

---

**PROYECTO PARA “ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE EN  
CIUDAD REAL”**

**Tramo Cementerio de la Poblachuela- Vía de Ave**

**OCTUBRE de 2022**

---

**TÉCNICOS REDACTORES DEL PROYECTO:**

**ALFREDO PULIDO LATORRE.- INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL  
CLARA ANGUITA H. DE MENDOZA.- ARQUITECTO TEC. MUNICIPAL**



**Ciudad Real**

CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

**Servicio de Infraestructuras y Servicios Urbanos**

# Doc.1

---

ILUMINACION DE TRAMO VIA VERDE

**MEMORIA**

## PROYECTO DE ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE

### 1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente documento con el objeto de dotar de iluminación el último tramo de la Vía Verde de Ciudad Real.

Durante estos últimos años la afluencia de ciudadanos en la vía verde ha ido aumentando considerablemente. Esta vía verde, en su tramo final, no dispone de alumbrado público, lo que reduce las horas de uso por parte de los ciudadanos, sobre todo en invierno, donde el periodo de luz solar decrece sensiblemente.



Actualmente la zona indicada cuenta con alumbrado público en su tramo inicial, sin embargo, el último tramo carece de ello.

De la información recogida durante las visitas realizadas, se considera adecuado el ejecutar la instalación con luminarias solares. En primer lugar, por las dificultades de entroncar a las redes de distribución eléctricas por tratarse de una zona rural aislada. Por otra parte, éstas favorecen a la sostenibilidad de la ciudad y permiten que estén iluminadas zonas donde el alumbrado público es inaccesible, como es el caso, mejorando así la seguridad para los ciudadanos, ya que se combinará la instalación con detectores de movimiento.

Se trata de una apuesta por un tipo de energía renovable lo que favorece un entorno medio ambiental más óptimo.

### 2. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objeto el iluminar un tramo de la Vía Verde que actualmente carece de alumbrado público.

Se pretende dotar de una instalación Autosuficiente que contribuya a:

- Garantizar la seguridad a los usuarios (Movimiento peatonal).
- Mejorar o fortalecer la zona turística.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

La iluminación solar es limpia y sostenible, autoabasteciéndose de la energía que recoge y transforma sin tener que depender de la red eléctrica, por lo que la obra civil se reduce considerablemente al no requerir de canalizaciones, arquetas, cableado y centro de mando.

Con las actuaciones previstas en el presente documento se pretende dar solución a los problemas actuales de iluminación que presenta la Vía Verde, garantizando la calidad del servicio ofrecido, para ello se han analizado las distintas alternativas posibles, concluyendo en que la instalación más adecuada es la que se presupuesta en este proyecto.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION.

Es necesaria la iluminación exterior de la vía verde dado el tránsito peatonal que se dispone, y a los efectos de dar seguridad a los ciudadanos que por las tardes y noches pasean por dicho camino como actividad lúdica y saludable.

El nuevo sistema de iluminación exterior del camino con farolas solares LED será eficiente desde el punto de vista energético y ayudará al ahorro energético del municipio. También ayudará a la mejora de la seguridad ciudadana de los peatones.

Las farolas solares se dispondrán en el lado derecho de la vía verde en sentido Ciudad Real-Poblete, una cada 30 metros de recorrido aproximadamente, tal y como se detalla en los planos. De esta forma se solapan los baños de luz y se consigue una iluminación homogénea en todo el camino.

### 4. PARTES DE LA INSTALACION:

#### 4A) BACULO

Se instalará como báculo de las nuevas farolas un báculo modelo ICAP50 de la marca BENITO o similar. Se trata de una columna tronconica fabricada en una sola pieza con marcado CE. La altura del báculo es de 5m y la base es de 30x30cm

Cada farola se sujetará al suelo mediante 4 anclajes metálicos de 18mm de diámetro y 50cm de largo anclados en una mazacota de 350x350x500mm de hormigón en masa HM, con el fin de evitar su caída y resistir posibles golpes. Dispondrá de un perno con sistema de tuerca antirrobo.

#### 4B) LUMINARIA SOLAR.

##### Irradiancia solar media en el terreno

A la hora de dimensionar un sistema de iluminación solar formado por luminarias solares es fundamental conocer ciertos parámetros que van a condicionar de forma determinante el diseño del sistema. Uno de estos parámetros es la irradiación solar en la localización donde se implantarán las luminarias solares. Este parámetro es comúnmente conocido como horas solares pico (HSP) que no más que el valor de la potencia irradiada por metro cuadrado y por día: KWh/m<sup>2</sup> por día.

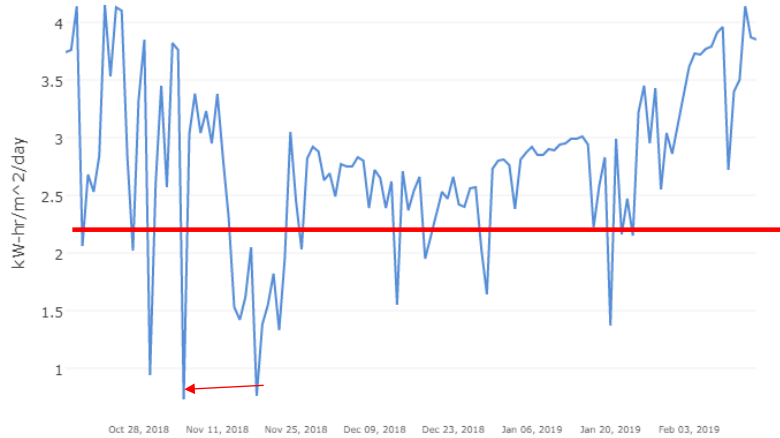
$$hsp = KWh/m^2 \text{ por día.}$$

En el caso de la Vía Verde hemos visto que hay una irradiancia media en el plano horizontal (dato fundamental para la luminaria propuesta) en los siguientes tramos del año:

**Meses de invierno** (situación más crítica): Desde el 15 de octubre a principios de marzo. La media es de 2,2 hsp (ver gráfica):

**Resto del año:** Desde 1 de marzo hasta 15 de octubre. La media es de 7hsp (ver gráfica)

**INVIERNO:**



**VERANO:**



Más datos importantes que pueden condicionar el diseño del sistema de iluminación solar son los que nos proporciona el lugar donde se efectuará la instalación. Hemos de saber los siguientes:

- Hay edificios cerca que puedan proyectar sombras.
- Hay árboles que puedan dificultar la adecuada irradiación solar hacia los paneles fotovoltaicos.
- Etc.

Teniendo en mente lo anteriormente dicho una de nuestras primeras propuestas para este proyecto es la utilización de la luminaria solar SunStay BRP710 o equivalente. Las características principales son:



Ciudad Real  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS



- **Sistema integrado AIO** (all-in-One) donde la batería, y el panel solar se integran dentro de la cabeza de la luminaria junto con el controlador de carga, la PCB LED y el sensor de movimiento (si aplica).
- **Flujo inicial de 4500lm**, pero ajustado a las especificaciones del proyecto (en nuestro caso 3000lm)
- **Autonomía estándar de 24h** con sensor (3 noches en verano y 1,6 noches en invierno) y 12h sin sensor (1,5 noches en verano y poco más de media hora en invierno)
- **Panel policristalino** (eficacia >12%) de **60Wp**
- **Batería de LiFePO4** (ferrofosfato de litio) de larga duración (2000 ciclos de carga/descarga) de **30Ah**.
- **Alta eficacia de la luminaria: >175lm**
- **Controlador de carga MPPT** que proporciona en todo momento la máxima potencia de carga para la batería.
- **Curvas de regulación estándar**, pero puede adecuarse a los requerimientos del proyecto programación.

#### Especificaciones técnicas

La luminaria solar LED constará de módulo solar fotovoltaico, batería, sistema de gestión de batería, electrónica de control, driver LED, sensor PIR, cables de interconexión y pieza de montaje para poste, todo ello integrado en la luminaria como una sola unidad.

##### A. Luminaria

La luminaria deberá tener LEDs regulables de media potencia con una salida de sistema de 4500 Lm y posibilidad de temperatura de color en 3000 y 4000K con IRC > 70 y lentes con distribución óptica en forma de ala de murciélago. La eficacia mínima de la luminaria será de 175 Lm/W. La vida útil será L70 de 50.000 horas.

##### B. Controlador

La luminaria tendrá un microprocesador integrado basado en un controlador de carga MPPT con el driver montado en la misma placa para minimizar las pérdidas de energía. Se proporcionará un sensor infrarrojo pasivo (PIR) integrado para detectar la presencia de personas y bicicletas con el fin de variar el nivel de regulación de la luminaria. El controlador de carga llevará programado un perfil de regulación para maximizar la autonomía del sistema de la siguiente manera:

- En las primeras 5 horas desde el anochecer, la luminaria estará al 30% y el sensor PIR estará habilitado; cuando se detecte movimiento, la luminaria se pondrá al 100%. En las siguientes 5 horas, el sensor de presencia PIR estará desactivado y la luminaria estará al 30%. En la siguiente franja y hasta el amanecer, el sensor PIR se habilitará nuevamente.
- Será posible modificar dicho perfil de regulación a través de una aplicación móvil que se comunique con el controlador a través de Bluetooth. A través de dicha app, también será posible monitorizar la corriente y los voltajes del panel solar y la batería, con fines de diagnóstico del sistema. Se podrán configurar hasta 4 escalones diferentes con 2 modos cada uno, activar/desactivar el sensor de movimiento, ajustar el tiempo desde detección.
- La detección del anochecer y del amanecer se realizará a través de la tensión generada desde el panel solar.

La eficiencia del controlador deberá ser >90% y tendrá las siguientes características de protección incorporadas:

- Protección contra la sobrecarga de la batería y frente a la descarga profunda.
- Protección contra la polaridad inversa de la batería y del panel.



- Protección contra sobrecorriente.
- Protección para el flujo inverso de corriente a través de los módulos fotovoltaicos.
- Interruptor de encendido/apagado para evitar la descarga de la batería durante el almacenamiento, antes de la instalación

#### C. Módulo solar

La celda solar será de silicio monocristalino. La potencia del módulo solar será como mínimo de 60 Wp. La construcción del módulo solar será de vidrio templado con bajo contenido de hierro con características de baja reflexión y con clasificación IP 65.

#### D. Batería

La batería deberá ser 30 Ah 12,8 V como mínimo, recargable de Ferrofosfato de litio (LiFePO4) y deberá incorporar un módulo de gestión del funcionamiento del sistema con las siguientes características de seguridad incorporadas:

- Cortocircuito accidental
- Sobredescarga
- Sobrecarga
- Exceso de temperatura
- Baja temperatura

La vida será un mínimo de 2000 ciclos de carga y descarga para una profundidad de descarga diaria del 90%.

#### E. Carcasa

La luminaria tendrá una carcasa de aluminio fundido a presión en una sola pieza con grado de protección IP 65 y resistencia al impacto IK08. La cubierta frontal estará compuesta de policarbonato estabilizado frente a rayos UV y resistente a la intemperie. La cubierta frontal estará firmemente asegurada con la carcasa para garantizar que la luminaria tenga una protección de entrada de IP65. La luminaria deberá tener una función de autodiagnóstico inteligente con indicadores LED para indicar el estado de carga de la batería y la descarga profunda e indicación de corte de carga, todos ellos visibles desde el suelo a plena luz del día. Se dispondrá de un interruptor en la carcasa para apagar la luminaria cuando sea necesario.

#### F. Soporte de montaje

La luminaria deberá tener una pieza para poste que permita el montaje e instalación tanto lateral como post-top con inclinaciones variables de 0 a 15 grados. Deberá ser adecuado para su montaje en postes de 48/60 mm de diámetro.

#### G. Software de diseño

El fabricante deberá disponer de un software con el cual poder simular el comportamiento de la luminaria a lo largo del año en distintas localizaciones y en función de las distintas configuraciones de control y sensórica.

#### **Curva de regulación propuesta**

Con el fin de ajustar el funcionamiento de la luminaria propuesta, adecuarlo a las especificaciones del proyecto y prolongar la autonomía durante los meses de invierno (situación más crítica), proponemos la siguiente curva sencilla que deberá aplicarse durante todo el año ya que no hay posibilidad de condicionar la curva a las diferentes estaciones del año:



### Autonomía.

La autonomía de luminaria es uno de los factores más importantes del proyecto ya que hay que asegurar el mayor número de horas nocturnas con luz. La autonomía mínima requerida en el proyecto es de 3 noches.

