMORIA

---

**Proyecto:** ALUMBRADO PÚBLICO

**Municipio:** MEDINA DE LAS TORRES

**Nº Obra:** 108/2014/RV

**Autor:** MARIA ISABEL OCHOA HERRERO

**Fecha:** JUNIO 2014



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
AREA DE FOMENTO Y CONTRATACION DE OBRAS  
SERVICIO DE INDUSTRIA Y MANTENIMIENTO

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.....	2
4. EMPLAZAMIENTO.....	3
5. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACION.....	3
6. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.....	3
7. CLASIFICACION DE LA INSTALACION Y REQUISITOS FOTOMETRICOS.....	3
7.1. ALUMBRADO VIAL.....	3
8. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.....	5
9. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.....	6
10. LIMITACION DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.....	6
11. EFICIENCIA ENERGETICA.....	6
11.1. REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA ( $\epsilon$ ).....	6
11.2. CALIFICACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.....	7
12. COMPONENTES DE LA INSTALACION.....	8
12.1. LAMPARAS.....	8
12.2. LUMINARIAS.....	8
12.3. EQUIPOS AUXILIARES.....	8
13. DISPOSICION DE VIALES Y CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.....	9
14. REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACION DE NIVEL LUMINOSO.....	10
15. SOPORTES.....	10
16. CANALIZACIONES.....	11
16.1. REDES SUBTERRANEAS.....	11
16.2. REDES AEREAS.....	11
17. CONDUCTORES.....	12
18. SISTEMAS DE PROTECCION.....	12
19. COMPOSICION DEL CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL.....	14
20. CONCLUSION.....	14



## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. ANTECEDENTES.**

Se redacta el proyecto de "ALUMBRADO PUBLICO" por el Servicio de Industria y Mantenimiento del Área de Fomento, Obras y Asistencia Técnica a Municipios de la Diputación de Badajoz a petición del Ayuntamiento de Medina de las Torres .

### **2. OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la red de alumbrado público que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red.

### **3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Norma UNE-EN 60921 sobre Balastos para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60923 sobre Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60929 sobre Balastos electrónicos alimentados por c.a. para lámparas fluorescentes.
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

#### **4. EMPLAZAMIENTO.**

El emplazamiento del Alumbrado Público objeto de este proyecto es en las siguientes zonas:

Instalación de luminaria y báculos:

Avda Zafra: 7 Luminarias Vega sobre báculo doble con lámpara de 100 y 50 w, H.M Master City W.plus.

Y sustitución de 11 puntos de luz dobles, de doble nivel .

Avda Puebla de Sanchez Pérez: 4 luminarias sobre báculo doble nivel 100 y 50 w, 11 luminarias y báculos de 100w H.M Master City W.plus y sustitución de 6 luminarias de 100w H.M Master City W.plus.

#### **5. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACION.**

La instalación de Alumbrado Público en proyecto estará destinada al alumbrado vial funcional.

#### **6. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.**

La energía se le suministrará a la tensión de 230 V., procedente de la red de distribución en B.T. existente en la zona, propiedad de la Cia. suministradora, empresa productora y distribuidora de energía eléctrica en la provincia.

#### **7. CLASIFICACION DE LA INSTALACION Y REQUISITOS FOTOMETRICOS.**

Se adjuntan estudio luminotecnico de las travesía por separado.

##### **7.1. ALUMBRADO VIAL.**

##### **7.1.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.**

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación:

<u>Clasificación</u>	<u>Tipo de vía</u>	<u>Velocidad del tráfico rodado (km/h)</u>
A	Alta velocidad	$v > 60$
B	<b>Moderada velocidad</b>	$30 < v \leq 60$
C	Carriles bici	-----
D	Baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	<b>Vías peatonales</b>	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.



**Clases de alumbrado para vías tipo B**

<u>Situaciones de proyecto</u>	<u>Tipos de vías</u>	<u>Clase de alumbrado</u>
<b>B1</b>	Urbanas secund. conex. urb. traf. imp.:	
	Distrib. locales y accesos resid. y fincas: IMD $\geq$ 7.000 IMD < 7.000	<b>ME2/ME3c</b> ME4b/ME5/ME6
<b>B2</b>	Locales áreas rurales:	
	IMD $\geq$ 7.000 IMD < 7.000	ME2/ME3b ME4b/ME5

**Clases de alumbrado para vías tipo E**

<u>Situaciones de proyecto</u>	<u>Tipos de vías</u>	<u>Clase de alumbrado</u>
<b>E1</b>	Peatonales y aceras:	
	Paradas de autobús:	
	Áreas comerciales peatonales: Flujo peatones Alto Flujo peatones Normal	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4
<b>E2</b>	Zonas comerc. acceso restringido	
	Flujo peatones Alto Flujo peatones Normal	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4
	Flujo peatones y ciclistas Normal	S3/S4

**7.1.2. Niveles de Iluminación de los viales.**

A continuación se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

**Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B \***

<u>Clase de Alumbrado</u>	<u>Luminancia Media Lm (cd/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Uniformidad Global Uo</u>	<u>Uniformidad Longitudinal UI</u>	<u>Incremento Umbral TI (%)</u>	<u>Relación Entorno SR</u>
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
<b>ME4a</b>	<b>0,75</b>	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>15</b>	<b>0,50</b>
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	--

**Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B \***

<u>Clase de Alumbrado</u>	<u>Calz. seca Luminancia Media Lm (cd/m<sup>2</sup>)</u>	<u>Calz. seca Uniformidad Global Uo</u>	<u>Calz. seca Uniformidad Longitudinal UI</u>	<u>C.húm. Uniform. Glob. Uo</u>	<u>Incremento Umbral TI (%)</u>	<u>Relación Ent. SR</u>
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	--	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	--	0,15	15	0,50



Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E \*

<u>Clase de Alumbrado</u>	<u>Ilumin. horiz. Media Em (lux)</u>	<u>Ilumin. horiz. mínima Emin (lux)</u>
<b>S1</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

\* Los valores indicados son mínimos de servicio con mantenimiento, excepto TI que son valores máximos iniciales.

**8. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.**

En cuanto a iluminancias y uniformidades de iluminación, los valores aconsejados para viales de ámbito municipal (en España) se indican en la publicación sobre Alumbrado Público del Ministerio de la Vivienda (1965), y que figuran en la siguiente tabla:

<u>TIPO DE VIA</u>	<u>VALORES MINIMOS</u>		<u>VALORES NORMALES</u>	
	Iluminación Media lx	Factor de Uniformidad	Iluminación Media lx	Factor de Uniformidad
Carreteras de las redes básica o afluyente	15	0.25	22	0.30
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de las redes básica o afluyente	<b>15</b>	<b>0.25</b>	<b>22</b>	<b>0.30</b>
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de la red comarcal	10	0.25	15	0.25
Vías principales o de penetración continuación de carreteras de las redes local o vecinal	7	0.20	10	0.25
Vías industriales	4	0.15	7	0.20
Vías comerciales de lujo con tráfico rodado	15	0.25	22	0.30
Vías comerciales con tráfico rodado, en general	7	0.20	15	0.25
Vías comerciales sin tráfico rodado	4	0.15	10	0.25
Vías residenciales con tráfico rodado	7	0.15	10	0.25
Vías residenciales con poco tráfico rodado	4	0.15	7	0.20
Grandes plazas	15	0.25	20	0.30
Plazas en general	7	0.20	10	0.25
Paseos	10	0.25	15	0.25



## 9. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

<u>Clasificación de zonas</u>	<u>Descripción</u>
E1	<b>Áreas con entornos o paisajes oscuros</b>
E2	Áreas de brillo o luminosidad baja
E3	Áreas de brillo o luminosidad media
E4	Áreas de brillo o luminosidad alta

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes:

<u>Zona</u>	<u>FHSinst</u>
E1	≤ 1 %
E2	≤ 5 %
E3	≤ 15 %
E4	≤ 25 %

En la zona E1 se utilizarán lámparas de halogenuro. Cuando no sea posible, se procederá a filtrar la radiación de longitudes de onda inferiores a 440 nm.

## 10. LIMITACION DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta sobre residentes y ciudadanos en general, con excepción del alumbrado festivo y navideño, las instalaciones de alumbrado exterior se diseñarán para cumplir los valores máximos siguientes:

<u>Parámetros luminotécnicos</u>	<u>Zona E1</u>	<u>Zona E2</u>	<u>Zona E3</u>	<u>Zona E4</u>
Iluminación vertical	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media fachadas	5 cd/m <sup>2</sup>	5 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	25 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima fachadas	10 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	60 cd/m <sup>2</sup>	150 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima señales y anuncios	50 cd/m <sup>2</sup>	400 cd/m <sup>2</sup>	800 cd/m <sup>2</sup>	1.000 cd/m <sup>2</sup>
Incremento de umbral de contraste	Sin iluminac. <b>TI = 15 % para</b> adaptación a L = 0,1 cd/m <sup>2</sup>	ME5 <b>TI = 15 % para</b> adaptación a L = 1 cd/m <sup>2</sup>	ME3 / ME4 <b>TI = 15 % para</b> adaptación a L = 2 cd/m <sup>2</sup>	ME1 / ME2 <b>TI = 15 %</b> para adaptación a L = 5 cd/m <sup>2</sup>

## 11. EFICIENCIA ENERGETICA.

### 11.1. REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA (ε).

A/ Instalaciones de alumbrado vial funcional (vías clasificadas como A o B).





Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

<u>Illuminación media en servicio Em (lux)</u>	<u>Eficiencia energética mínima (m<sup>2</sup>-lux / W)</u>
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5

#### B/ Instalaciones de alumbrado vial ambiental (vías clasificadas como C, D o E).

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, así como disposición de las luminarias, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

<u>Illuminación media en servicio Em (lux)</u>	<u>Eficiencia energética mínima (m<sup>2</sup>-lux / W)</u>
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

#### C/ Instalaciones de alumbrado festivo y navideño.

La potencia asignada de las lámparas incandescentes utilizadas será igual o inferior a 15 W.

#### D/ Otras instalaciones de alumbrado.

Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado, instalando lámparas de elevada eficacia luminosa y equipos auxiliares de pérdidas mínimas. Las luminarias y proyectores dispondrán de un rendimiento luminoso elevado.

El factor de utilización y mantenimiento de la instalación será el más elevado posible.

### 11.2. CALIFICACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética ( $I_{\epsilon}$ ) o del índice de consumo energético ICE, será:

<u>Calificación Energética</u>	<u>Índice de consumo energético</u>	<u>Índice de Eficiencia Energética</u>
<b>A</b>	<b>ICE &lt; 0,91</b>	<b><math>I_{\epsilon} &gt; 1,1</math></b>
<b>B</b>	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\epsilon} > 0,92$
<b>C</b>	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\epsilon} > 0,74$
<b>D</b>	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\epsilon} > 0,56$
<b>E</b>	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\epsilon} > 0,38$
<b>F</b>	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\epsilon} > 0,20$
<b>G</b>	$ICE \geq 5,00$	$I_{\epsilon} > 0,20$



## 12. COMPONENTES DE LA INSTALACION.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo.

### 12.1. LAMPARAS.

Lámparas halógenos de 100 y 50 w.