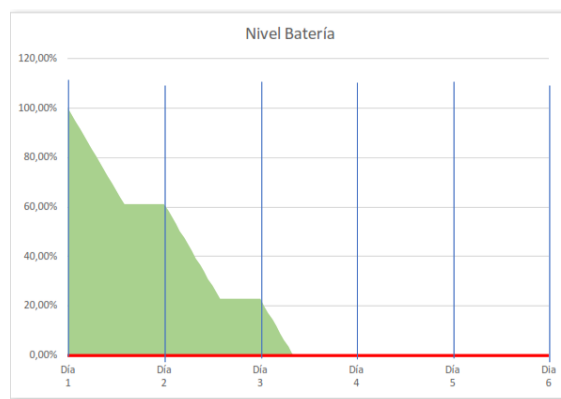
Con los datos que tenemos ya de irradiancia en la zona del proyecto, el tipo de luminaria y la curva de regulación podemos establecer los valores de autonomía siguientes:

- **Autonomía estándar:** Lo que indica la hoja técnica de la luminaria es 24h con sensor y 12h al 100%.
- **Autonomía mínima del proyecto.** Esta sería la autonomía que nos daría la luminaria con la batería cargada al 100% y teniendo una carga del 0% durante el día por falta de luz solar (muy nublado o condiciones meteorológicas muy adversas). Para este proyecto los valores son los indicados en las tablas siguientes:

### INVIERNO:

Para nuestro caso en concreto tendremos 36 horas de autonomía mínima, lo que significa 2,59 noches. La descarga de la batería durante la noche será del 39%. Ver tabla y gráfica para constatar la evolución de la autonomía.

Autonomía			
Noches	Horas	% Descarga por noche	% Nivel Batería
2,59	36	39%	61%



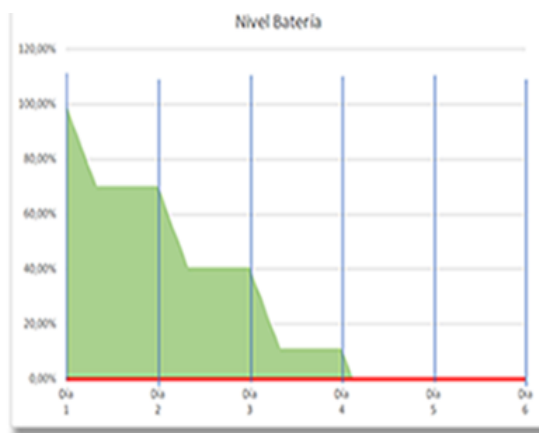




**VERANO:**

En verano, si se diera el caso de no existir irradiancia por el motivo que fuera durante mucho tiempo, la autonomía mínima sería ligeramente superior al ser más cortas las noches y consumir menos la batería. Ver tabla y gráfica para constatar la evolución de la autonomía.

Autonomía Mín.			
Noches	Horas	% Descarga por noche	% Nivel Batería
3,38	27	30%	70%



**Autonomía media del proyecto.** Esta sería la autonomía que nos daría la luminaria con la batería cargada al 100% y teniendo una carga del 11,23% durante el día considerando una irradiación solar media de 2,2 hsp (horas solares pico). Según la gráfica serían > 3 noches.

Una vez agotada la autonomía en este caso (debido a que la irradiancia no ha subido más de 2,2 hsp de media), tendríamos que la luminaria se enciende cuando anochece y permanece 4,07 horas encendida, lo que significa que las 10h restantes de la noche estaría apagada y no habría luz.

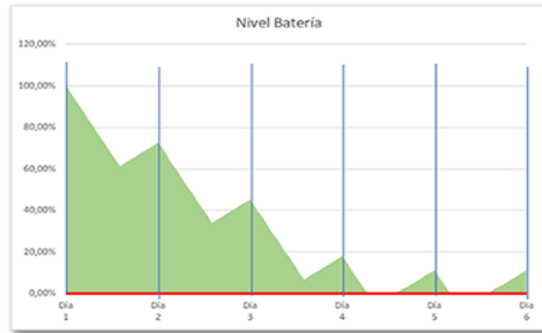
**INVIERNO:**

En la tabla siguiente se muestran los valores de carga en función de la irradiancia media diaria.

Tiempo de carga	Valores
Horas solares Pico (KWh/m <sup>2</sup> por día)	2,2
% Nivel de carga inicial (*)	61%
Eficiencia de la carga	98%
Factor polvo (**)	Sin polución
Días de carga (d)	1,15
Horas de carga (h)	27,51
% carga diaria con luz	11,23%
Carga diaria Ah	3,03
Horas nocturnas ON (peor caso)	4,07

Automo			
Noches	Hor	% Descarga total diaria	% Nivel Batería
3,24	4	2	7

En la gráfica siguiente se observa la evolución de la carga de la luminaria.



Es importante mencionar que en el caso más desfavorable de que se mantenga durante más de 3 días la irradiancia de 2,2 hsp, finalmente tendríamos solamente 4,07 horas nocturnas en las que estaría encendida la luminaria como se observa en la gráfica anterior. Trascurrido ese tiempo la luminaria se apagaría y estaría el resto de la noche sin encender.

**VERANO:**

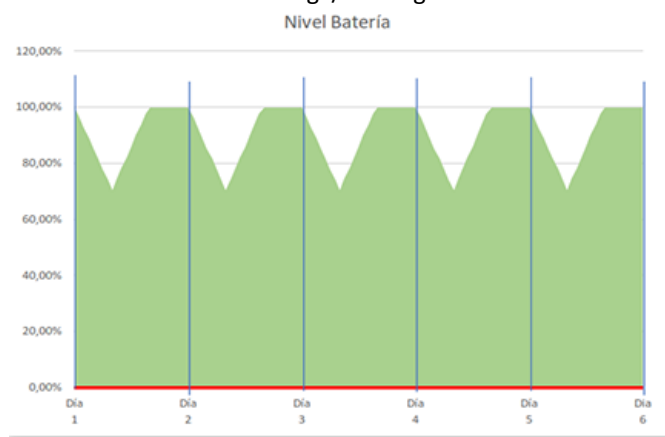
En la tabla siguiente se muestran los valores de carga en función de la irradiancia media diaria.

Tiempo de carga	Values
Horas solares Pico (KWh/m <sup>2</sup> por	7
% Nivel de carga inicial	84%
Eficiencia de la	98%
Factor polvo	Sin polución
Días de carga	0,14
Horas de carga	3,26
% carga diaria con	66,69%
Carga diaria	18,01
Horas nocturnas ON (peor	60,18

En este caso el balance de carga/descarga es cero, ya que la luminaria tiene tiempo de cargarse al 100% durante el día, por lo tanto, la luminaria funcionaría toda la noche tanto en cuanto se mantuviera los altos niveles de irradiancia por el día

Automoto			
Noches	Hora	% Descarga total diaria	% Nivel Batería
Infinita	Infinita	0	100

En la gráfica siguiente se observa la evolución de la carga/descarga de la luminaria.





#### 4C) PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra.

Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Todas las estructuras metálicas que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior deberán estar unidas equipotencialmente entre sí.

Será necesario comprobar si estos elementos metálicos pueden transferir tensiones peligrosas a puntos alejados (por ejemplo vallas metálicas), en cuyo caso deben tomarse las medidas adecuadas para evitarlo, mediante aislamiento de una de las partes simultáneamente accesible, mediante juntas aislantes, mediante puesta a tierra separada de las estructuras metálicas u otras medidas, si fuera necesario.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750V con cubierta de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

Se han proyectado las siguientes actuaciones:

- Levantado por medios mecánicos de firme con base granular, medido sobre perfil, incluso retirada y carga de productos con transporte a vertedero.
- Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.
- Excavación y tapado de zanjas para la localización de instalaciones de cualquier tipo, hasta 2 m. de profundidad, en terrenos de todo tipo, con rotura de firme existente con retro-excavadora con martillo rompedor, excavación manual con ayuda de compresor, con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno con arena de río, extendido y compactado con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, incluso regado. Carga a máquina y transporte de productos al vertedero con camión basculante, incluso p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico ejecutado.
- Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.
- Hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub>20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.
- Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tocoso de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.
- Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tocoso de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.
- Suministro e instalación de Luminaria Solar integrada con carcasa de aluminio fundido a alta presión, cubierta de policarbonato tratada para UV, óptica viaria media de alta eficacia, color gris RAL7011 con pintura MSP, IP-65, IK08, posibilidad de entrada lateral o post-top 48mm y 60mm con inclinación hasta 15°. Controlador de carga MPPT, batería de litio ferrofosfato LiFePo<sub>4</sub> de 30Ah, panel monocristalino de 17Vmp y 60W pico



incluidos. Flujo sistema inicial de 4.500 lúmenes, 4000K, consumo 26W, eficacia inicial 173 lm/W, vida útil media L70B50 50.000 horas, rango de temperatura para la carga 0 - 45°C, rango de temperatura para la descarga -20 – 35°C. 2000 ciclos de carga y descarga con hasta 90% de profundidad de descarga sin efecto memoria. Curva de regulación preprogramada, detector de movimiento PIR de alto rendimiento y sensor bluetooth incluidos en la luminaria; posibilidad de reprogración insitu vía app exclusiva y gratuita de los distintos parámetros de funcionamiento del sensor de presencia y de la curva de regulación. Autodiagnóstico inteligente de todos los componentes con indicadores led. Marcado CE y certificación según UNE60598 -1-2-3. Altura recomendada 5-6m. Colocada sobre báculo/brazo. Puesta a tierra de la luminaria. Totalmente terminada, montada e instalada, incluso transportes. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.

- Columna de 5 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según normativa existente, pintada en color a elegir por la D.F, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje siendo uno de ellos de seguridad antirrobo, montado y conexionado.

Una vez instaladas las conducciones se realizarán las pruebas reglamentarias para asegurar un buen funcionamiento.

#### 5. INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Con anterioridad al comienzo de los trabajos, se solicitará a las distintas compañías suministradoras la localización previa de las redes que se puedan ver afectadas por las mismas, realizando las operaciones oportunas según las especificaciones y condiciones que marque cada una

#### 6. SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a realizar deberán cumplir las medidas establecidas en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

A efectos de esta memoria valorada se prevé una partida que incluye los conceptos de protecciones individuales, protecciones colectivas, extinción de incendios, primeros auxilios, formación y reuniones de obligado cumplimiento.

#### 7. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de las obras es el siguiente:

CAP.1.- ACTUACIONES PREVIAS .....	169,49 €
CAP.2.- OBRA CIVIL.....	83,98 €
CAP.3.-ILUMINACION .....	100.305,04 €
CAP.4.- SEGURIDAD Y SALUD .....	621,40 €
CAP.5.- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	22,03€

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....101.201,94 €**

13% de Gastos Generales .....	13.156,25 €
6% de Beneficio Industrial .....	6.072,12 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ..... 120.430,31€



21% IVA. .... 25.290,37 €

**PRESUPUESTO TOTAL DE LICITACIÓN .....145.720,68 €**

Asciende el Presupuesto Total de Licitación a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS. (145.720,68 €).

**8. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de las obras del presente Proyecto se fija en DOS (2) MESES, contado a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación del replanteo.

**9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

El autor manifiesta expresamente que el presente proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas: Se trata de una obra susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.

**9. CONCLUSIÓN**

Con lo indicado en esta memoria y en los restantes documentos, se estima que se encuentran suficientemente definidas las características de la obra a realizar.

Ciudad Real 29 de septiembre de 2022

EL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y SSUU

LA ARQUITECTO TECNICO MUNICIPAL

EL INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Clara Anguita Hurtado de Mendoza

Alfredo Pulido Latorre



Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
Teléfono  
Fax  
e-Mail javier.garces@signify.com

## Índice

### VIA VERDE CIUDAD REAL

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>PHILIPS BRP710 LED45 CW MR S1 12V LFP 1xLED</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>VÍA VERDE - SECCIÓN TIPO</b>	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Resultados luminotécnicos	7
Rendering (procesado) en 3D	8
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación PASEO PEATONAL</b>	
Isolíneas (E)	9
Tabla (E)	10

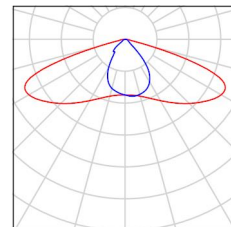


Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
Teléfono  
Fax  
e-Mail javier.garces@signify.com

## VIA VERDE CIUDAD REAL / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS BRP710 LED45 CW MR S1 12V LFP  
1xLED (Tipo 1)  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4500 lm  
Potencia de las luminarias: 26.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 41 77 98 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



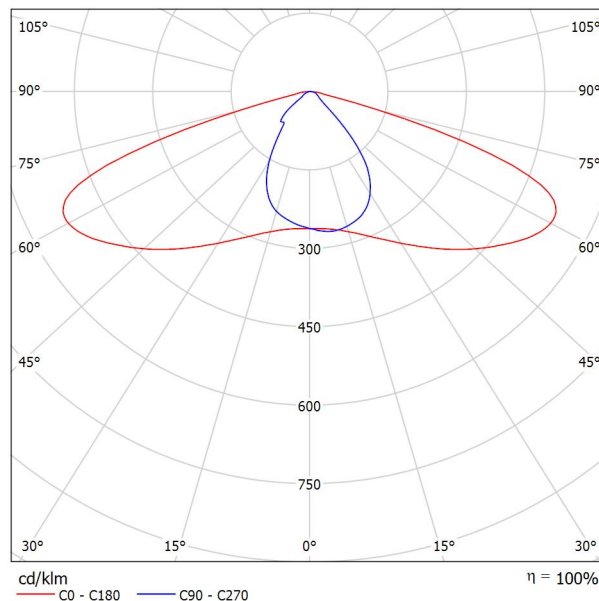


Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail javier.garces@signify.com

**PHILIPS BRP710 LED45 CW MR S1 12V LFP 1xLED / Hoja de datos de luminarias**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 41 77 98 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.





Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
Teléfono  
Fax  
e-Mail javier.garces@signify.com

## VÍA VERDE - SECCIÓN TIPO / Datos de planificación

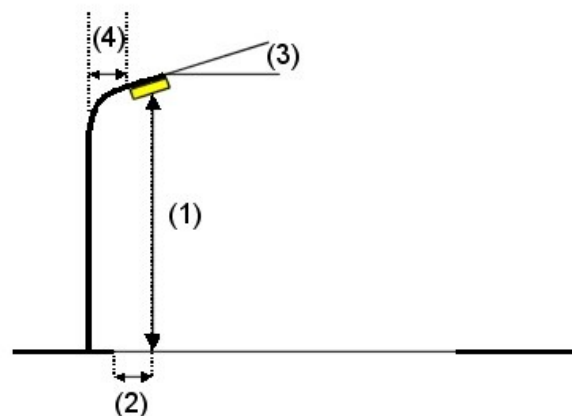
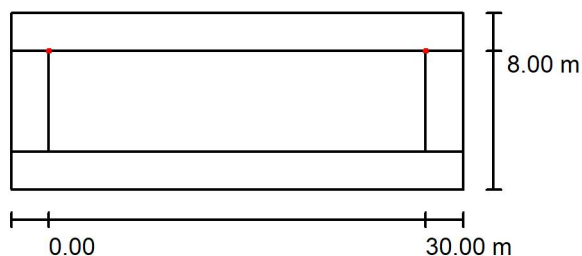
ILUMINACIÓN SECCIÓN TIPO VÍA VERDE.  
LUMINARIA SUNSTAY BRP710 LED45 WW 60MO PDIM30 BLE SOLAR.

### Perfil de la vía pública

ZONA VERDE EXTERIOR (Anchura: 3.000 m)  
PASEO PEATONAL (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)  
ZONA VERDE EXTERIOR 2 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BRP710 LED45 CW MR S1 12V LFP 1xLED	
Flujo luminoso (Luminaria):	4500 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Lámparas):	4500 lm	con 70°: 542 cd/klm
Potencia de las luminarias:	26.0 W	con 80°: 143 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	con 90°: 12 cd/klm
Distancia entre mástiles:	30.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con
Altura de montaje (1):	5.001 m	las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Altura del punto de luz:	5.000 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m	G2.
Inclinación del brazo (3):	15.0 °	La disposición cumple con la clase del índice de
Longitud del brazo (4):	0.000 m	deslumbramiento D.5.

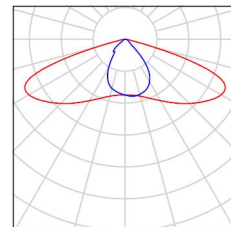


Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
Teléfono  
Fax  
e-Mail javier.garces@signify.com

## VÍA VERDE - SECCIÓN TIPO / Lista de luminarias

PHILIPS BRP710 LED45 CW MR S1 12V LFP  
1xLED (Tipo 1)  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4500 lm  
Potencia de las luminarias: 26.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 41 77 98 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

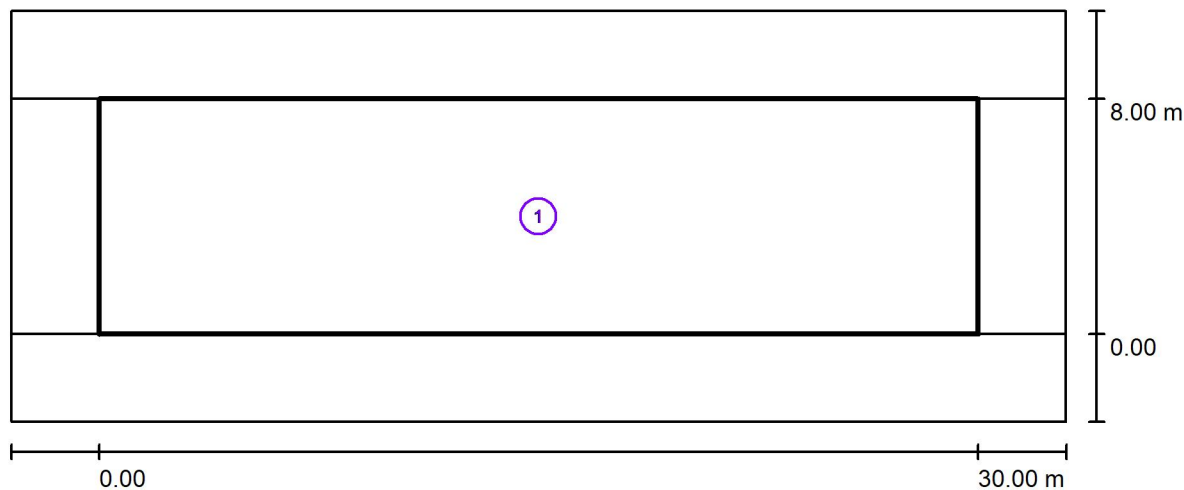
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail javier.garces@signify.com

### VÍA VERDE - SECCIÓN TIPO / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:258

#### Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación PASEO PEATONAL

Longitud: 30.000 m, Anchura: 8.000 m

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: PASEO PEATONAL.

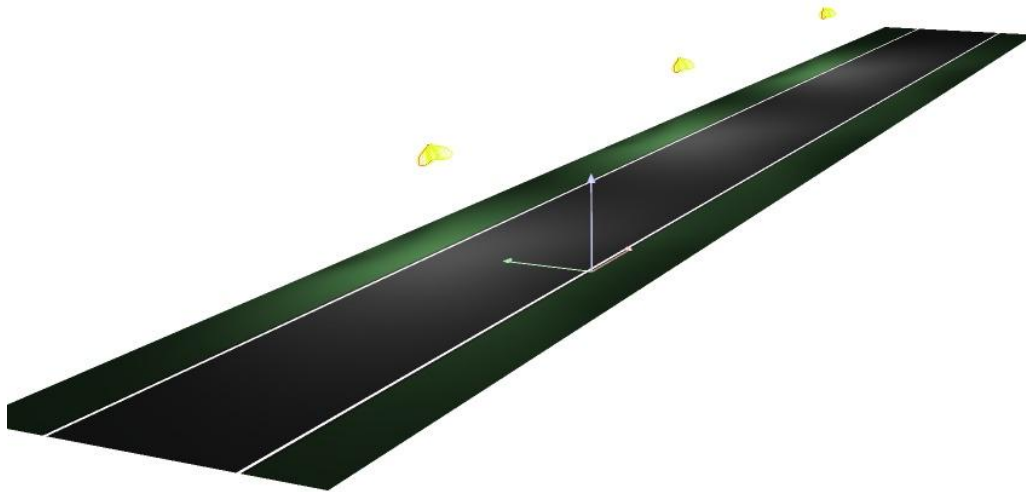
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	10.13	3.09
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
Teléfono  
Fax  
e-Mail [javier.garces@signify.com](mailto:javier.garces@signify.com)

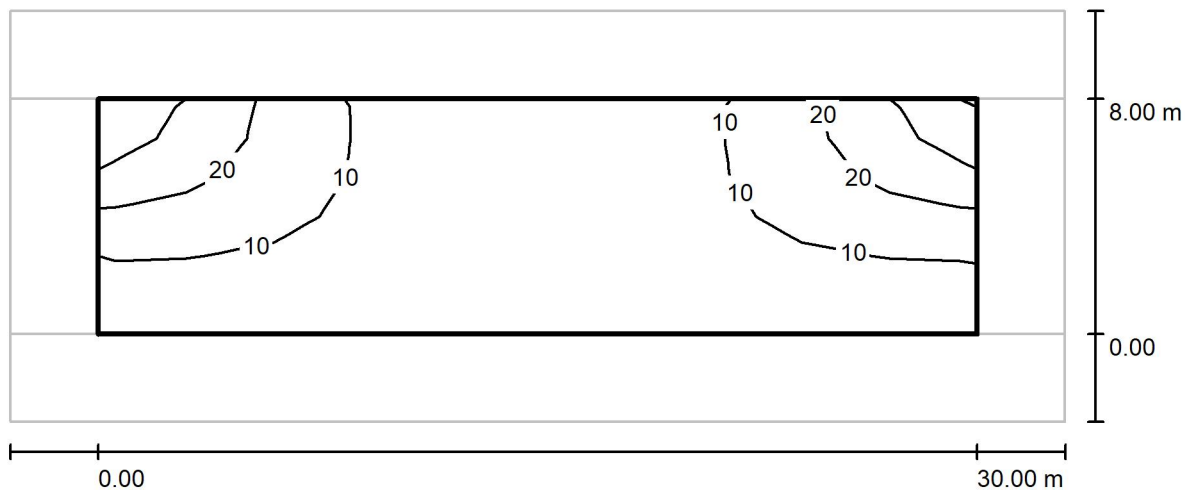
## VÍA VERDE - SECCIÓN TIPO / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail javier.garces@signify.com

**VÍA VERDE - SECCIÓN TIPO / Recuadro de evaluación PASEO PEATONAL / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

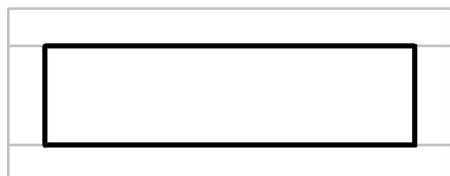
Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	3.09	33	0.305	0.092



Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail javier.garces@signify.com

**VÍA VERDE - SECCIÓN TIPO / Recuadro de evaluación PASEO PEATONAL / Tabla (E)**



<b>7.333</b>	<u>33</u>	23	12	5.93	3.23	3.23	5.93	12	23	<u>33</u>
<b>6.000</b>	30	21	12	6.31	3.89	3.89	6.31	12	21	30
<b>4.667</b>	21	17	11	6.18	4.17	4.17	6.18	11	17	21
<b>3.333</b>	13	12	8.76	5.61	4.10	4.10	5.61	8.76	12	13
<b>2.000</b>	7.67	7.74	6.52	4.66	3.67	3.67	4.66	6.52	7.74	7.67
<b>0.667</b>	3.82	4.22	4.42	3.64	<u>3.09</u>	<u>3.09</u>	3.64	4.42	4.22	3.82
<b>m</b>	<b>1.500</b>	<b>4.500</b>	<b>7.500</b>	<b>10.500</b>	<b>13.500</b>	<b>16.500</b>	<b>19.500</b>	<b>22.500</b>	<b>25.500</b>	<b>28.500</b>

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
10	3.09	33	0.305	0.092

# Doc.2

---

ILUMINACION DE TRAMO VIA VERDE

## **ANEXO CONTRATACIÓN ADMINISTRATIVA**



**PROYECTO DE ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE**

1. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: **PROYECTO DE ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE (TRAMO CEMENTERIO POBLACHUELA-VIA DEL AVE).**
2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: **101.201,94 €**
3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: **120.430,31 €**
4. 21% I.V.A.: **25.290,37 €**
5. PRESUPUESTO TOTAL: **145.720,68 €**
6. PLAZO DE EJECUCIÓN: **2 MESES**
7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA: **No se exige.**

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA A EFECTOS DE JUSTIFICACIÓN DE SOLVENCIA ECONÓMICA Y FINANCIERA, Y SOLVENCIA TÉCNICA O PROFESIONAL EN APLICACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO (R.D. 773/2015, de 28 de agosto)						
Grupo	Subgrupo	Designación del capítulo	P.E.M. Parcial [€]	Duración	Cuantía [€]	Categoría
I) Instalaciones eléctricas	Alumbrados, iluminaciones y balizamientos	Iluminacion	100.305,04	< 1 año	<150.000	1
		Varios	-			
G) Viales y pistas	Obras viales sin cualificación específica	Actuaciones previas sy movimiento de tierras	169,49	< 1 año	<150.000	1

Categoría 1; Grupo I (Instalaciones eléctricas; Subgrupo 1 (Alumbrados, iluminaciones y balizamientos)  
Categoría 1; Grupo G (Viales y pistas); Subgrupo 6 (Obras y viales sin cualificación específica)

Ciudad Real, 29 DE SEPTIEMBRE de 2022

EL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y SSUU

LA ARQUITECTO TECNICO MUNICIPAL

EL INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Clara Anguita Hurtado de Mendoza

Alfredo Pulido Latorre





## INFORME RELATIVO A LA NECESIDAD DE SUPERVISIÓN

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 235º de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público el Informe de Supervisión de Proyecto será preceptivo en el caso de que se trate de obras que afecten a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra, vengo a emitir el siguiente:

### INFORME

Las obras a llevar a cabo en la ejecución del Proyecto para PROYECTO DE ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE (TRAMO CEMENTERIO POBLACHUELA-VIA DEL AVE) NO afectan a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra.