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en la instalación tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

### 12.2. LUMINARIAS.

Luminarias Vega .

Las luminarias que se instalen, excepto en alumbrado festivo y navideño, cumplen los requisitos siguientes:

Parámetros	Alumbrado vial		Resto alumbrados	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	≥ 65 %	≥ 55 %	≥ 55 %	≥ 60 %
Factor utilización	(1)	(1)	≥ 0,25	≥ 0,30

(1) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

### 12.3. EQUIPOS AUXILIARES.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores siguientes:



Potencia nominal lámpara (W)	Potencia total conjunto (W)			VM
	SAP	HM	SBP	
18	-	-	23	-
35	-	-	42	-
<b>50</b>	62	<b>50</b>	-	60
55	-	-	65	-
70	84	84	-	-
80	-	-	-	92
90	-	-	112	-
<b>100</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	-	-
125	-	-	-	139
135	-	-	163	-
150	171	171	-	-
180	-	-	215	-
250	277	270/277	-	270
400	435	425/435	-	425

### **13. DISPOSICION DE VIALES Y CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.**

Los viales existentes tienen la siguiente configuración: **SE ADJUNTAN DATOS EN ANEXO**

- Anchura cada calzada: 6
- Anchura cada acera: 4/2/1,5
- Anchura mediana central: -
- Clasificación de la vía en función de la velocidad de tráfico rodado: B
- Clasificación de la zona en función de su protección contra la contaminación luminosa: B

El sistema de iluminación adoptado, para dar cumplimiento a lo señalado en los apartados anteriores, tendrá las siguientes características:

- Disposición: Unilateral
- Altura soportes (m): 8
- Separación puntos de luz sobre calzada (m): 25
- Relación de luminarias:
  - Tipo: Vega
  - Modelo: City Vision
  - Rendimiento (%):
  - Flujo hemisférico superior instalado (%): 0
- Relación de lámparas:
  - Tipo: HM100
  - Potencia nominal (W): 100/50
  - Potencia del conjunto lámpara y equipo auxiliar (W): 100/50
  - Eficiencia: 92,64 LUM/W
  - Flujo luminoso (lumen): 7188 lum
- Factor de utilización de la instalación: 0,42
- Factor de mantenimiento de la instalación: 0,72
- Eficiencia energética de la instalación (m<sup>2</sup>-lux/W): 1,17/1,3
- Calificación energética de la instalación en función del índice de eficiencia energética: A



#### **14. REGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACION DE NIVEL LUMINOSO.**

Las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Se podrá variar el régimen de funcionamiento de los alumbrados ornamentales, estableciéndose condiciones especiales, en épocas tales como festividades y temporada alta de afluencia turística.

Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula. Además de los sistemas de encendido automáticos, es recomendable instalar un sistema de accionamiento manual, para poder maniobrar la instalación en caso de avería o reposición de los citados elementos.

Para obtener ahorro energético en casos tales como instalaciones de alumbrado ornamental, anuncios luminosos, espacios deportivos y áreas de trabajos exteriores, se establecerán los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones, para lo que se dispondrá de relojes astronómicos o sistemas equivalentes, capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales, mensuales y anuales.

#### **15. SOPORTES.**

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre báculos de 8m m. de altura, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.



Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

## **16. CANALIZACIONES.**

### **16.1. REDES SUBTERRANEAS.**

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos  $D > 1$  mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 37x37 cm.; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica  $R_k = 175$  Kg/cm<sup>2</sup>, con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

### **16.2. REDES AEREAS.**

Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes aéreas aisladas descritas en ITC-BT-06.

Realizamos la instalación con cables posados sobre fachadas, de 4x16mm<sup>2</sup> y 4x10mm<sup>2</sup> de Cu.



Podrán estar constituidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

Las acometidas podrán ser subterráneas o aéreas con cables aislados, realizándose de acuerdo con las prescripciones particulares de la compañía suministradora. La acometida finalizará en la caja general de protección y a continuación de la misma se dispondrá el equipo de medida.

## **17. CONDUCTORES.**

Los conductores a emplear en la instalación serán 4x16mm<sup>2</sup> y 4x10mm<sup>2</sup> de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, posados sobre fachada..

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balasto especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección mínima.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

## **18. SISTEMAS DE PROTECCION.**

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

- Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:



- Instalación de luminarias Clase I o Clase II. Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.
- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, 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 Ohm. También 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 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En tercer lugar, cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).



Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

<u>Tensión nominal de la instalación (V)</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>							
Sistemas III	/	Sistemas II	Cat. IV	/	Cat. III	/	Cat. II	/	Cat. I
230/400		230	6		4		2,5		1,5

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc).

Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc).

Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

## **19. COMPOSICION DEL CUADRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL.**

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 2 m y 0,3 m.

El cuadro existente.

## **20. CONCLUSION**

Con lo anteriormente expuesto y la documentación aportada, memoria, cálculos luminotécnicos, eficiencia energético, planos, pliegos de condiciones, estudio básico de seguridad y Salud, Mediciones y presupuestos, se considera suficientemente definida la instalación proyectada, para su aprobación.

Badajoz Junio de 2014  
LA INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo: M<sup>a</sup> Isabel Ochoa Herrero.





# ANEXO DE CÁLCULOS

---

**Proyecto:** ALUMBRADO PÚBLICO

**Municipio:** MEDINA DE LAS TORRES

**Nº Obra:** 108/2014/RV

**Autor:** MARIA ISABEL OCHOA HERRERO

**Fecha:** JUNIO 2014



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
AREA DE FOMENTO Y CONTRATACION DE OBRAS  
SERVICIO DE INDUSTRIA Y MANTENIMIENTO

# **CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

---

## ANEXO DE CALCULOS

### Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P<sub>c</sub> = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.



$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccL} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccL}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U$ : Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

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 reactivancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

$R$ : Resistencia de la línea en mohm.

$X$ : Reactancia de la línea en mohm.

$L$ : Longitud de la línea en m.

$C_R$ : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

$K$ : Conductividad del metal.

$S$ : Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

$n$ : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

$t_{mcicc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

$S$ : Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.



$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

$L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

$U_F$ : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

$X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$ : Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$ : Es el coeficiente de resistencia.

$I_{F5}$  = 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 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

#### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

$L_c$ : Longitud total del conductor (m)



Lp: Longitud total de las picas (m)  
P: Perímetro de las placas (m)

## Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230  
C.d.t. máx.(%): 3  
Cos  $\phi$  : 1  
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):  
- XLPE, EPR: 20  
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Aislam./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	91	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	3,64	10	25/300	4x10	76/1	90
2	2	3	112	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	3,64			4x10	76/1	90
3	3	4	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	3,38			4x10	76/1	90
4	4	5	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	3,12			4x10	76/1	90
5	5	6	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,86			4x10	76/1	90
6	6	7	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,6			4x10	76/1	90
7	7	8	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,34			4x10	76/1	90
8	8	9	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,08			4x10	76/1	90
9	9	10	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,82			4x10	76/1	90
10	10	11	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,56			4x10	76/1	90
11	11	12	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,3			4x10	76/1	90
12	12	13	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,04			4x10	76/1	90
13	13	14	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,78			4x10	76/1	90
14	14	15	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,52			4x10	76/1	90
15	15	16	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,26			4x10	76/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(2.520 W)
2	-1,024	398,976	0,256	(0 W)
3	-2,284	397,716	0,571	(-180 W)
4	-2,545	397,455	0,636	(-180 W)
5	-2,786	397,214	0,696	(-180 W)
6	-3,007	396,993	0,752	(-180 W)
7	-3,208	396,792	0,802	(-180 W)
8	-3,389	396,611	0,847	(-180 W)
9	-3,549	396,451	0,887	(-180 W)
10	-3,684	396,316	0,921	(-180 W)
11	-3,805	396,195	0,951	(-180 W)
12	-3,905	396,095	0,976	(-180 W)
13	-3,986	396,014	0,996	(-180 W)
14	-4,046	395,954	1,011	(-180 W)
15	-4,086	395,914	1,022	(-180 W)
16	-4,092	395,908	1,023*	(-180 W)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16 = 1.02 %



**Resultados Cortocircuito:**

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	439,88	10,57		10; B
2	2	3	0,883		204,86	48,73		
3	3	4	0,411		183,03	61,04		
4	4	5	0,368		165,4	74,75		
5	5	6	0,332		150,87	89,84		
6	6	7	0,303		138,69	106,32		
7	7	8	0,279		128,32	124,18		
8	8	9	0,258		119,4	143,43		
9	9	10	0,24		111,93	163,22		
10	10	11	0,225		105,08	185,19		
11	11	12	0,211		99,02	208,54		
12	12	13	0,199		93,63	233,29		
13	13	14	0,188		88,78	259,41		
14	14	15	0,178		84,42	286,93		
15	15	16	0,17		83,27	294,88		



## ANEXO DE CALCULOS

### Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos \phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

$n$  = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.





$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccI}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U$ : Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

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.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

$R$ : Resistencia de la línea en mohm.

$X$ : Reactancia de la línea en mohm.

$L$ : Longitud de la línea en m.

$C_R$ : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

$K$ : Conductividad del metal.

$S$ : Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

$n$ : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

$t_{mcc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

$S$ : Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pccF}^2$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.



$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

$L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

$U_F$ : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

$X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$ : Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$ : Es el coeficiente de resistencia.