Por lo tanto, NO será preceptivo el informe de Supervisión de Proyectos.

Se emite el presente informe para su incorporación al expediente de contratación correspondiente.

En Ciudad Real, a 29 de septiembre de 2022

SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y SSUU

LA ARQUITECTO TECNICO MUNICIPAL

INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL.

Fdo. Clara Anguita Hurtado de Mendoza

Fdo: Alfredo Pulido Latorre.

# Doc.3

---

ILUMINACION DE TRAMO VIA VERDE  
**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## PROYECTO DE ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE

### ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ÍNDICE

- 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO
- 2.- AGENTES INTERVINIENTES
  - 2.1.- Identificación
    - 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)
    - 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
    - 2.1.3.- Gestor de residuos
  - 2.2.- Obligaciones
    - 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)
    - 2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
    - 2.2.3.- Gestor de residuos
- 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE
  - 3.1.- Normativa de ámbito estatal
  - 3.2.- Normativa de ámbito autonómico
- 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002
- 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA
- 6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
- 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
- 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
- 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 11.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2.- AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al PROYECTO DE ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE DE CIUDAD REAL

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Ayuntamiento de Ciudad Real
Director de Obra	Alfredo Pulido la Torre
Director de Ejecución	Clara Anguita Hurtado de Mendoza

Se ha estimado en el presupuesto del Proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de Ejecución Material) de 101.201,94 €.

#### 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

Nombre	Ayuntamiento de Ciudad Real
NIF	P – 1303400 - D
Domicilio	Plaza Mayor nº 1, 13001 Ciudad Real
Contacto (teléfono, fax)	926 21 10 44 - 926 27 10 55 – Fax 926 22 92 09

### 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

Es la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición, que no ostente la condición de gestor de residuos. Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

### 2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos.

## 2.2.- Obligaciones

### 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o

entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencias urbanísticas, el poseedor de residuos, queda obligado constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica.

### **2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos reconstrucción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valoración o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la



obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3.- Gestor de residuos**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valoración o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que se asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que puedan incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

## **3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".



A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

*“cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición” o bien, “aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la exotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.*

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008 al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrial extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

Aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos reconstrucción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008/ en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

### **3.1.- Normativa de ámbito estatal**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2002, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.



### 3.2.- Normativa de ámbito autonómico

#### GESTIÓN DE RESIDUOS

- **Ley de envases y residuos de envases:**

Ley 11/1997, de 24 de abril de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 25 de abril de 1997

- **Ley de residuos**

Ley 10/1999, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada por:

**Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.  
B.O.E.: 29 de enero de 2002

- **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006**

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.  
B.O.E.: 12 de julio de 2001

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 13 de febrero de 2008

- **Gestión de residuos de construcción en Castilla La Mancha**

Decreto 189/2005, de 13 de diciembre de 2005, de la Consejería de Medio Ambiente.  
D.O.C.M.: 16 de diciembre de 2005

- **Plan de residuos peligrosos de Castilla La Mancha**

Decreto 158/2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.  
D.O.C.M.: 16 de julio de 2001

#### CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

- **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos**

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.  
B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero**

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

### 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.



Todos los posible residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

**RCD de nivel I:**

Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino y reutilización.*

**RCD de Nivel II:**

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

	Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
	<b>RCD de Nivel I</b>
1	Tierras y pétreos de excavación
	<b>RCD de Nivel II</b>
	RCD de naturaleza no pétreo
1	Asfalto
2	Madera
3	Metales (incluidas sus aleaciones)
4	Papel y cartón
5	Plástico
6	Vidrio
7	Yeso
	RCD de naturaleza pétreo
1	Arena, grava y otros áridos
2	Hormigón
3	Ladrillos, tejas y otros materiales cerámicos
	RCD potencialmente peligrosos
1	Basuras
2	Otros

## **5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA**

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc.) y el de embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la tabla de la página siguiente, agrupados por niveles y apartados:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1,62	13,12	8,10
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Asfalto</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	1,00	0,05	0,05
<b>2 Madera</b>				
Madera	17 02 01	1,10	0,06	0,05
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos	15 01 04	0,60	0,00	
Cobre, bronce, latón	17 04 01	1,50	0,00	
Hierro y acero	17 04 05	2,10	0,11	0,05
Metales mezclados	17 04 07	1,50	0,00	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	1,50	0,00	
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,75	0,04	0,05
<b>5 Plástico</b>				
Plástico	17 02 03	0,60	0,03	0,05
<b>6 Vidrio</b>				
Vidrio	17 02 02	1,00	0,00	
<b>7 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	1,00	0,00	
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	1,51	0,00	
Residuos de arenas y arcillas	01 04 09	1,60	0,00	
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón	17 01 01	1,50	0,08	0,05
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos	17 01 02	1,25	0,31	0,25
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	1,25	0,00	
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en 17 01 06	17 01 07	1,25	0,00	
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Basuras</b>				
Residuos de limpieza viaria	20 03 03	1,50	0,00	
<b>2 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11	0,90	0,00	
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	0,60	0,00	
Residuos mezclados constr/demol. distintos especific. en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	1,50	0,00	



En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados.

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m3)
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de excavación	13,12	8,10
<b>RCD de Nivel II</b>		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,05	0,05
2 Madera	0,06	0,05
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,10	0,05
4 Papel y cartón	0,04	0,05
5 Plástico	0,03	0,05
6 Vidrio	0,00	
7 Yeso	0,00	
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,00	0,00
2 Hormigón	5,04	3,36
3 Ladrillos, tejas y otros materiales cerámicos	0,31	0,25
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,00	
2 Otros	0,00	

## 6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución. Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se



- planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
  - El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
  - Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental autonómico, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La reutilización de las tierras procedentes de la excavación, los residuos minerales o pétreos, los materiales cerámicos, los materiales no pétreos y metálicos, se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla de la página siguiente.



Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Volumen (m3)
<b>RCD de Nivel I</b>				<b>8,10</b>
<b>1 Tierras y pétreos de excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las espec. en el código 17 05 03	17 05 04	Sin trat. específico	Restauración Vertedero	8,10
<b>RCD de Nivel II</b>				<b>5,07</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				<b>0,25</b>
<b>1 Asfalto</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,05
<b>2 Madera</b>				
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor aut.RNPs	0,05
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos	15 01 04	Depos/trat.	Gestor aut. RPs	
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Reciclado	Gestor aut.RNPs	
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado	Gestor aut.RNPs	0,05
Metales mezclados	17 04 07	Reciclado	Gestor aut.RNPs	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	Reciclado	Gestor aut.RNPs	
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón	15 01 01	Depos/trat.	Gestor aut. RPs	0,05
<b>5 Plástico</b>				
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor aut.RNPs	0,05
<b>6 Vidrio</b>				
Vidrio	17 02 02	Reciclado	Gestor aut.RNPs	
<b>7 Yeso</b>				
Materiales de construc. a partir de yeso distintos de los espec. en el código 17 08 01	17 08 02	Reciclado	Gestor aut.RNPs	
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				<b>4,82</b>
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	Reciclado	Planta rec. RCD	0,00
Residuos de arenas y arcillas	01 04 09	Reciclado	Planta rec. RCD	
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón	17 01 01	Rec/verted.	Planta rec. RCD	3,36
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos	17 01 02	Reciclado	Planta rec. RCD	
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	Reciclado	Planta rec. RCD	
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y mater. cerámicos distintos de los espec. en 17 01 06	17 01 07	Reciclado vertedero	Planta rec. RCD	1,46
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				<b>0,00</b>
<b>1 Basuras</b>				
Residuos de limpieza viaria	20 03 03	Rec/verted.	Planta rec. RSU	
<b>2 Otros</b>				
Residuos pintura y barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11	Depósito Tratamiento	Gestor aut. RPs	
Materiales de aislamiento distintos de los espec. en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	Reciclado	Gestor aut. RPs	
Residuos mezclados de construc. y demol. distin. de los espec. códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	Reciclado	Planta rec. RCD	



## 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Máx. peso (t)
Hormigón	80 T
Ladrillos, tejas y cerámicos	40 T
Metal	2 T
Madera	1 T
Vidrio	1 T
Papel y cartón	0,5 T
Plástico	0,5 T

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,0	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,0	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,0	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,0	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,0	1,00	NO OBLIGATORIA
Papel y Cartón	0,0	0,50	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,0	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano autonómico competente en materia medioambiental donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.



## **9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C. I. F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

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

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materia objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).



Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

### 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

Presupuesto de Ejecución Material		101.201,94 €		
<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD</b>				
Tipología	Volumen (m3)	Coste gestión (€/m3)	Importe (€)	% s/PEM
<b>A. 1. RCD de Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de excavación	8,10	2,72	22,03	
<b>Total Nivel I</b>			<b>22,03</b>	<b>0,02</b>
<b>A. 2. RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo	0,00	44,00	0,00	
RCD de naturaleza pétreo	0,00	8,32	0,00	
RCD potencialmente peligrosos	0,00	44,00	0,00	
<b>Total Nivel II</b>			<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total</b>			<b>22,04</b>	<b>0,02</b>
<b>B: RESTOS DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes de gestión, alquileres, etc.			0,00	<b>0,00</b>
<b>TOTAL PRESUP. ESTUDIO GESTIÓN (&gt; 0,2%PEM)</b>			<b>22,03 €</b>	<b>0,02</b>

Con este cuadro se determina el importe de la fianza prevista en la gestión de RCD.



## 11.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos y demolición dentro de la obra, se adjuntan en el Estudio de Seguridad y Salud, donde en los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de distintos RCDs (tierra, pétreos, madera, plástico, metal, vidrio, cartón,...)
	Zona o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, silos hubiere
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar, como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

Estos planos podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Con todo lo redactado anteriormente y los planos que se acompañan, los Técnicos que suscribe considera suficientemente definido el documento que nos ocupa.

Ciudad Real 29 DE septiembre de 2022

EL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y SSUU

LA ARQUITECTO TECNICO MUNICIPAL

EL INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Clara Anguita Hurtado de Mendoza

Alfredo Pulido Latorre

# Doc.4

---

ILUMINACION DE TRAMO VIA VERDE  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## PROYECTO DE ILUMINACION DE TRAMO DE VIA VERDE

### ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.
  - 1.1.- Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
  - 1.2.- Proyecto al que se refiere.
  - 1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra.
  - 1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria.
  - 1.5.- Maquinaria de obra.
  - 1.6.- Medios auxiliares.
- 2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.  
Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.  
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar tales riesgos.
- 3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.  
Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.  
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.  
Medidas alternativas y su evaluación.
- 4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.  
Trabajos que entrañan riesgos especiales.  
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.
- 5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.
  - 5.1.- Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
  - 5.2.- Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.
- 6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.