$I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

$$IMAG = 5 I_n$$

CURVA C

$$IMAG = 10 I_n$$

CURVA D Y MA

$$IMAG = 20 I_n$$

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

#### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

#### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

#### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

$L_c$ : Longitud total del conductor (m)

$L_p$ : Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



## Red Alumbrado Público 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos  $\phi$  : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
4	4	5	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	4,68			4x16	100/1	90
5	5	6	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	4,29			4x16	100/1	90
6	6	7	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	3,9			4x16	100/1	90
7	7	8	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	3,51			4x16	100/1	90
8	8	9	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	3,12			4x16	100/1	90
9	9	10	54	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,73			4x16	100/1	90
12	12	13	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,08			4x16	100/1	90
13	13	14	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,82			4x16	100/1	90
14	14	15	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,56			4x16	100/1	90
15	15	16	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	1,17			4x16	100/1	90
16	16	17	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,78			4x16	100/1	90
17	17	18	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39			4x16	100/1	90
21	1	22	103	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	7,66	10	25/300	4x16	100/1	90
22	22	23	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	2,6			4x16	100/1	90
17	12	10	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,34			4x16	100/1	90
16	22	4	109	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	5,07			4x16	100/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(5.310 W)
4	-2,594	397,406	0,648	(-270 W)
5	-2,82	397,18	0,705	(-270 W)
6	-3,027	396,973	0,757	(-270 W)
7	-3,215	396,785	0,804	(-270 W)
8	-3,385	396,615	0,846	(-270 W)
9	-3,535	396,465	0,884	(-270 W)
10	-3,82	396,18	0,955	(-270 W)
12	-3,933	396,067	0,983	(-180 W)
13	-4,033	395,967	1,008	(-180 W)
14	-4,121	395,879	1,03	(-180 W)
15	-4,197	395,803	1,049	(-270 W)
16	-4,253	395,747	1,063	(-270 W)
17	-4,291	395,709	1,073	(-270 W)
18	-4,304	395,696	1,076*	(-270 W)
22	-1,526	398,474	0,382	(0 W)
23	-1,586	398,414	0,397	(-1.800 W)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

**Caída de tensión total en los distintos itinerarios:**

1-22-4-5-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-17-18 = 1.08 %

1-22-23 = 0.4 %



**Resultados Cortocircuito:**

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	In;Curvas
4	4	5	0,62		277,51	67,98		
5	5	6	0,557		252,06	82,4		
6	6	7	0,506		230,88	98,21		
7	7	8	0,464		212,99	115,4		
8	8	9	0,428		197,67	133,98		
9	9	10	0,397		171,08	178,85		
12	12	13	0,323		152,14	226,17		
13	13	14	0,306		144,16	251,9		
14	14	15	0,29		136,97	279,03		
15	15	16	0,275		130,47	307,54		
16	16	17	0,262		124,55	337,44		
17	17	18	0,25		120,62	359,82		
21	1	22	12	15	604,76	14,31		10; B,C
22	22	23	1,214		547,01	17,5		
17	12	10	0,344		161,06	201,82		
16	22	4	1,214		308,68	54,94		

**Cálculo de la Puesta a Tierra:**

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.



# **CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

---

# **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

**Proyecto:** ALUMBRADO PÚBLICO

**Municipio:** MEDINA DE LAS TORRES

**Nº Obra:** 108/2014/RV

**Autor:** MARIA ISABEL OCHOA HERRERO

**Fecha:** JUNIO 2014



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
ÁREA DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS  
SERVICIO DE INDUSTRIA Y MANTENIMIENTO

## **SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO**

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	3
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	7
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	7
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	8
2.1. INTRODUCCIÓN.....	8
2.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	8
3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	9
3.1. INTRODUCCIÓN.....	9
3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	9
4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	13
4.1. INTRODUCCIÓN.....	13
4.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	14
4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	20
5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	20
5.1. INTRODUCCIÓN.....	20
5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	21



## **1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

### **1.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.**

#### **1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

#### **1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- 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, 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.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.





### 1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.



#### 1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### 1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### 1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### 1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### 1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### 1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.



#### 1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

#### 1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

#### 1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

#### 1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

#### 1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

#### 1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

#### 1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.



Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

### **1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### **1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### **1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

### **1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.**

#### **1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.



- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

#### 1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

#### 1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## 2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

### 2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### 2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:



- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

### **3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

#### **3.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

#### **3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.



Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

### 3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

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 la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.



Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

### 3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

### 3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

### 3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.





Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico intercambiable.

### 3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.



Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

#### **4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

##### **4.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.



La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Red de Alumbrado Público* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza.**

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

## **4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.



- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

#### 4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.



Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

#### 4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

##### Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.



En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

#### Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

#### Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

#### Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.



Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

#### Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

#### Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

#### Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

#### Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.



Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.





La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### **4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

Quando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Quando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

### **5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

#### **5.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.



## **5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

### **5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

### **5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

### **5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.**

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

### **5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.**

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Badajoz, junio de 2014  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,

Fdo.: María Isabel Ochoa Herrero.



# PLIEGO DE CONDICIONES

---

**Proyecto:** ALUMBRADO PÚBLICO

**Municipio:** MEDINA DE LAS TORRES

**Nº Obra:** 108/2014/RV

**Autor:** MARIA ISABEL OCHOA HERRERO

**Fecha:** JUNIO 2014



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
ÁREA DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS  
SERVICIO DE INDUSTRIA Y MANTENIMIENTO

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

<b>Condiciones Generales.....</b>	<b>4</b>
1. OBJETO.....	4
2. DISPOSICIONES GENERALES.....	4
3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.....	4
3.1. DATOS DE LA OBRA.....	4
3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.....	4
3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.....	5
3.4. MATERIALES.....	5
3.5. ENSAYOS.....	5
3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.....	5
3.7. MEDIOS AUXILIARES.....	5
3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.....	5
3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	6
<b>Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.....</b>	<b>6</b>
OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.....	6
EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	6
CAPITULO I. MATERIALES.....	6
CAPITULO II. EJECUCION.....	11
<b>Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones.....</b>	<b>18</b>
<b>Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado.....</b>	<b>19</b>
1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.....	19
1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.....	19
1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.....	19
1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.....	20
1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.....	20
2. MEDIDA DE LUMINANCIA.....	20
2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.....	21
2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.....	21
2.3. AREA LIMITE.....	21
3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.....	21
3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.....	22
3.2. AREA LIMITE.....	22
3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.....	22
4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.....	23
5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.....	23
5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.....	23
5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.....	24



5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.....	24
6. RELACION ENTORNO SR.....	24
6.1. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.....	25
6.2. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.....	25



## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Generales**

#### **1. OBJETO.**

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

#### **2. DISPOSICIONES GENERALES.**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

#### **3. ORGANIZACION DEL TRABAJO.**

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

##### **3.1. DATOS DE LA OBRA.**

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

##### **3.2. REPLANTEO DE LA OBRA.**

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.



Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

### 3.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

### 3.4. MATERIALES.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

### 3.5. ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

### 3.6. LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

### 3.7. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

### 3.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.



La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

### **3.9. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

## **Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.**

### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

#### Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

#### Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

### **EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

#### **CAPITULO I: MATERIALES.**

#### Artículo 3. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc, que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

#### Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.





El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

#### Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

#### Artículo 6. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

v.s.b.p. 18 W: 8 W.  
v.s.b.p. 35 W: 12 W.  
v.s.a.p. 70 W: 13 W.  
v.s.a.p. 150 W: 20 W.  
v.s.a.p. 250 W: 25 W.  
v.m.c.c. 80 W: 12 W.  
v.m.c.c. 125 W: 14 W.  
v.m.c.c. 250 W: 20 W.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.



Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

#### Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

#### Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

#### Artículo 9. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

<u>Peso de la luminaria (kg)</u>	<u>Carga vertical (kg)</u>
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

#### Artículo 10. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>.

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm. cuando la altura útil no sea superior a 7 m. y de 3 mm. para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg. suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:



<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las sollicitaciones previstas en la ITC-BT-09, apdo. 6.1, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

#### Artículo 11. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

#### Artículo 12. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.



Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 230 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

#### Artículo 13. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

#### Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

#### Artículo 15. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm<sup>2</sup>, lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.



## **CAPITULO II: EJECUCION.**

### **Artículo 16. Replanteo.**

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

## **CAPITULO II-A: CONDUCCIONES SUBTERRANEAS.**

### **ZANJAS**

#### **Artículo 17. Excavación y relleno.**

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

#### **Artículo 18. Colocación de los tubos.**

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.



### Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

### CIMENTACION DE BACULOS Y COLUMNAS

#### Artículo 20. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

### HORMIGON

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.



Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1  
 Arena: 3  
 Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

<u>Consistencia</u>	<u>H (cm.)</u>
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

#### OTROS TRABAJOS

##### Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratueras, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

##### Artículo 23. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de Rk= 160 kg/cm<sup>2</sup>, armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.



#### Artículo 24. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

#### Artículo 25. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

#### Artículo 26. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

#### Artículo 27. Tomas de tierra.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, 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 Ohm. También 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 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.





El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

#### Artículo 28. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

### CAPITULO II-B. CONDUCCIONES AEREAS.

#### Artículo 29. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

#### Artículo 30. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.



Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

#### Artículo 31. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

#### Artículo 32. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

La puesta a tierra cumplirá las condiciones indicadas en el Capítulo II-A.

#### Artículo 33. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de 1/2", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

#### Artículo 34. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

#### Artículo 35. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.



Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra que estará de acuerdo a lo indicado en Capítulo II-A.

#### Artículo 36. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de la base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de 1/2", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

#### CAPITULO II-C. TRABAJOS COMUNES.

##### Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

##### Artículo 38. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a la toma de tierra general, constituida según lo especificado en el capítulo II-A.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

##### Artículo 39. Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.



#### Artículo 40. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

#### Artículo 41. Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

### **Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones**

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.



- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

## **Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado**

### **1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.**

#### **1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.**

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arcenes, medianas, etc.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

#### **1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.**

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de calzada de longitud aproximada de 250 m.



a) Luminancias puntuales (L).

La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2' en la vertical, y entre 6' y 20' en la horizontal.

b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles).

La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

### 1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

- a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.
- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(I).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán sobre la capa de rodadura de la calzada, en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

### 1.4. COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

## 2. MEDIDA DE LUMINANCIA.

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la fórmula:

$$L = \Sigma (I \cdot r/h^2)$$



donde el sumatorio ( $\Sigma$ ) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria y en la tabla de reflexión del pavimento. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Un vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

### 2.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D, no superior a 5 m, y su separación transversal d, no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N, o transversal n, será de 3.

### 2.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

- a) 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media  $L_m$  y de la uniformidad global  $U_o$  y
- b) en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal  $U_l$ , para cada sentido de circulación.

### 2.3. AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo H la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

## 3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \Sigma (I \cdot \cos^3 \gamma / h^2)$$

Siendo, I la intensidad luminosa,  $\gamma$  el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical y h la altura de la luminaria. El sumatorio ( $\Sigma$ ) comprende todas las luminarias de la instalación.



### 3.1. SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo todo el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal D, no superior a 3 m, y su separación transversal d, no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N será de 3.

### 3.2. AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación. El área límite a considerar esta definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

### 3.3. METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (Em), así como también las uniformidades media (Um) y general (Ug).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC-EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal (Em) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los "nueve puntos".

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9 / 16$$

Donde:

$$E_1 = (B1 + B5) / 2$$

$$E_2 = (C1 + C5) / 2$$

$$E_3 = (D1 + D5) / 2$$

$$E_4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E_5 = (C2 + C4) / 2$$

$$E_6 = (D2 + D4) / 2$$

$$E_7 = B3$$

$$E_8 = C3$$

$$E_9 = D3$$

La uniformidad media (Um) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias Ei calculadas anteriormente y la iluminancia media (Em).





La uniformidad general o extrema ( $U_g$ ) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias  $E_i$  entre el valor máximo de dichas iluminancias.

#### **4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.**

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de  $45^\circ$ . El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura ( $A$ ), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal ( $E_m$ ) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias ( $E_i$ ) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:

$$E_m = 1/n \sum E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual ( $E_i$ ) y la iluminancia media ( $E_m$ ).

#### **5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.**

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

$$L_v = 10 \cdot \sum (E_g/\theta^2) \text{ (en cd/m}^2\text{)}$$

donde  $E_g$  (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y  $\theta$  (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio ( $\sum$ ) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador (véase fig. 8 de la ITC-EA-07).