**1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.**

**1.1.- OBJETO Y AUTOR DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Su autor es D. Alfredo Pulido la Torre y Clara Anguita Hurtado de Mendoza y su elaboración ha sido encargada por el Exmo. Ayuntamiento de Ciudad Real.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

**1.2.- PROYECTO AL QUE SE REFIERE.**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de Ejecución de	PROYECTO ILUMINACION TRAMO DE VIA VERDE (Cementerio Poblachuela- Vía del Ave)
Autor del proyecto	ALFREDO PULIDO LA TORRE Y CLARA ANGUIA H. DE MENDOZA
Titularidad del encargo	EXCMO. AYTO. DE CIUDAD REAL
Emplazamiento	Vía verde Tramo del Cementerio Poblachuela- Vía del Ave.
Presupuesto de Ejecución Material	101.201,94 Euros
Plazo de ejecución previsto	1 MES
Número máximo de operarios	5
Total aproximado de jornadas	110
OBSERVACIONES:	



**1.3.- DESCRIPCION DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.**

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

<b>DATOS DEL EMPLAZAMIENTO</b>	
Accesos a la obra	Avenida de los Reyes Católicos
Topografía del terreno	HORIZONTAL
Edificaciones colindantes	SIN INTERFERENCIA CON LAS OBRAS
Suministro de energía eléctrica	Grupo electrógeno
Suministro de agua	Red Municipal
Sistema de saneamiento	No existe
Servidumbres y condicionantes	NO EXISTEN
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

<b>DESCRIPCION DE LA OBRA Y SUS FASES</b>	
Demoliciones y trabajos previos	Excavación y desbroce de la zona.
Instalaciones	Instalación de columnas de 5 m y las luminarias correspondientes..
Gestión de residuos	Se realizará la gestión de todos los residuos generados en las demoliciones y en las obras.
OBSERVACIONES:	



**1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.**

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIENICOS	
	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
S	Lavabos con agua fría, agua caliente y espejo.
	Duchas con agua fría y caliente.
S	Retretes.
OBSERVACIONES: 1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria mas cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km.)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Hospital General de Ciudad Real	Avda. Reyes Católicos
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital General de Ciudad Real	Avda. Reyes Católicos
OBSERVACIONES:		

**1.5.- MAQUINARIA DE OBRA.**

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de tabla adjunta:

MAQUINARIA PREVISTA			
	Grúas-torre	S	Hormigoneras
S	Montacargas	S	Camiones
S	Maquinaria para movimiento de tierras		Cabrestantes mecánicos
S	Sierra circular		
OBSERVACIONES:			

**1.6.- MEDIOS AUXILIARES.**





En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS AUXILIARES	
MEDIOS	CARACTERISTICAS
Andamios colgados móviles	<p>Deben someterse a una prueba de carga previa.</p> <p>Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.</p> <p>Los pescantes serán preferiblemente metálicos.</p> <p>Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</p> <p>Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.</p>
Andamios tubulares apoyados	<p>Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.</p> <p>Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.</p> <p>Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.</p> <p>Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.</p> <p>Correcta disposición de las plataformas de trabajo.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de segur., barra intermedia y rodapié.</p> <p>Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.</p> <p>Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.</p>
Andamios s/ borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
S Escaleras de mano	<p>Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.</p> <p>Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total.</p>
S Instalación eléctrica	<p>Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h&gt;1m:</p> <p>I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.</p> <p>I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión &gt; 24V.</p> <p>I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.</p> <p>I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.</p> <p>La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.</p> <p>La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será <math>\leq 80 \Omega</math>.</p>
S Plataformas elevadoras	<p>La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad:</p> <p>Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en posición de transporte. (PEMP con conductor acompañante y las autopropulsadas del Tipo 1).</p> <p>Dispositivo (por ej. un nivel de burbuja) que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo deberá ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores.</p> <p>Las PEMP del tipo 3 deben disponer de una señal sonora audible que advierta cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.</p>



**Ciudad Real**  
 CONCEJALÍA DE  
 MANTENIMIENTO E  
 INFRAESTRUCTURAS

	<p>Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de al menos 10°</p> <p>Estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas</p> <p>Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior.</p> <p>Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad</p>
--	--



**2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.**

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
S	Derivados de la rotura de instalaciones existentes	S	Neutralización de las instalaciones existentes
	Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas		Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
OBSERVACIONES:			

**3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.**

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
S	Caídas de operarios al mismo nivel	
S	Caídas de operarios a distinto nivel	
S	Caídas de objetos sobre operarios	
S	Caídas de objetos sobre terceros	
S	Choques o golpes contra objetos	
S	Trabajos en condiciones de humedad	
S	Contactos eléctricos directos e indirectos	
S	Cuerpos extraños en los ojos	
S	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
S	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
S	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
S	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente
S	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
S	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
S	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
S	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
S	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2m$	permanente



Ciudad Real  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o edificios colindantes	permanente
S	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
S	Evacuación de escombros	frecuente
S	Escaleras auxiliares	ocasional
S	Información específica	para riesgos concretos
S	Cursos y charlas de formación	frecuente
	Grúa parada y en posición veleta	con viento fuerte
	Grúa parada y en posición veleta	final de cada jornada
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIS)</b>		<b>EMPLEO</b>
S	Cascos de seguridad	permanente
S	Calzado protector	permanente
S	Ropa de trabajo	permanente
S	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
S	Gafas de seguridad	frecuente
S	Cinturones de protección del tronco	ocasional
<b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>		<b>GRADO DE EFICACIA</b>
<b>FASE: DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS</b>		
<b>RIESGOS</b>		
	Desplomes en edificios colindantes	
S	Caídas de materiales transportados	
	Desplome de andamios	
S	Atrapamientos y aplastamientos	
S	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	
S	Ruidos	
S	Vibraciones	
S	Ambiente pulvígeno	
S	Electrocuciones	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>GRADO DE ADOPCION</b>
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	Apuntalamientos y apeos	frecuente
S	Pasos o pasarelas	frecuente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	permanente
	Redes verticales	permanente
S	Barandillas de seguridad	permanente
	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	permanente
S	Riegos con agua	frecuente
	Andamios de protección	permanente
	Conductos de desescombro	permanente



Ciudad Real  
 CONCEJALÍA DE  
 MANTENIMIENTO E  
 INFRAESTRUCTURAS

S	Anulación de instalaciones antiguas	definitivo
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
S	Botas de seguridad	permanente
S	Guantes contra agresiones mecánicas	frecuente
S	Gafas de seguridad	frecuente
S	Mascarilla filtrante	ocasional
S	Protectores auditivos	ocasional
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
<b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>		<b>GRADO DE EFICACIA</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>FASE: INSTALACIONES</b>		
<b>RIESGOS</b>		
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
S	Lesiones y cortes en manos y brazos	
S	Dermatitis por contacto con materiales	
S	Inhalación de sustancias tóxicas	
S	Quemaduras	
S	Golpes y aplastamientos de pies	
S	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
S	Electrocuciones	
S	Contactos eléctricos directos e indirectos	
S	Ambiente pulvígeno	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>GRADO DE ADOPCION</b>
S	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
S	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
	Protección del hueco del ascensor	permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	permanente
S	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
S	Gafas de seguridad	ocasional
S	Guantes de cuero o goma	frecuente
S	Botas de seguridad	frecuente



**Ciudad Real**  
 CONCEJALÍA DE  
 MANTENIMIENTO E  
 INFRAESTRUCTURAS

S	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
S	Mástiles y cables fiadores	ocasional
S	Mascarilla filtrante	ocasional
<b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN</b>		<b>GRADO DE EFICACIA</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>		



<b>FASE: PAVIMENTACIONES</b>	
<b>RIESGOS</b>	
Caídas de operarios al vacío	
Caídas de materiales transportados	
Ambiente pulvígeno	
Lesiones y cortes en manos	
Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
Dermatitis por contacto con materiales	
Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
Inhalación de sustancias tóxicas	
Quemaduras	
Electrocución	
Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
Deflagraciones, explosiones e incendios	
Golpes o cortes con herramientas	
Proyecciones de partículas al cortar materiales	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>GRADO DE ADOPCION</b>
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
Andamios	permanente
Plataformas de carga y descarga de material	permanente
Barandillas	permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
Evitar focos de inflamación	permanente
Equipos autónomos de ventilación	permanente
Almacenamiento correcto de los productos	permanente
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)</b>	<b>EMPLEO</b>
Gafas de seguridad	ocasional
Guantes de cuero o goma	frecuente
Botas de seguridad	frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
Mástiles y cables fiadores	ocasional
Mascarilla filtrante	ocasional
Equipos autónomos de respiración	ocasional
<b>MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION</b>	<b>GRADO DE EFICACIA</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>	



**4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES.**

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m). Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que implican el uso de explosivos	
Que requieren el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	

**5.- PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.**

**5.1.- ELEMENTOS PREVISTOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.**

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación de la tubería en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACION	ELEMENTOS	PREVISION
	Ganchos de servicio	
	Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)	
	Barandillas en cubiertas planas	
	Grúas desplazables para limpieza de fachadas	
OBSERVACIONES:		





**6.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.**

**GENERAL**

<input type="checkbox"/>	Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
<input type="checkbox"/>	Reglamento de los Servicios de Prevención.	RD 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
<input type="checkbox"/>	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
<input type="checkbox"/>	Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
<input type="checkbox"/>	Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden --	20-09-86 --	M.Trab. --	13-10-86 31-10-86
<input type="checkbox"/>	Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
<input type="checkbox"/>	Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción.	Orden	20-05-52	M.Trab.	15-06-52
	Modificación.	Orden	19-12-53	M.Trab.	22-12-53
	Complementario.	Orden	02-09-66	M.Trab.	01-10-66
<input type="checkbox"/>	Cuadro de enfermedades profesionales.	RD 1995/78	--	--	25-08-78
<input type="checkbox"/>	Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)	Orden --	09-03-71 --	M.Trab. --	16-03-71 06-04-71
<input type="checkbox"/>	Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica. Anterior no derogada. Corrección de errores. Modificación (no derogada), Orden 28-08-70. Interpretación de varios artículos. Interpretación de varios artículos.	Orden Orden -- Orden Orden Resolución	28-08-79 28-08-70 -- 27-07-73 21-11-70 24-11-70	M.Trab. M.Trab. -- M.Trab. M.Trab. DGT	-- 05→09-09-70 17-10-70  28-11-70 05-12-70
<input type="checkbox"/>	Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
<input type="checkbox"/>	Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	RD 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
<input type="checkbox"/>	Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
<input type="checkbox"/>	Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Corrección de errores. Normas complementarias. Modelo libro de registro.	Orden -- Orden Orden	31-10-84 -- 07-01-87 22-12-87	M.Trab. -- M.Trab. M.Trab.	07-11-84 22-11-84 15-01-87 29-12-87
<input type="checkbox"/>	Estatuto de los trabajadores. Regulación de la jornada laboral. Formación de comités de seguridad.	Ley 8/80 RD 2001/83 D. 423/71	01-03-80 28-07-83 11-03-71	M-Trab. -- M.Trab.	-- -- 80 03-08-83 16-03-71

**EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)**

<input type="checkbox"/>	Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE).	RD 1407/92 RD 159/95	20-11-92 03-02-95	MRCor.	28-12-92 08-03-95
	Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación. Modificación RD 159/95.	Orden	20-03-97		06-03-97



Ciudad Real  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

<input type="checkbox"/>	Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
<input type="checkbox"/>	EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
<input type="checkbox"/>	Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<input type="checkbox"/>	Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<input type="checkbox"/>	Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<input type="checkbox"/>	Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<b>INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA</b>					
<input type="checkbox"/>	Disp. min. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	RD 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
<input type="checkbox"/>	MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
<input type="checkbox"/>	ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
<input type="checkbox"/>	Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	MI	14-06-77
	Corrección de errores.	--	--	--	18-07-77
	Modificación.	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
	Modificación.	Orden	16-11-81	--	--
<input type="checkbox"/>	Reglamento Seguridad en las Máquinas.	RD 1495/86	23-05-86	P.Gob.	21-07-86
	Corrección de errores.	--	--	--	04-10-86
	Modificación.	RD 590/89	19-05-89	M.R.Cor.	19-05-89
	Modificaciones en la ITC MSG-SM-1.	Orden	08-04-91	M.R.Cor.	11-04-91
	Modificación (Adaptación a directivas de la CEE).	RD 830/91	24-05-91	M.R.Cor.	31-05-91
	Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	RD 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
	Ampliación y nuevas especificaciones.	RD 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
<input type="checkbox"/>	Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
<input type="checkbox"/>	ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
	Corrección de errores, Orden 28-06-88	--	--	--	05-10-88
<input type="checkbox"/>	ITC-MIE-AEM4. Grúas móviles autopropulsadas usadas	RD 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

Ciudad Real, 29 de septiembre de 2022

EL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y SSUU

LA ARQUITECTO TECNICO MUNICIPAL

EL INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Clara Anguita Hurtado de Mendoza

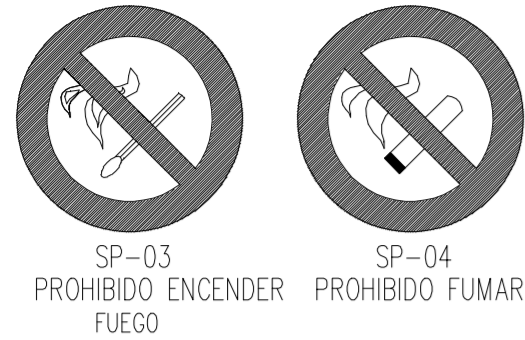
Alfredo Pulido Latorre



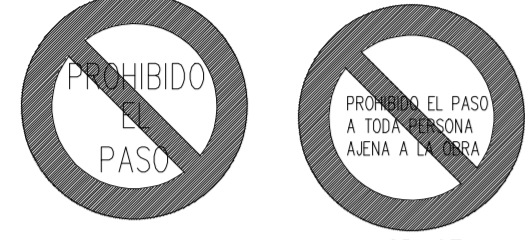
**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

## PLANOS

SEÑALES DE PROHIBICION

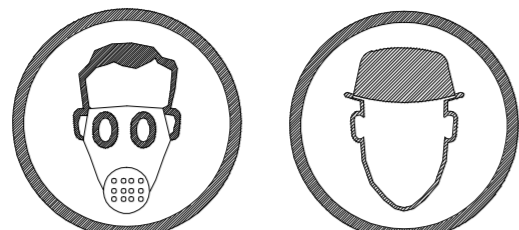


SP-03 PROHIBIDO ENCENDER FUEGO  
SP-04 PROHIBIDO FUMAR

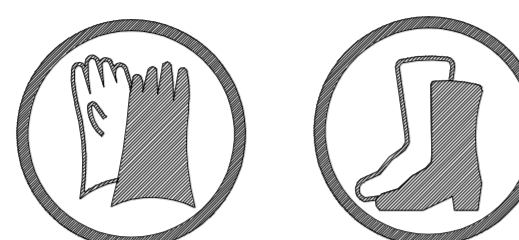


SP-08 PROHIBIDO EL PASO  
SP-07 PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

SEÑALES DE OBLIGACION

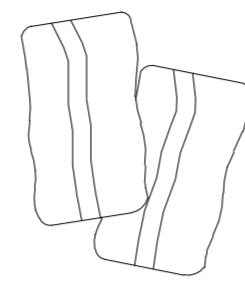


SO-01 USO DE MASCARILLA  
SO-02 USO DE CASCO



SO-05 USO GUANTES  
SO-07 USO BOTAS

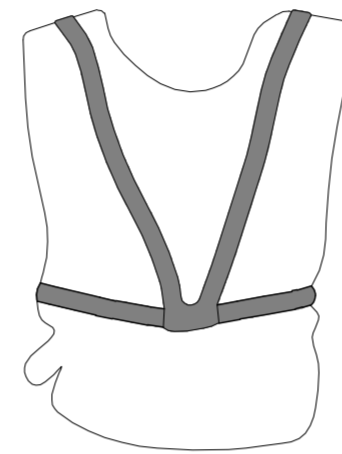
ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL



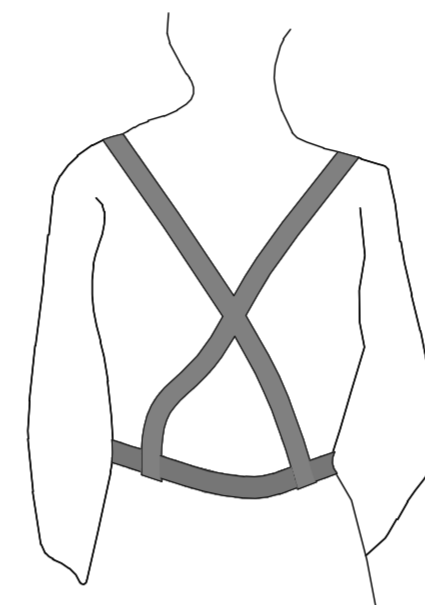
POLAINAS



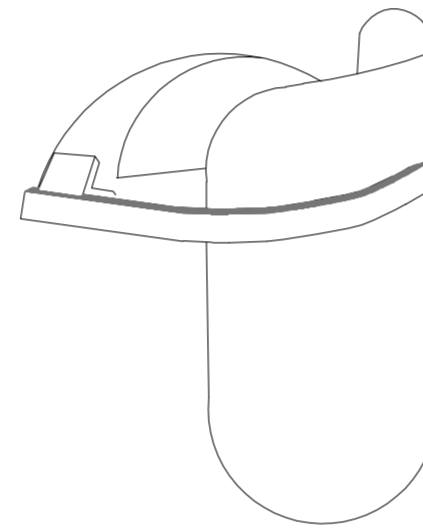
MANGUITOS



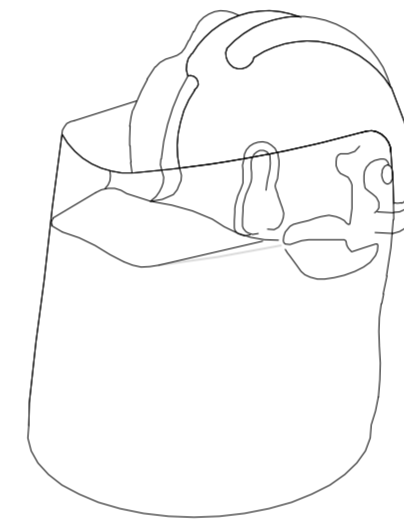
CHALECO



CORREAJE



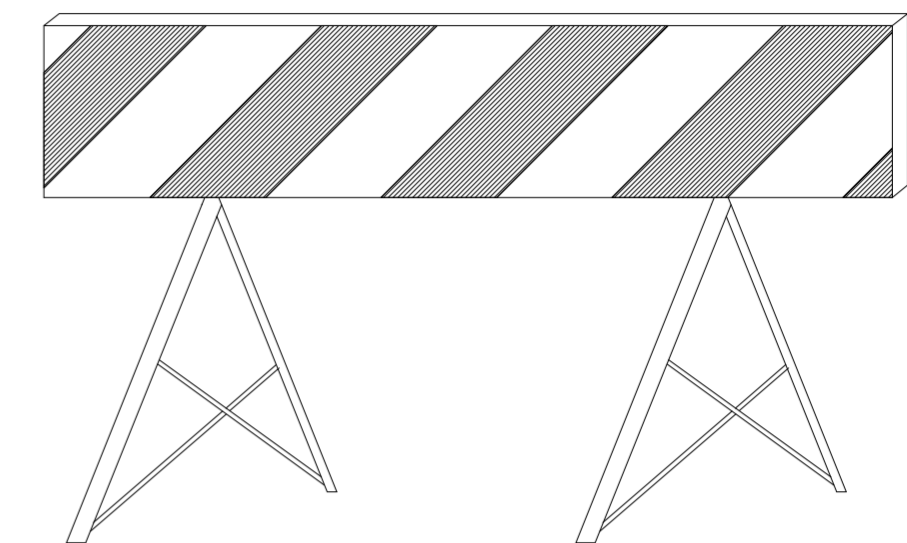
PANTALLA DE ACETATOS TRANSPARENTES CON ADAPTADOR A CASCO



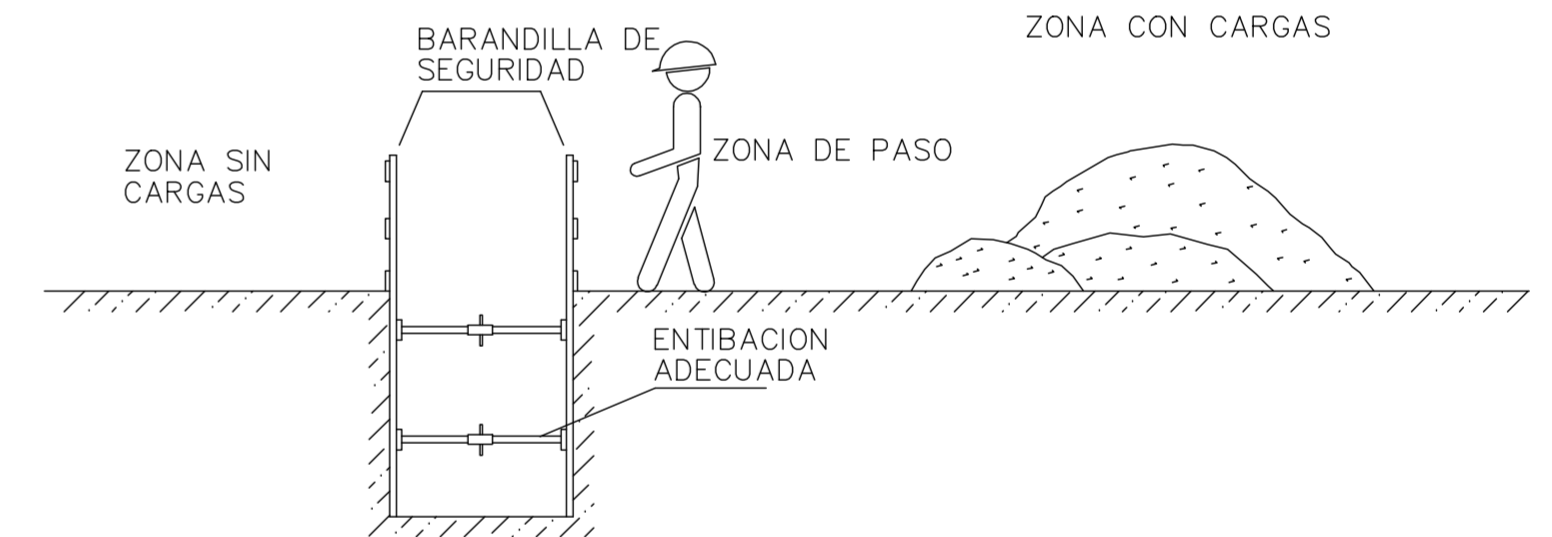
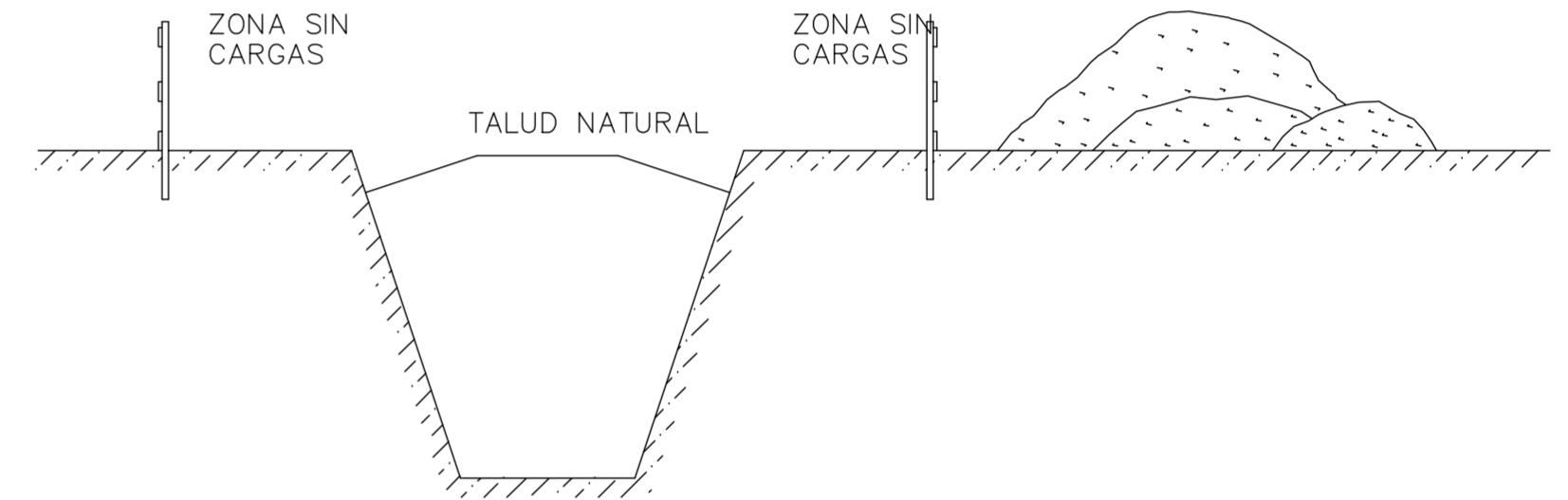
CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALÓN ANTIPROYECTABLE VISOR ABATIBLE



VALLAS



VALLA DE OBRA MOD 2



PROTECCION DE ZANJAS

DIRECCION DE LA OBRA	
	BOMBEROS
	POLICIA NACIONAL
	GUARDIA CIVIL
	SERVICIO MEDICO
	Dr. MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA
	AMBULANCIAS
	HOSPITALES

SIMBOLOGIA

- Diferencial de media sensibilidad
  - Magnetotérmicos
  - Tomacorrientes monofásicos
  - Tomacorrientes trifásicos con tierra
  - Diferenciales de alta sensibilidad
- 3F+N. Manguera con tres fases más neutro  
F+N. Manguera con una fase más neutro  
T+3F. Manguera con tres fases más tierra  
3F. Manguera con tres fases

BOTA INDUSTRIAL PARA AGUA  
PISO ANTIDESLIZANTE CON RESISTENCIA A LA GRASA E HIDROCARBURDS



BOTA PARA ELECTRICISTA

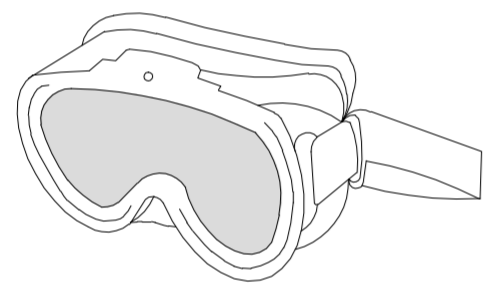


PUNTERA DE PLÁSTICO TRABAJOS PARA E.T. MANIOBRAS EN A.T.