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot L_v / (L_m)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada ( $L_m$ ) entre 0,05 y 5  $\text{cd/m}^2$ .

##### **5.1. ANGULO DE APANTALLAMIENTO.**

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de  $20^\circ$  con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.



## 5.2. POSICION DEL OBSERVADOR.

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- a) El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- b) en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente  $20^\circ$  con la línea de visión, es decir a una distancia igual a  $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$ . En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando  $20^\circ$ ) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.
- c) En dirección transversal se situará a  $1/4$  de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.

## 5.3. CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

### - Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

### - Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

## 6. RELACION ENTORNO SR.

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura ( $A_{SR}$ ) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para ( $A_{SR}$ ) la anchura de este espacio.



La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

#### 6.1. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

#### 6.2. NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

El número de puntos de cálculo será  $n=3$  si  $A_{SR} > 2,5$  m y  $n=1$  en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura ( $A_{SR}$ ) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR}/n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

Badajoz, junio de 2014

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,

Fdo.: María Isabel Ochoa Herrero.



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

---

**Proyecto:** ALUMBRADO PÚBLICO

**Municipio:** MEDINA DE LAS TORRES

**Nº Obra:** 108/2014/RV

**Autor:** MARIA ISABEL OCHOA HERRERO

**Fecha:** JUNIO 2014



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
AREA DE FOMENTO Y CONTRATACION DE OBRAS  
SERVICIO DE INDUSTRIA Y MANTENIMIENTO

## **CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

---

# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 AP MEDINA TORRES</b>				
01.01	<b>ud BÁCULO COMPLETO 8/10m/HM-100 W.</b> Báculo completo de 8/10 m. de altura y brazo de 1,5 m. con luminaria, equipo y lámpara de HM de 100 WD.N., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, totalmente montado y conexionado.			
	<b>Descomposición</b>			
	001A090 h. Cuadrilla A	0,500	30,38	15,19
	P16AF010 ud Báculo galv. pint. h=8/10m. b=1,5	1,000	240,00	240,00
	U05SAM040 ud CIMENTACIÓN P/BÁCULO 8 a 12m.	1,000	170,63	170,63
	U05SAT010 ud PICA TOMA TIERRA INSTALADA	1,000	83,30	83,30
	P16AE090 ud Lumi.A.viario c/e HM 100 W.	1,000	180,00	180,00
	P01DW020 ud Pequeño material	14,000	0,79	11,06
	Total cantidades alzadas	11,00		
		11,00	700,18	7.701,98
01.02	<b>ud BÁCULO COMPLETO DOBLE 8/10m/h.m 100 W.</b> Báculo completo de 8/10 m. de altura y brazos de 1,5 y 0,5 m. con luminaria, equipo y lámpara de H.M de 100/50 W,D.N., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, totalmente montado y conexionado.			
	<b>Descomposición</b>			
	001A090 h. Cuadrilla A	0,700	30,38	21,27
	P16AF030 ud Báculo galv. pint. h=8m. b=1,5 y 0.5	1,000	260,00	260,00
	U05SAM040 ud CIMENTACIÓN P/BÁCULO 8 a 12m.	1,000	170,63	170,63
	U05SAT010 ud PICA TOMA TIERRA INSTALADA	1,000	83,30	83,30
	P16AE100 ud Lumi.A.viario c/e H.M 100 W.	1,000	180,00	180,00
	P01DW020 ud Pequeño material	14,000	0,79	11,06
	Total cantidades alzadas	11,00		
		11,00	726,26	7.988,86
01.03	<b>t. RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P., DIST. MÁX. 10 km</b> Retirada de residuos de luminaria existente y lampara de mercurio en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.			
	<b>Descomposición</b>			
	P35010 t. Transporte interior mecanico de residuos metalicos a 100 m	1,000	3,26	3,26
	M05PC010 h. Pala carg.cadenas 50 CV/0,60m3	0,020	24,05	0,48
	M07CB010 h. Camión basculante 4x2 10 t.	0,200	19,54	3,91
	P35020 t. Residuos de acero	1,000	62,20	62,20
	Total cantidades alzadas	4,00		
		4,00	69,85	279,40
01.04	<b>pa ARQUETAS ALUMBRADO</b> Arquetas prefabricadas de alumbrado.			
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	1,000	15,89	15,89
	001BL210 h. Oficial 2ª Electricista	1,000	15,49	15,49
	AW23 ud Arqueta	1,000	40,00	40,00
	P01DW020 ud Pequeño material	14,000	0,79	11,06
	Total cantidades alzadas	18,00		
		18,00	82,44	1.483,92
01.05	<b>ud LUMINARIA H.M 100</b> Luminaria Vega doble nivel de H.M de 100 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	1,000	15,89	15,89
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	1,000	15,89	15,89
	P16AA030 ud Luminaria H.M 100	1,000	180,00	180,00

# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	P01DW020 ud Pequeño material	1,000	0,79	0,79
	Total cantidades alzadas	17,00		
		17,00	196,68	3.343,56
<b>01.06</b>	<b>ud LUMINARIA h.m 50</b> Luminaria Vega de H.M de 50W, doble nivel. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	<b>Descomposición</b>			
	O01BL200 h. Oficial 1ª Electricista	1,000	15,89	15,89
	P16AA020 ud Luminaria H.M 50 W	1,000	170,00	170,00
	P01DW020 ud Pequeño material	1,000	0,79	0,79
	Total cantidades alzadas	22,00		
		22,00	186,68	4.106,96
<b>01.07</b>	<b>m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu.C/EXC</b> Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x10) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
	<b>Descomposición</b>			
	O01BL200 h. Oficial 1ª Electricista	0,150	15,89	2,38
	O01BL210 h. Oficial 2ª Electricista	0,150	15,49	2,32
	P15AF060 m. Tubo rígido PVC D=90 mm.	1,000	1,84	1,84
	P15AD020 m. Cond.aisla. 0,6-1kV 10 mm2 Cu	4,000	2,00	8,00
	P15GA060 m. Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	1,000	1,61	1,61
	U02CZE030 m3 EXC. EN ZANJA Y/O PO TERR.TRÁNS.	0,300	5,29	1,59
	P01DW020 ud Pequeño material	1,000	0,79	0,79
	Total cantidades alzadas	40,00		
		40,00	18,53	741,20
<b>01.08</b>	<b>m. LÍN.ALUM.P.4(1x16)+T.16 Cu.C/EXC</b> Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
	<b>Descomposición</b>			
	O01BL200 h. Oficial 1ª Electricista	0,150	15,89	2,38
	O01BL210 h. Oficial 2ª Electricista	0,150	15,49	2,32
	P15AF060 m. Tubo rígido PVC D=90 mm.	1,000	1,84	1,84
	P15AD030 m. Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	4,000	2,07	8,28
	P15GA060 m. Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu	1,000	1,61	1,61
	U02CZE030 m3 EXC. EN ZANJA Y/O PO TERR.TRÁNS.	1,000	5,29	5,29
	P01DW020 ud Pequeño material	1,000	0,79	0,79
	Total cantidades alzadas	400,00		
		400,00	22,51	9.004,00
<b>01.09</b>	<b>m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)0,6/1kV Cu.S/E</b> Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x10) mm2 con aislamiento tipo VV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y			

**PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	conexionado.			
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	0,150	15,89	2,38
	001BL210 h. Oficial 2ª Electricista	0,150	15,49	2,32
	P15AD020 m. Cond.aisla. 0,6-1kV 10 mm2 Cu	4,000	2,00	8,00
	P01DW020 ud Pequeño material	1,000	0,79	0,79
	Total cantidades alzadas	300,00		
01.10	<b>m. LÍN.ALUM.P.4(1x16)0,6/1kV Cu.S/E</b> Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm2 con aislamiento tipo VV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	300,00	13,49	4.047,00
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	0,150	15,89	2,38
	001BL210 h. Oficial 2ª Electricista	0,150	15,49	2,32
	P15AD030 m. Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	4,000	2,07	8,28
	P01DW020 ud Pequeño material	1,000	0,79	0,79
	Total cantidades alzadas	120,00		
01.11	<b>m. RED TRENZ.S/FACHADA 4x10mm2</b> Línea de red trenzada de B.T. formada por conductor trenzado de Cu 4x10 mm2. incluso soporte sobre fachada SF-20, sujeción y montaje.	120,00	13,77	1.652,40
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	0,220	15,89	3,50
	001BL220 h. Ayudante-Electricista	0,220	13,76	3,03
	P15AC200 m. Conductor 4x10mm2 Cu	1,000	7,00	7,00
	P15AH500 ud Soporte sobre fachada SF-20	1,000	2,84	2,84
	P01DW020 ud Pequeño material	14,000	0,79	11,06
	Total cantidades alzadas	200,00		
01.12	<b>m. RED TRENZ.S/FACHADA4x16mm2</b> Línea de red trenzada de B.T. formada por conductor trenzado de Cu 4x16 mm2. incluso soporte sobre fachada SF-20, sujeción y montaje.	200,00	27,43	5.486,00
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	0,220	15,89	3,50
	001BL220 h. Ayudante-Electricista	0,220	13,76	3,03
	P15AC210 m. Conductor 4x16mm2 Cu	1,000	8,66	8,66
	P15AH500 ud Soporte sobre fachada SF-20	1,000	2,84	2,84
	P01DW020 ud Pequeño material	14,000	0,79	11,06
	Total cantidades alzadas	170,00		
01.13	<b>ud CRUCE FACHADAS 4x10 y4x16mm2</b> Cruce entre fachadas hasta 30 m. de línea aérea de B.T. con cable trenzado Cu 0,6/1 kV. 4x10 y 4x16 mm2., tensor galvanizado , ganchos helicoidales SG empotrados y pinzas anclaje DN-54/80-2200daN, incluso montaje.	170,00	29,09	4.945,30
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	1,000	15,89	15,89
	001BL220 h. Ayudante-Electricista	1,000	13,76	13,76
	001BL220 h. Ayudante-Electricista	1,000	13,76	13,76
	P15AH510 ud Gancho helicoidal SG empotrado	2,000	3,32	6,64
	P13VP341 ud Tensor galvanizado 3/8"	1,000	2,82	2,82
	P15AH520 ud Guardacabos 1"	1,000	1,15	1,15
	P15AH530 ud Pinza anclaje DN-54/80-2200daN	2,000	15,17	30,34
	M02PT020 h. Plataforma elevación tijera 11 m	2,000	17,18	34,36
	P01DW020 ud Pequeño material	14,000	0,79	11,06



# PRESUPUESTO, DESCOMPUESTOS Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas	4,00		
01.14	<b>CUADROS AMPLIACION</b> Ampliación en cuadros existentes y reformas.	4,00	116,02	464,08
	Total cantidades alzadas	1,00		
01.15	<b>m. LÍN.SUBT.CAL.B.T (CRUCES)</b> Línea subterránea cruces calzadas, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	1,00	400,00	400,00
	<b>Descomposición</b>			
	001BL200 h. Oficial 1ª Electricista	0,140	15,89	2,22
	001BL210 h. Oficial 2ª Electricista	0,140	15,49	2,17
	E02ZM010 m3 EXC.ZANJAA MÁQUINA T. DISGREG.	0,420	5,43	2,28
	P15AF060 m. Tubo rígido PVC D=90 mm.	1,000	1,84	1,84
	P01HC003 m3 Hormigón HM-20/P/20/I central	0,180	40,00	7,20
	P01HD150 m3 Horm.elem. no resist.HM-15/P/20 central	0,290	30,00	8,70
	P15AL010 m. Cond.aisla. 0,6-1kV10/16 mm2Cu+TT	4,000	2,21	8,84
	P01DW020 ud Pequeño material	1,000	0,79	0,79
	Total cantidades alzadas	50,00		
		50,00	34,04	1.702,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 AP MEDINA TORRES.....</b>			<b>53.346,66</b>
	<b>TOTAL.....</b>			<b>53.346,66</b>

# **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

---

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 AP MEDINA TORRES</b>									
01.01	ud BÁCULO COMPLETO 8/10m/HM-100 W. Báculo completo de 8/10 m. de altura y brazo de 1,5 m. con luminaria, equipo y lámpara de HM de 100 WD.N., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, totalmente montado y conexionado.								
							11,00	700,18	7.701,98
01.02	ud BÁCULO COMPLETO DOBLE 8/10m/h.m 100 W. Báculo completo de 8/10 m. de altura y brazos de 1,5 y 0,5 m. con luminaria, equipo y lámpara de H.M de 100/50 W,D.N., caja de conexión y protección, cable interior, pica de tierra, i/cimentación y anclaje, totalmente montado y conexionado.								
							11,00	726,26	7.988,86
01.03	t. RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P., DIST. MÁX. 10 km Retirada de residuos de luminaria existente y lampara de mercurio en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.								
							4,00	69,85	279,40
01.04	pa ARQUETAS ALUMBRADO Arquetas prefabricadas de alumbrado.								
							18,00	82,44	1.483,92
01.05	ud LUMINARIA H.M 100 Luminaria Vega doble nivel de H.M de 100 W. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
							17,00	196,68	3.343,56
01.06	ud LUMINARIA h.m 50 Luminaria Vega de H.M de 50W, doble nivel. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.								
							22,00	186,68	4.106,96
01.07	m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)+T.16 Cu.C/EXC Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x10) mm <sup>2</sup> . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08	<p>m. LÍN.ALUM.P.4(1x16)+T.16 Cu.C/EXC                      Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm<sup>2</sup>. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						40,00	18,53	741,20
01.09	<p>m. LÍN.ALUM.P.4(1x10)0,6/1kV Cu.S/E                      Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x10) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo VV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						400,00	22,51	9.004,00
01.10	<p>m. LÍN.ALUM.P.4(1x16)0,6/1kV Cu.S/E                      Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm<sup>2</sup> con aislamiento tipo VV-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>						300,00	13,49	4.047,00
01.11	<p>m. RED TRENZ.S/FACHADA 4x10mm<sup>2</sup>                      Línea de red trenzada de B.T. formada por conductor trenzado de Cu 4x10 mm<sup>2</sup>. incluso soporte sobre fachada SF-20, sujeción y montaje.</p>						120,00	13,77	1.652,40
01.12	<p>m. RED TRENZ.S/FACHADA4x16mm<sup>2</sup>                      Línea de red trenzada de B.T. formada por conductor trenzado de Cu 4x16 mm<sup>2</sup>. incluso soporte sobre fachada SF-20, sujeción y montaje.</p>						200,00	27,43	5.486,00
01.13	<p>ud CRUCE FACHADAS 4x10 y4x16mm<sup>2</sup>                      Cruce entre fachadas hasta 30 m. de línea aérea de B.T. con cable trenzado Cu 0,6/1 kV. 4x10 y 4x16 mm<sup>2</sup>., tensor galvanizado , ganchos helicoidales SG empotrados y pinzas anclaje DN-54/80-2200daN, incluso montaje.</p>						170,00	29,09	4.945,30

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.14	CUADROS AMPLIACION Ampliación en cuadros existentes y reformas.						4,00	116,02	464,08
01.15	m. LÍN.SUBT.CAL.B.T (CRUCES) Línea subterránea cruces calzadas, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						1,00	400,00	400,00
							50,00	34,04	1.702,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 AP MEDINA TORRES.....</b>									<b>53.346,66</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>53.346,66</b>

# **RESUMEN PRESUPUESTO**

---

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Importe	%
001	AP MEDINA TORRES.....	53.346,66	100,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>53.346,66</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	6.935,07	
	6,00 % Beneficio industrial.....	3.200,80	
	SUMA DE G.G. y B.I.	10.135,87	
	21,00 % I.V.A.....	13.331,33	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>76.813,86</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>76.813,86</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTAS TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Badajoz, a Junio de 2014.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo: M<sup>a</sup> Isabel Ochoa Herrero

# PLANOS

---

**Proyecto:** ALUMBRADO PÚBLICO  
**Municipio:** MEDINA DE LAS TORRES  
**Nº Obra:** 108/2014/RV  
**Autor:** MARIA ISABEL OCHOA HERRERO  
**Fecha:** JUNIO 2014



DIPUTACIÓN DE BADAJOZ  
ÁREA DE FOMENTO Y CONTRATACIÓN DE OBRAS  
SERVICIO DE INDUSTRIA Y MANTENIMIENTO

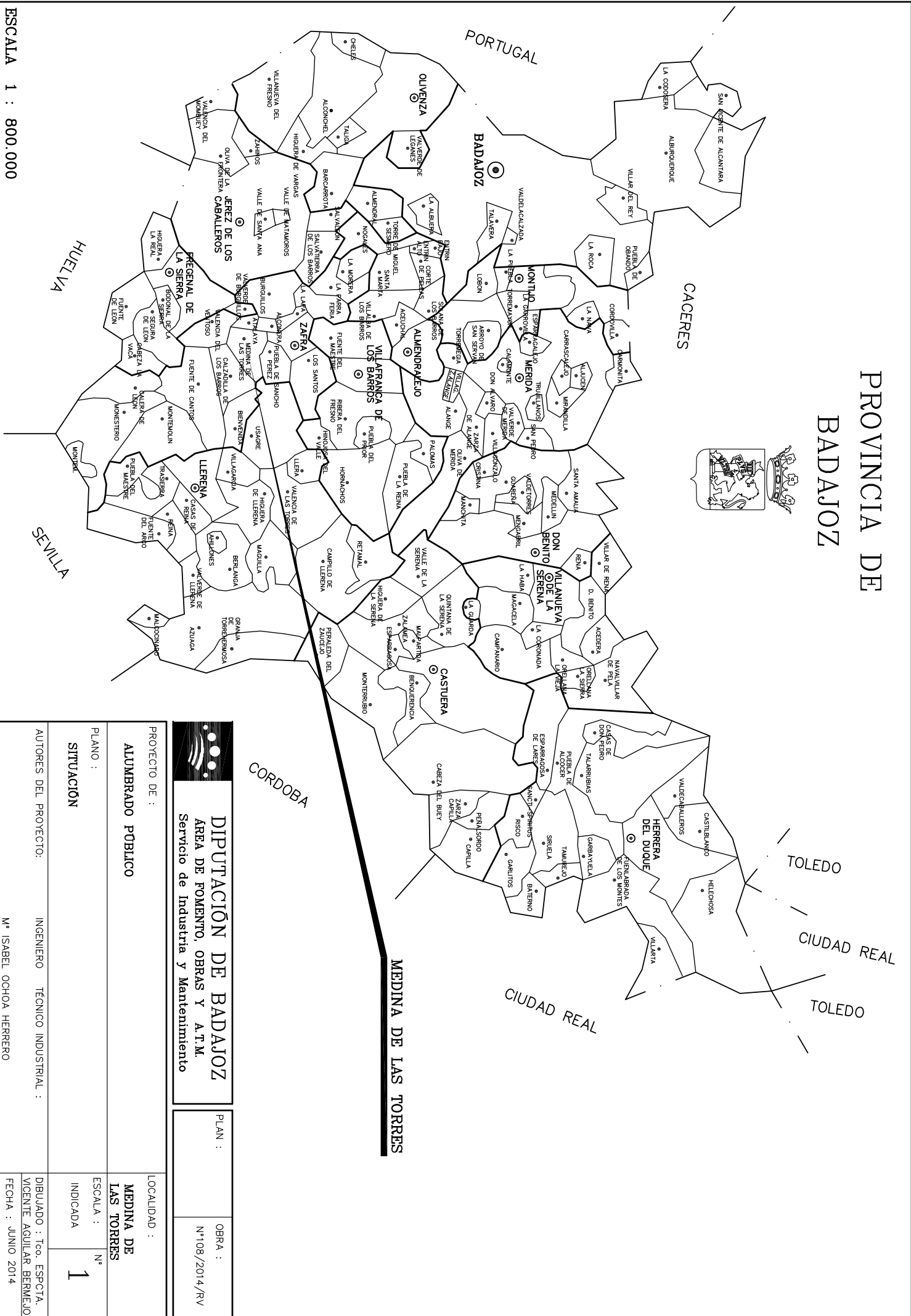
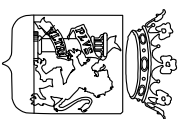


## **PLANOS**

1. SITUACIÓN.
2. ZONA DE ACTUACIÓN.
- 3.1. PLANTA GENERAL
- 3.2. ALUMBRADO PÚBLICO.
- 3.3. PLANTA GENERAL.
- 3.4. PLANTA GENERAL.
- 4.1. ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA.
- 4.2. ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA.
5. DETALLES ZANJAS Y ARQUETAS.
6. DETALLES LUMINARIAS.



# PROVINCIA DE BADAJOZ



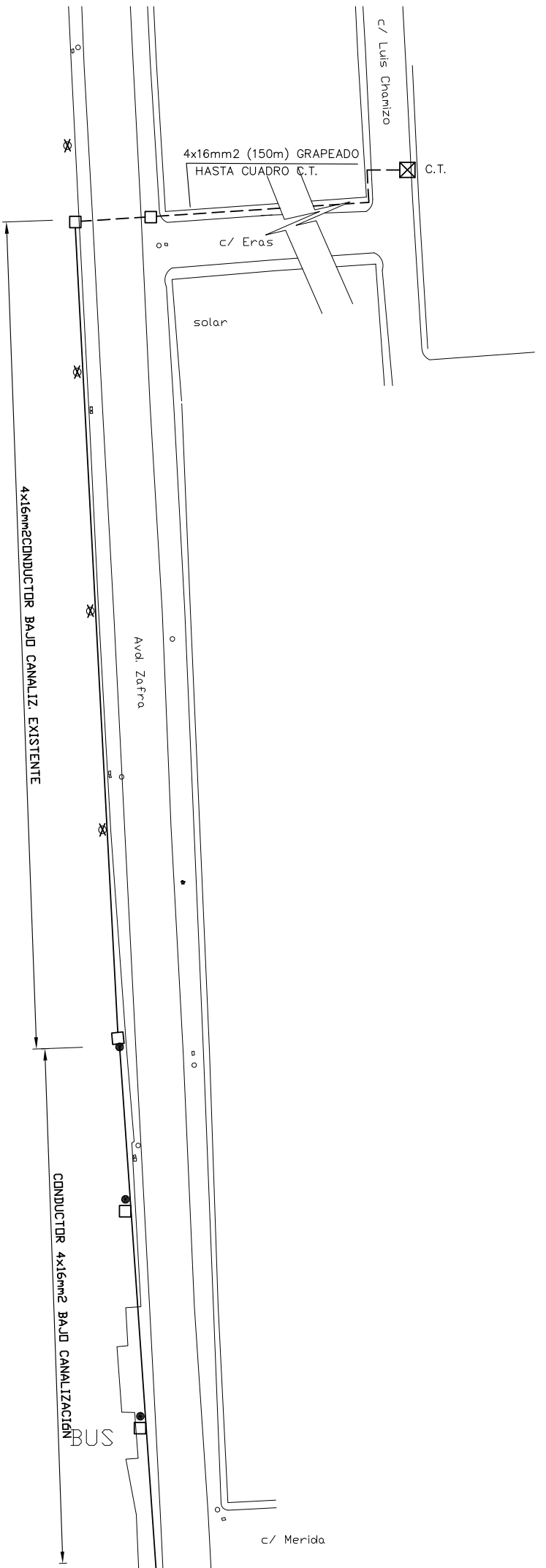
ESCALA 1 : 800.000

**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
**ÁREA DE FOMENTO, OBRAS Y A.T.M.**  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN : OBRA :  
 N°108 /2014 /RV

PROYECTO DE : <b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>	LOCALIDAD : <b>MEDINA DE LAS TORRES</b>
PLANO : <b>SITUACIÓN</b>	ESCALA : INDICADA <b>N° 1</b>
AUTORES DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL : M° ISABEL OCHOA HERRERO	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERNEDO FECHA : JUNIO 2014





**SIMBOLOGIA**

- ARQUETA
- PUNTO LUZ
- CONDUCTOR
- ⊗ PUNTO LUZ EXISTENTE
- ⊗ CAMBIO DE 11 PUNTOS DE LUZ DOBLE, CON LUMINARIA VEGA 100 y 50 W H.M.

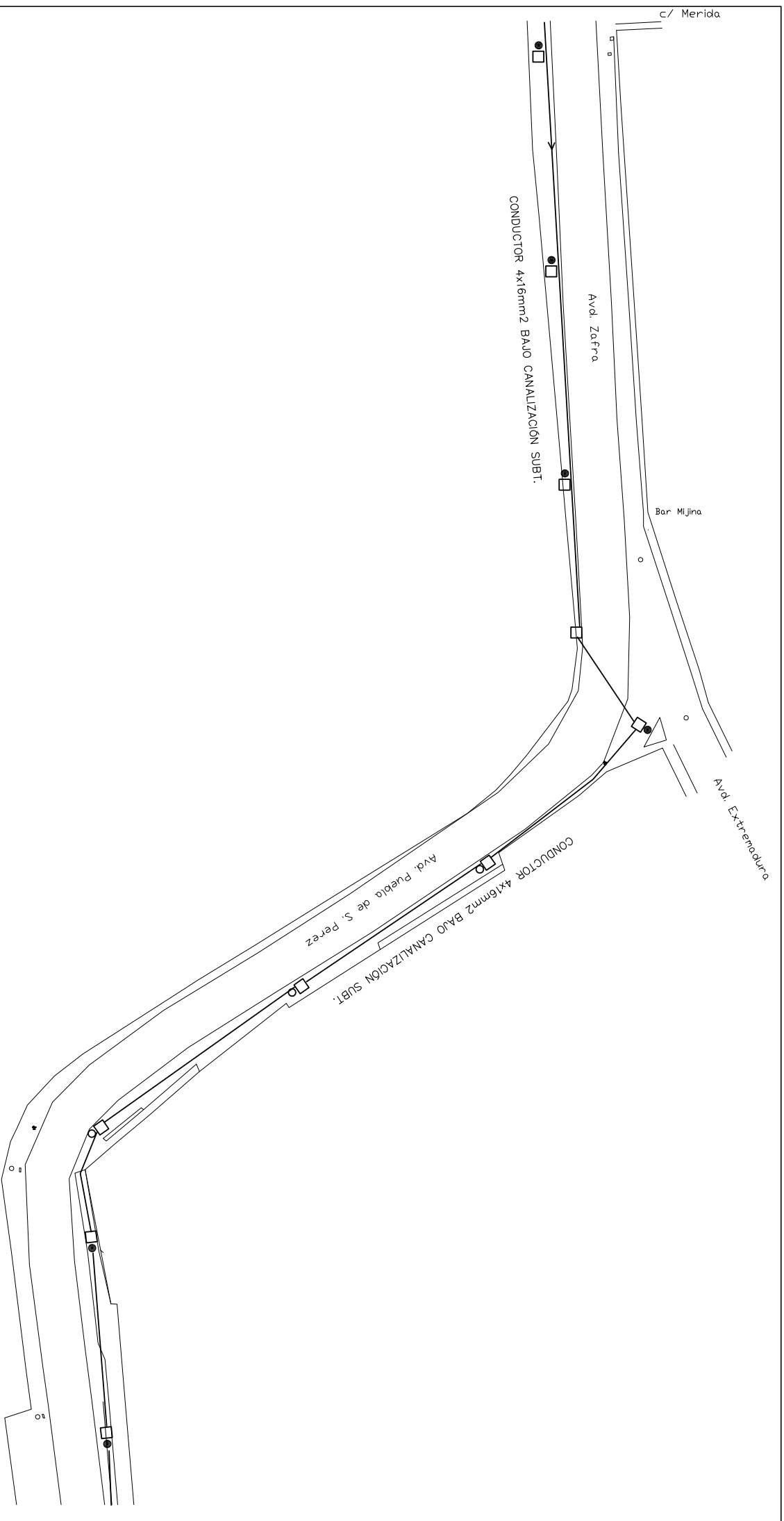
**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N°108/2014/RV

PROYECTO DE : **ALUMBRADO PÚBLICO**  
 LOCALIDAD : **MEDINA DE LAS TORRES**

PLANO : **PLANTA GENERAL**  
 ESCALA : 1/500  
 N° **3.1**

AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :  
 M° ISABEL OCHOA HERRERO  
 DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEO  
 FECHA : JUNIO 2014



**SIMBOLOGIA**

- ARQUETA
- PUNTO LUZ DOBLE
- PUNTO LUZ
- CONDUCTOR



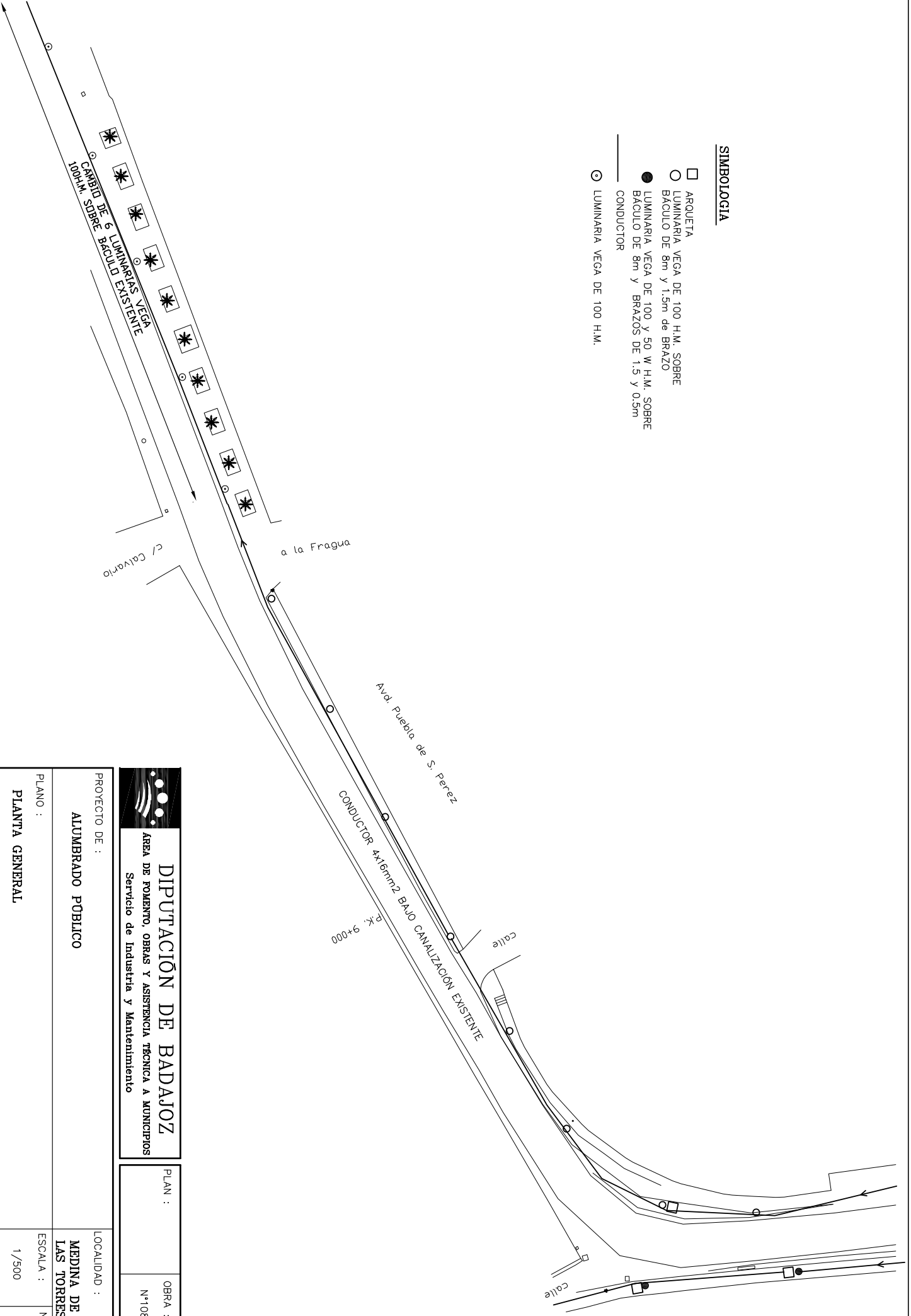
**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N°108/2014/RV

PROYECTO DE : <b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>		LOCALIDAD : <b>MEDINA DE LAS TORRES</b>
PLANO : <b>PLANTA GENERAL</b>	ESCALA : 1/500	N° <b>3.2</b>
AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL : M <sup>a</sup> ISABEL OCHOA HERRERO	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEDO	FECHA : JUNIO 2014

**SIMBOLOGIA**

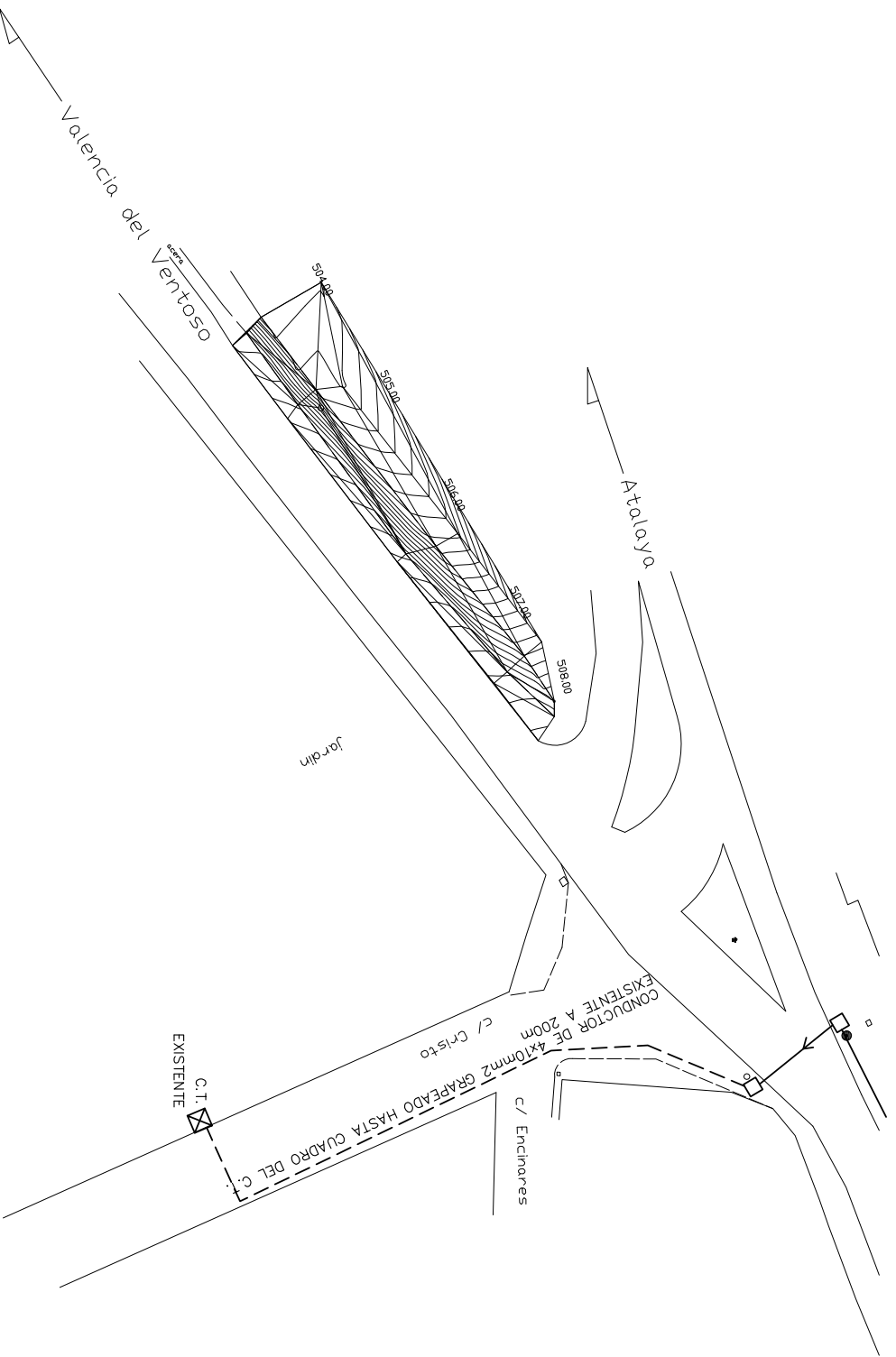
- ARQUETA
- LUMINARIA VEGA DE 100 H.M. SOBRE BÁCULO DE 8m y 1.5m de BRAZO
- LUMINARIA VEGA DE 100 y 50 W.H.M. SOBRE BÁCULO DE 8m y BRAZOS DE 1.5 y 0.5m
- CONDUCTOR
- ⊙ LUMINARIA VEGA DE 100 H.M.



**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N°108/2014/RV

PROYECTO DE : <b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>		LOCALIDAD : <b>MEDINA DE LAS TORRES</b>	
PLANO : <b>PLANTA GENERAL</b>	ESCALA : 1/500	N°	<b>3.3</b>
AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL : M <sup>º</sup> ISABEL OCHOA HERRERO	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEO FECHA : JUNIO 2014		



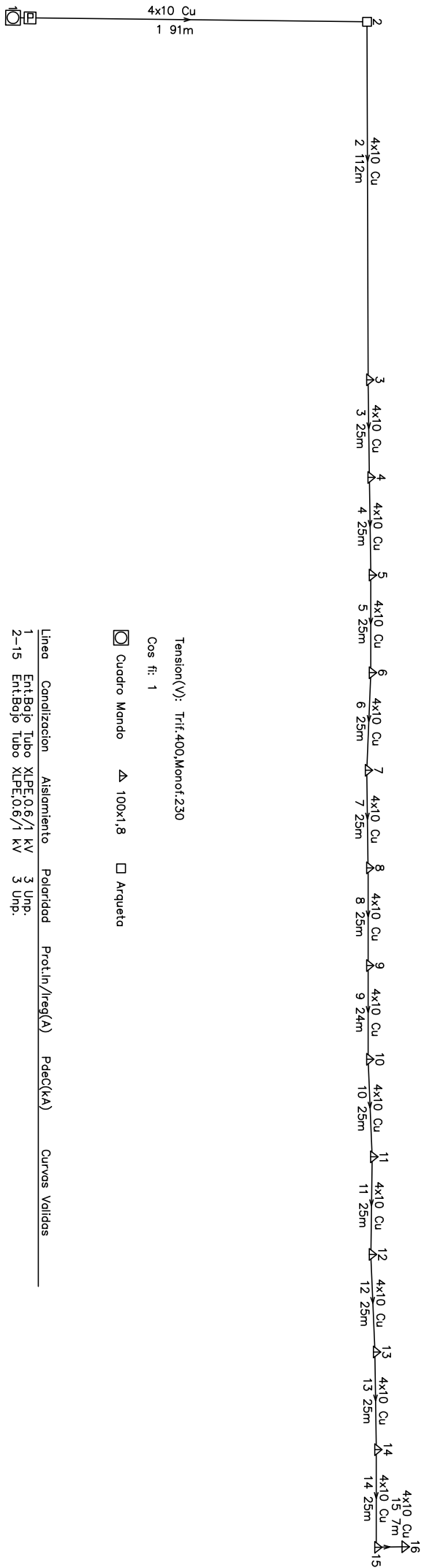
- SIMBOLOGIA**
- ARQUETA
  - PUNTO LUZ
  - CONDUCTOR



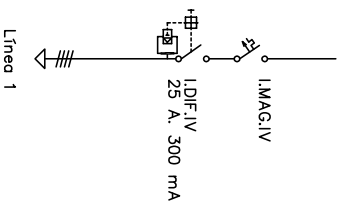
**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :	OBRA :
	Nº108/2014/RV

PROYECTO DE :		LOCALIDAD :
<b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>		<b>MEDINA DE LAS TORRES</b>
PLANO :	ESCALA :	Nº
<b>PLANTA GENERAL</b>	1/500	<b>3.4</b>
AUTOR/ES. DEL PROYECTO:	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEDO
	Mª ISABEL OCHOA HERRERO	FECHA : JUNIO 2014



## PROTECCIONES



**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N° 108/2014/RV

PROYECTO DE :  
 ALUMBRADO PÚBLICO

LOCALIDAD :  
 MEDINA DE LAS TORRES

PLANO :  
 ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA

ESCALA :  
 N° 4.1

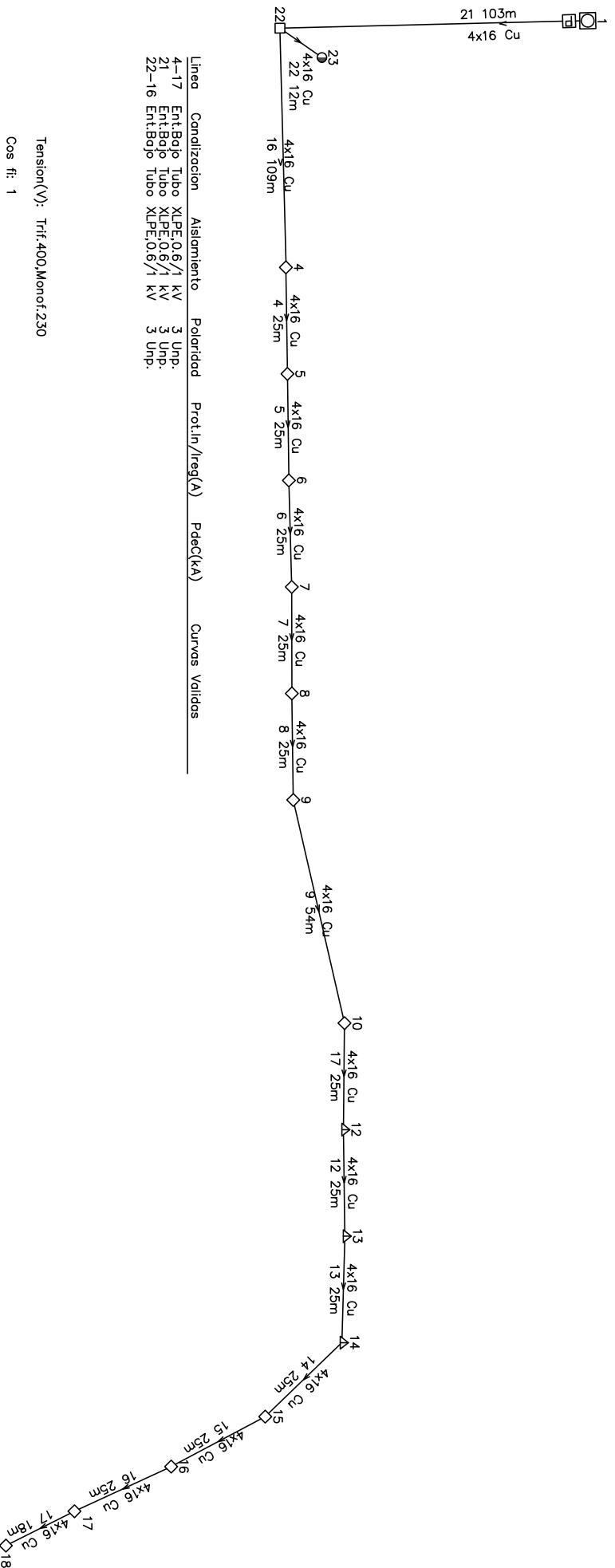
AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :

DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEDO

M° ISABEL OCHOA HERRERO

FECHA : JUNIO 2014





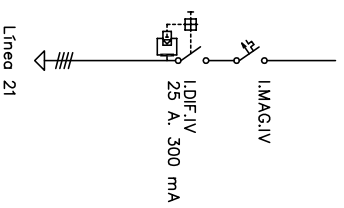
Línea	Condicionacion	Aislamiento	Polaridad	Prot.ln./req(A)	Pdec(KA)	Curvas Validas
4-17	Ent: Bqjo Tubo XLPE,0,6/1 kV	XLPE,0,6/1 kV	3 Unp.			
21	Ent: Bqjo Tubo XLPE,0,6/1 kV	XLPE,0,6/1 kV	3 Unp.			
22-16	Ent: Bqjo Tubo XLPE,0,6/1 kV	XLPE,0,6/1 kV	3 Unp.			

Tension (V): Trif. 400, Monof. 230

Cos fi: 1

- Cuadro Mando
- 150x1,8
- 100x1,8
- 1.000x1,8
- Arqueta

## PROTECCIONES



**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :  
 OBRA : N° 108/2014/RV

PROYECTO DE :  
**ALUMBRADO PÚBLICO**

LOCALIDAD :  
**MEDINA DE LAS TORRES**

PLANO :  
**ESQUEMA UNIFILAR. PLANTA**

ESCALA :  
**4.2**

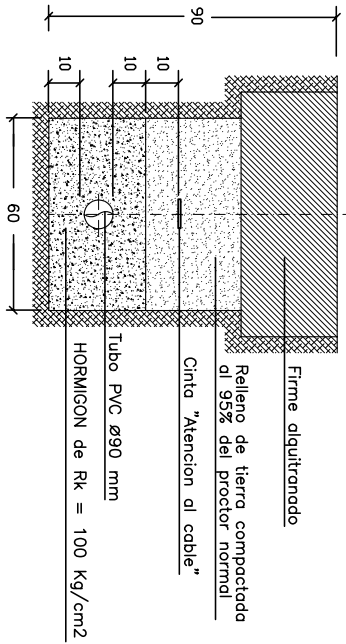
AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL :

DIBUJADO : Tco. ESPECTA.  
 VICENTE AGUILAR BERMEJO

M° ISABEL OCHOA HERRERO

FECHA : JUNIO 2014

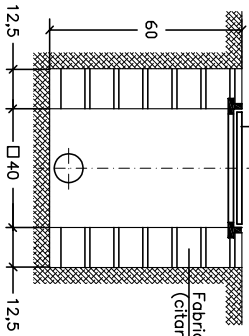
ZANJA EN CRUCE DE CALZADA



DETALLE DE CANALIZACIONES

Conjunto tapo/marco de fundicion MOD. RA.7 (≈ 20 KG) DE 370x370 mm.

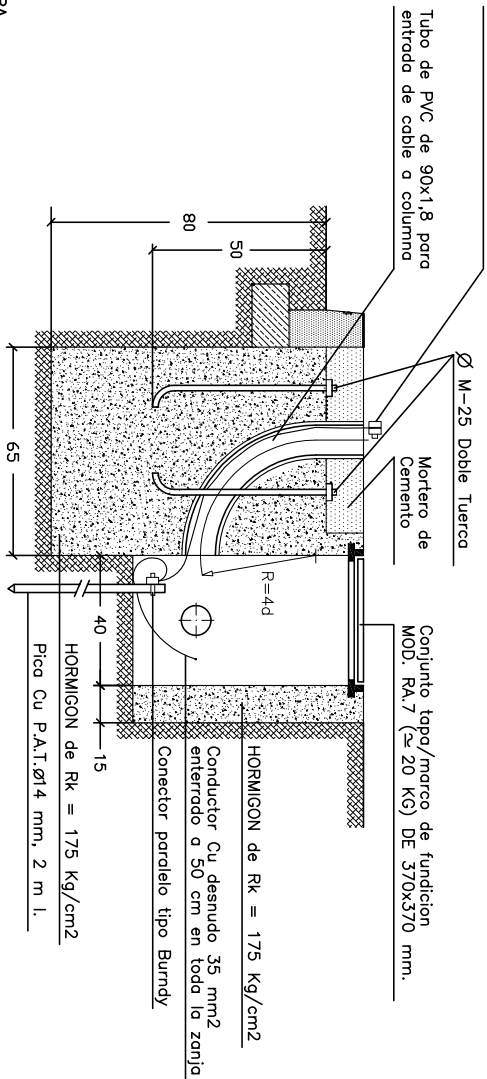
Fabrica de ladrillo ceramico macizo (citaro) encostrado interiormente



SECCION A-B

Conexion a columna

SECCION A-B



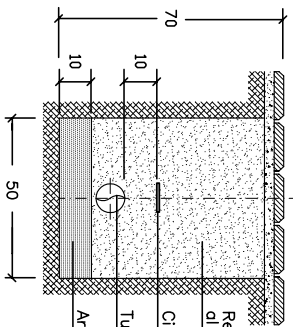
ZANJA EN ACERA

Relleno de tierra compactada al 95% del proctor normal

Cinta "Atencion al cable"

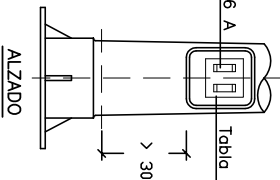
Tubo PVC ø90 mm

Arena "lavada de río"

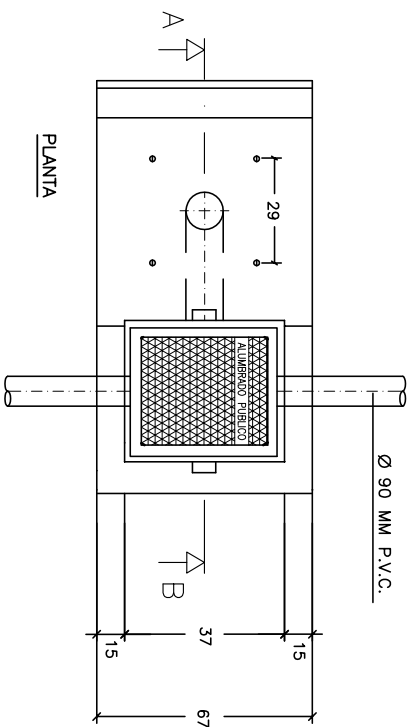


COLUMNA

Fusibles 6 A Tabla de conexiones



ALZADO

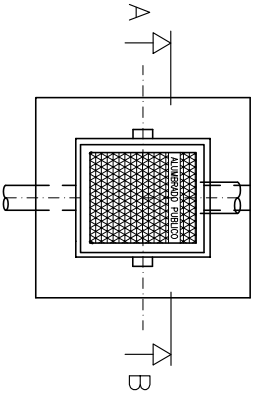


PLANTA

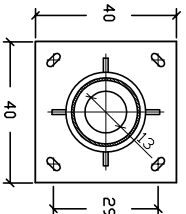
CIMENTACION DE COLUMNA CON ARQUETA ADOSADA

DETALLE DE ARQUETA

PLANTA



PLANTA

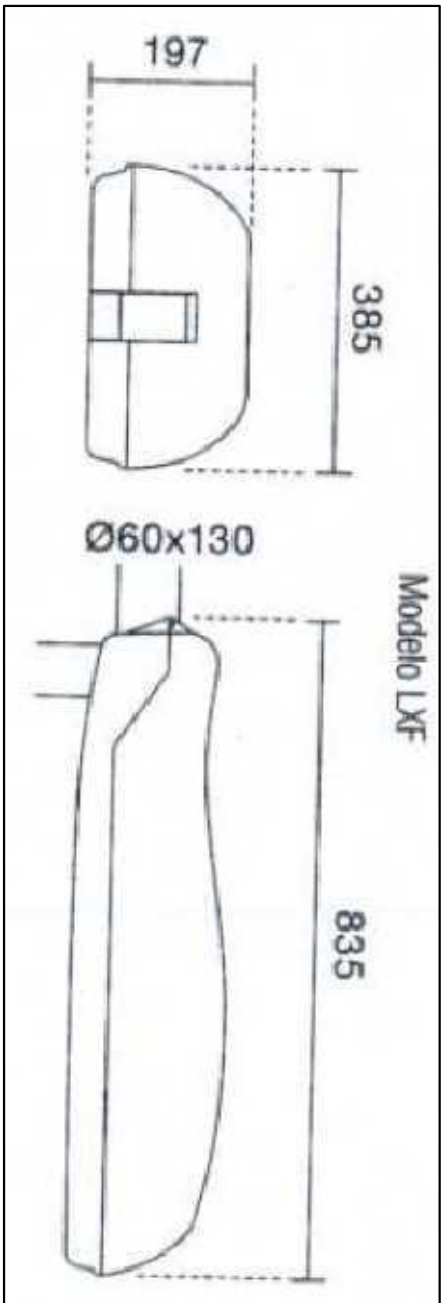


**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
 AREA DE FOMENTO, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA A MUNICIPIOS  
 Servicio de Industria y Mantenimiento

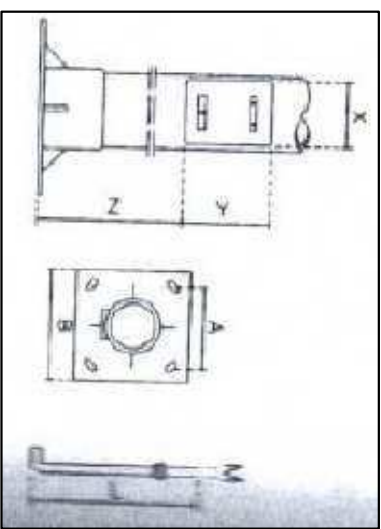
PLAN :  
 OBRA : N° 108/2014/RV

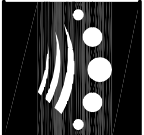
PROYECTO DE : <b>ALUMBRADO PÚBLICO</b>	LOCALIDAD : <b>MEDINA DE LAS TORRES</b>
PLANO : <b>DETALLES ZANJAS Y ARQUETAS</b>	ESCALA : <b>N° 5</b>
AUTOR/ES. DEL PROYECTO: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL : <b>M° ISABEL OCHOA HERRERO</b>	DIBUJADO : Tco. ESPCTA. VICENTE AGUILAR BERMEO FECHA : JUNIO 2014

Ød



DETALLES BACULO



  
**DIPUTACIÓN DE BADAJOZ**  
ÁREA DE FOMENTO, OBRAS Y A.T.M.  
Servicio de Industria y Mantenimiento

PLAN :

PROYECTO DE :

ALUMBRADO PÚBLICO