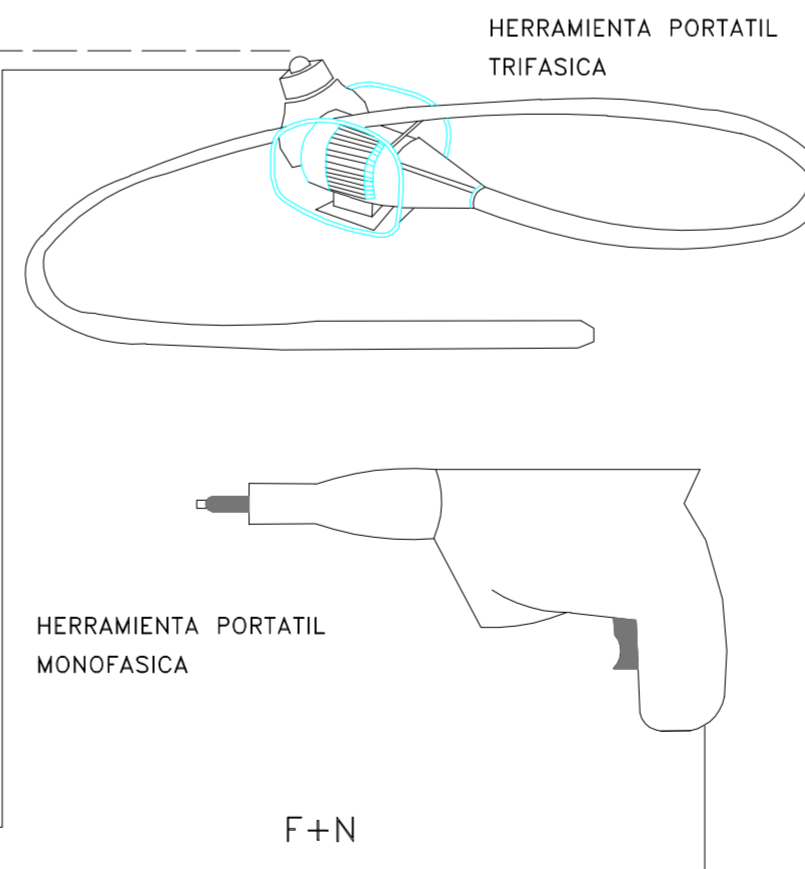
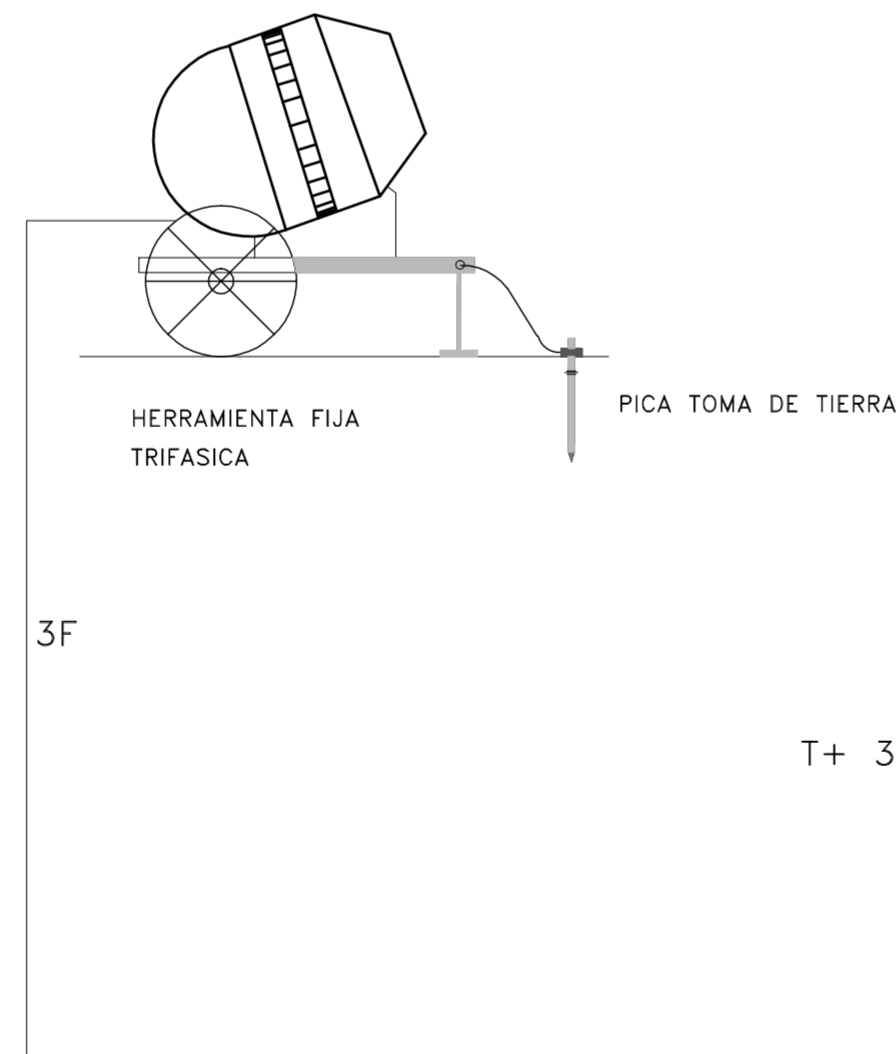
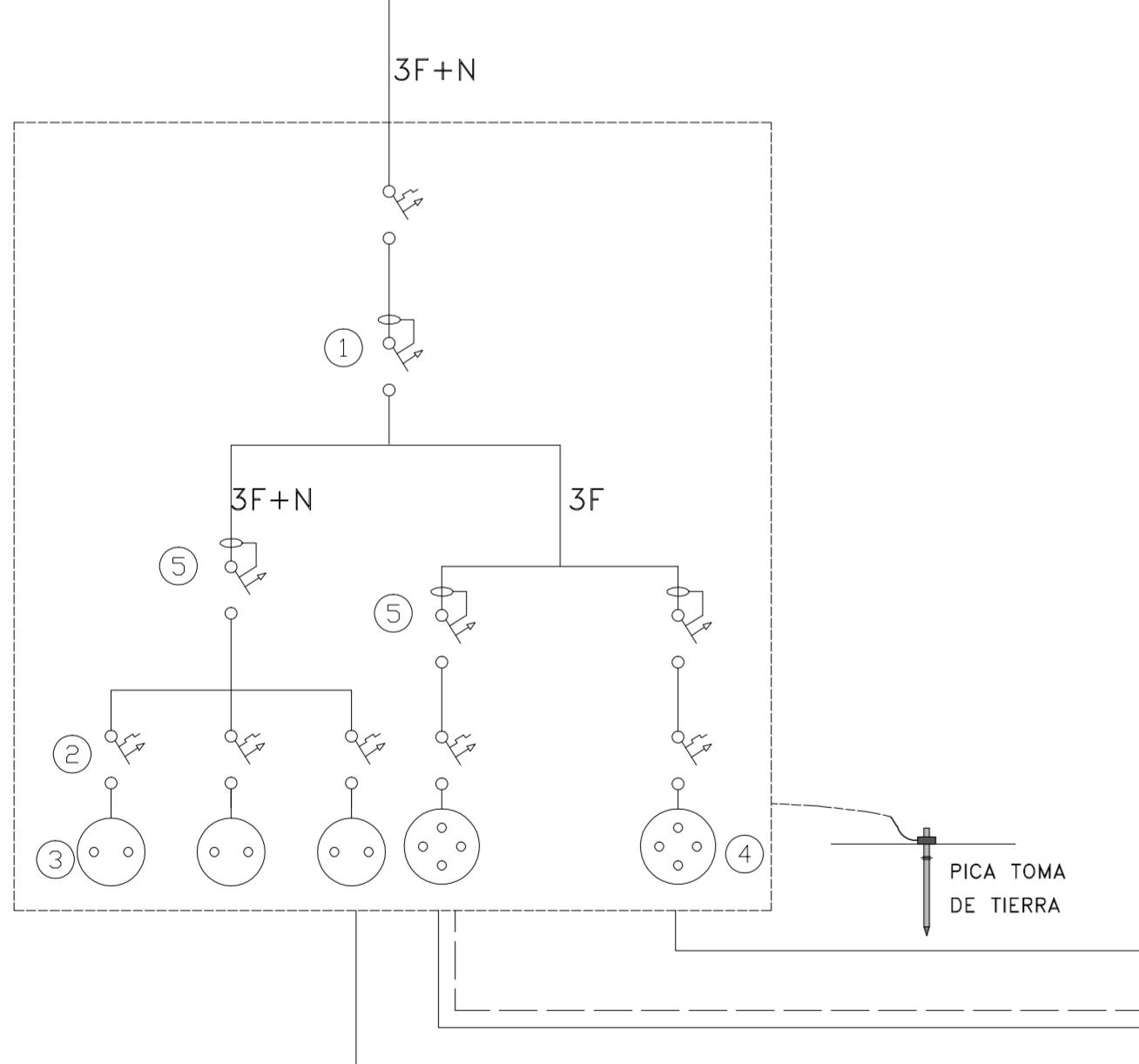
PUNTERA DE SEGURIDAD

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



CLASE "A" ARNÉS EN LA CABEZA

CUADRO ELECTRICO DE OBRA



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

CONCEJALIA DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS URBANOS

Dibujado Ingeniero Industrial Municipal: Arquitecto técnico Municipal:

T Alfredo Pulido Latorre Clara Anguita Hurtado de Mendoza

PROYECTO	PROYECTO DE ILUMINACIÓN DE TRAMO DE VIA VERDE EN LA POBLACHUELA ( C.REAL )	Fecha	Escala	Número
SITUACION	VIA VERDE (TRAMO CEMENTERIO POBLACHUELA-VIA AVE.)	Septmbre 2022	S/E	P1
PLANO	MEDIDAS DE SEGURIDAD			

# Doc.5

---

ILUMINACION DE TRAMO VIA VERDE

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

## ÍNDICE

<b>1 CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>3</b>
<b>2 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS .....</b>	<b>3</b>
2.1 Conductores aislados bajo tubos protectores. ....	3
2.1.1 Instalación. ....	9
2.2 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes. ....	12
2.3 Conductores aislados enterrados. ....	13
2.4 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras. ....	13
2.5 Conductores aislados en el interior de la construcción. ....	13
2.6 Conductores aislados bajo canales protectoras. ....	14
2.7 Conductores aislados bajo molduras. ....	15
2.8 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas. ....	16
2.9 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas. ....	17
2.10 Accesibilidad a las instalaciones. ....	17
<b>3 CONDUCTORES. ....</b>	<b>17</b>
3.1 Materiales. ....	18
3.2 Dimensionado. ....	19
3.3 Identificación de las instalaciones. ....	20
3.4 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica. ....	20
<b>4 CAJAS DE EMPALME .....</b>	<b>21</b>
<b>5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE .....</b>	<b>21</b>
<b>6 APARATURA DE MANDO Y PROTECCIÓN .....</b>	<b>22</b>
6.1 Cuadros eléctricos .....	22
6.2 Interruptores automáticos .....	23
6.3 Guardamotores. ....	24
6.4 Fusibles. ....	25
6.5 Interruptores diferenciales. ....	25
6.6 Seccionadores. ....	27
6.7 Embarrados. ....	27
6.8 Prensaestopas y etiquetas. ....	27
<b>7 RECEPTORES DE ALUMBRADO.....</b>	<b>28</b>
<b>8 RECEPTORES A MOTOR .....</b>	<b>29</b>
<b>9 PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>33</b>
9.1 Uniones a tierra. ....	34
9.1.1 Tomas de tierra. ....	34
<b>10 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA .....</b>	<b>36</b>
<b>11 CONTROL .....</b>	<b>37</b>
<b>12 SEGURIDAD .....</b>	<b>38</b>
<b>13 LIMPIEZA.....</b>	<b>39</b>
<b>14 MANTENIMIENTO.....</b>	<b>39</b>
<b>15 CRITERIOS DE MEDICIÓN.....</b>	<b>39</b>



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

## 1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

## 2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

### 2.1 Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante. En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

- Tubos en canalizaciones fijas en superficie.  
En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubo está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada





**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- Tubos en canalizaciones empotradas.  
En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1) Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubo está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

## 2) Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C (+60°C canal. Precabl. Ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

- Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubo está inclinado $15^\circ$
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a  $16 \text{ mm}^2$ .

- Tubos en canalizaciones enterradas.  
Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1\text{mm}$
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama		



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro, y con cargas superiores pesadas como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

### 2.1.1 Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.



Ciudad Real  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

## **2.2 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.**

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral). Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

### **2.3 Conductores aislados enterrados.**

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

### **2.4 Conductores aislados directamente empotrados en estructuras.**

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

### **2.5 Conductores aislados en el interior de la construcción.**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama. Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.



Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

## **2.6 Conductores aislados bajo canales protectoras.**

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos. Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:



CARACTERÍSTICAS	GRADO	
	Dimensión del lado mayor < 16 mm	Dimensión del lado mayor 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/Aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4.	No inferior a 2 4.No inferior a 2
Resistencia a la penetración del agua	No	declarada No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	No	propagador No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Los canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

## 2.7 Conductores aislados bajo molduras.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

**Ciudad Real**CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm<sup>2</sup> serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

## **2.8 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.**

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

#### **2.9 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.**

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

#### **2.10 Accesibilidad a las instalaciones.**

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

### **3 CONDUCTORES.**

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indicará en Memoria, Planos y Mediciones.



Ciudad Real  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

### 3.1 Materiales.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
  - Tensión de prueba: 4.000 V.
  - Instalación: al aire o en bandeja.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso

Específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

### 3.2 Dimensionado.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITCBT- 44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.
- La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.
- Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

### 3.3 Identificación de las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### 3.4 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:



Ciudad Real  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

TENSIÓN NOMINAL INSTALACIÓN	TENSIÓN ENSAYO DC (V)	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤ 500 V	500	≥0,50
> 500 V	1.000	1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### 4 CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

## 5 MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

## 6 APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN

### 6.1 Cuadros eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.



Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

## 6.2 Interruptores automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.





La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

### **6.3 Guardamotores.**

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.



Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

#### 6.4 Fusibles.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo. No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

#### 6.5 Interruptores diferenciales.

1) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Protección por aislamiento de las partes activas.  
Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes.  
Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Con la ayuda de una llave o de una herramienta.



Ciudad Real  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
  - O bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

- 2) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra. Se cumplirá la siguiente condición:

**$R_a \times I_a \leq U$** , donde:

- **$R_a$**  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- **$I_a$**  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- **$U$**  es la tensión de **contacto** límite convencional (50 o 24V).

### 6.6 Seccionadores.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.



### **6.7 Embarrados.**

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

### **6.8 Prensaestopas y etiquetas.**

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresos al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido.

El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

## **7 RECEPTORES DE ALUMBRADO**

La luminaria solar LED constará de módulo solar fotovoltaico, batería, sistema de gestión de batería, electrónica de control, driver LED, sensor PIR, cables de interconexión y pieza de montaje para poste, todo ello integrado en la luminaria como una sola unidad.

### **A. Luminaria**

La luminaria deberá tener LEDs regulables de media potencia con una salida de sistema de 4500 Lm y posibilidad de temperatura de color en 3000 y 4000K con IRC > 70 y lentes con distribución óptica en forma de ala de murciélago. La eficacia mínima de la luminaria será de 175 Lm/W. La vida útil será L70 de 50.000 horas.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

### **B. Controlador**

La luminaria tendrá un microprocesador integrado basado en un controlador de carga MPPT con el driver montado en la misma placa para minimizar las pérdidas de energía. Se proporcionará un sensor infrarrojo pasivo (PIR) integrado para detectar la presencia de personas y bicicletas con el fin de variar el nivel de regulación de la luminaria. El controlador de carga llevará programado un perfil de regulación para maximizar la autonomía del sistema de la siguiente manera:

En las primeras 5 horas desde el anochecer, la luminaria estará al 30% y el sensor PIR estará habilitado; cuando se detecte movimiento, la luminaria se pondrá al 100%. En las siguientes 5 horas, el sensor de presencia PIR estará desactivado y la luminaria estará al 30%. En la siguiente franja y hasta el amanecer, el sensor PIR se habilitará nuevamente.

Será posible modificar dicho perfil de regulación a través de una aplicación móvil que se comunique con el controlador a través de Bluetooth. A través de dicha app, también será posible monitorizar la corriente y los voltajes del panel solar y la batería, con fines de diagnóstico del sistema. Se podrán configurar hasta 4 escalones diferentes con 2 modos cada uno, activar/desactivar el sensor de movimiento, ajustar el tiempo desde detección.

La detección del anochecer y del amanecer se realizará a través de la tensión generada desde el panel solar.

La eficiencia del controlador deberá ser >90% y tendrá las siguientes características de protección incorporadas:

Protección contra la sobrecarga de la batería y frente a la descarga profunda.

Protección contra la polaridad inversa de la batería y del panel.

Protección contra sobrecorriente.

Protección para el flujo inverso de corriente a través de los módulos fotovoltaicos.

Interruptor de encendido/apagado para evitar la descarga de la batería durante el almacenamiento, antes de la instalación

### **C. Módulo solar**

La celda solar será de silicio monocristalino. La potencia del módulo solar será como mínimo de 60 Wp. La construcción del módulo solar será de vidrio templado con bajo contenido de hierro con características de baja reflexión y con clasificación IP 65.

### **D. Batería**

La batería deberá ser 30 Ah 12,8 V como mínimo, recargable de Ferrofosfato de litio (LiFePO4) y deberá incorporar un módulo de gestión del funcionamiento del sistema con las siguientes características de seguridad incorporadas:

- Cortocircuito accidental
- Sobredescarga
- Sobrecarga
- Exceso de temperatura
- Baja temperatura

La vida será un mínimo de 2000 ciclos de carga y descarga para una profundidad de descarga diaria del 90%.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

### **E. Carcasa**

La luminaria tendrá una carcasa de aluminio fundido a presión en una sola pieza con grado de protección IP 65 y resistencia al impacto IK08. La cubierta frontal estará compuesta de policarbonato estabilizado frente a rayos UV y resistente a la intemperie. La cubierta frontal estará firmemente asegurada con la carcasa para garantizar que la luminaria tenga una protección de entrada de IP65. La luminaria deberá tener una función de autodiagnóstico inteligente con indicadores LED para indicar el estado de carga de la batería y la descarga profunda e indicación de corte de carga, todos ellos visibles desde el suelo a plena luz del día. Se dispondrá de un interruptor en la carcasa para apagar la luminaria cuando sea necesario.

### **F. Soporte de montaje**

La luminaria deberá tener una pieza para poste que permita el montaje e instalación tanto lateral como post-top con inclinaciones variables de 0 a 15 grados. Deberá ser adecuado para su montaje en postes de 48/60 mm de diámetro.

### **G. Software de diseño**

El fabricante deberá disponer de un software con el cual poder simular el comportamiento de la luminaria a lo largo del año en distintas localizaciones y en función de las distintas configuraciones de control y sensórica.

### **H. Certificados y ensayos**

- Declaración de conformidad de la LUMINARIA, incluyendo las siguientes normas:
  - EN 60598-1:2015
  - EN 60598-2-3:2002
  - EN 62471:2008
  - EN 62109-1:2010
  - EN 61347-2-13:2014
  - EN 61347-1:2015
  - EN 55015:2013 / CISPR 15:2015
  - EN 61547:2009
  - ETSI EN 300 328 V2.2.2: 2019
  - EN 50581:2012
- Ensayos o reportes de ensayos sobre la LUMINARIA emitidos por el fabricante/laboratorio tercero:
  - Estanqueidad con grado IP65 sobre la luminaria completa, según IEC 60598-1
  - Resistencia a impactos con grado IK08 sobre la luminaria completa, según IEC 60068-2-75 y IEC 62262
  - Ensayo fotométrico de la familia de acuerdo con la norma IES-LM-79-08
  - Ensayo de carga de viento de la familia
  - Esfuerzo de torsión de la familia de acuerdo con IEC 60598
  - Compatibilidad electromagnética de acuerdo con CISPR 15:2015; IEC 61547:2009.
  - Ensayo IEC/EN 62109-1 sobre el equipo electrónico
- Declaración de conformidad del PANEL FOTOVOLTAICO, incluyendo las siguientes normas:



- IEC 61215
- IEC 61730-1 y IEC 61730-2
- IEC 61701
- Ensayos sobre el PANEL FOTOVOLTAICO:
  - IEC 61215:2005
  - IEC 61730-1 y IEC 61730-2
- Ficha técnica de seguridad de la BATERÍA.
- Declaración de contenido de sustancias peligrosas de la familia de acuerdo con la Directiva RoHS.

### **I. Báculo**

Se instalará como báculo de las nuevas farolas un báculo modelo ICAP50 de la marca BENITO o similar. Se trata de una columna tronconica fabricada en una sola pieza con marcado CE. La altura del báculo es de 5m y la base es de 30x30cm

Cada farola se sujetará al suelo mediante 4 anclajes metálicos de 18mm de diámetro y 50cm de largo anclados en una mazacota de 350x350x500mm de hormigón en masa HM, con el fin de evitar su caída y resistir posibles golpes. Dispondrá de un perno con sistema de tuerca antirrobo.

### **8 RECEPTORES A MOTOR**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kW deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

---

---

De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,50 kW a 5 kW	3,0
De 5 kW a 15 kW	2,0
Más de 15 kW	1,5

---

---

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80°C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130°C.





El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- Carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- Estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- Rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- Eje: de acero duro.
- Ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- Rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- Cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- Potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- Velocidad de rotación de la máquina accionada.
- Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- Clase de protección (IP 44 o IP 54).
- Clase de aislamiento (B o F).
- Forma constructiva.

**Ciudad Real**CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- Temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- Momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- Curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5% en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 MΩ. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- Potencia del motor.
- Velocidad de rotación.
- Intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- Intensidad de arranque.
- Tensión(es) de funcionamiento.
- Nombre del fabricante y modelo

## 9 PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

## 9.1 Uniones a tierra.

### 9.1.1 Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas.
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

- Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

TIPO	PROTEGIDO MECÁNICAMENTE	NO PROTEGIDO MECÁNICAMENTE
Protegido contra la corrosión	Según apartado 3.4. de ITCBT-18	16 mm <sup>2</sup> CU 16 mm <sup>2</sup> CU Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> CU 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> CU 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

▪ Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

▪ Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

SECCIÓN CONDUCTORES FASE (mm <sup>2</sup> )	SECCIÓN CONDUCTORES PROTECCIÓN (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2



En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- Conductores en los cables multiconductores.
- Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos.
- Conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

## 10 INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICAS

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos. En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.



Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

## 11 CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

## 12 SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.



**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

### **13 LIMPIEZA**

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

### **14 MANTENIMIENTO**

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

### **15 CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones. En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.



Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas. La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

## **16 DISPOSICIONES GENERALES**

### **16.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN DE LAS MISMAS**

No podrá el Contratista por sí mismo, ejecutar obra que no sea con absoluta sujeción al Proyecto, por lo tanto, no serán de abono las obras que se ejecuten de no estar en el Proyecto no habiendo sido ordenadas, por escrito, por el Técnico Encargado de las obras, en este caso se le abonarán con arreglo a los precios de contrata.

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el Plan de Trabajo que presente el Contratista, pudiendo la Administración aprobarlo o modificarlo en la medida que estime conveniente, estableciendo el orden que deba seguirse.

### **16.2 CONTROL DE CALIDAD**

El importe de los ensayos de control de calidad, hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, correrá a cargo del Contratista. Al no superar el presupuesto de control de calidad el 1% del P.E.M., no se considera un capítulo independiente para los ensayos, quedando a juicio del Director de Obra la ejecución de un mayor número de ensayos para control de calidad, siempre que no se supere el 1% del P.E.M.

### **16.3 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Se atenderá a lo especificado en el Estudio de Seguridad y Salud del presente Proyecto.

### **16.4 AUTORIZACIONES**

El Contratista está obligado a la redacción de los proyectos necesarios y a la tramitación del expediente de la solicitud de suministros de energía eléctrica para la explotación de la Obra.

### **16.5 PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía será de un (1) año, contado a partir de la recepción; durante este plazo, serán de cuenta del Contratista, las obras de conservación y reparación de cuantas abarca la contrata.





**Ciudad Real**  
CONCEJALÍA DE  
MANTENIMIENTO E  
INFRAESTRUCTURAS

## **16.6 RECEPCIONES**

Una vez terminadas las obras y aceptadas por el Director de ellas, se procederá a la recepción, que se materializará en acta redactada de acuerdo con las normas establecidas para ello.

## **16.7 PLAZO DE EJECUCIÓN**

Se fija para la ejecución de las obras que se describen en este Proyecto un plazo máximo de DOS (2) MESES, contado a partir de la fecha del Acta de replanteo

Ciudad Real 29 de septiembre de 2022

EL SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS Y SSUU

LA ARQUITECTO TECNICO MUNICIPAL

EL INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Clara Anguita Hurtado de Mendoza

Alfredo Pulido Latorre

# Doc.6

---

ILUMINACION DE TRAMO VIA VERDE

**MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**



## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

**06**  
**22**  
**ILUM**

Código	Cantidad Ud	Descripción	EURO	ImpEURO
<b>A03H060</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40</b> Hormigón de dosificación 225 kg. con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 300 l., para vibrar y consistencia plástica.		
O01OA070	0,834 h.	Peón ordinario	14,17	11,82
P01CC020	0,231 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	119,60	27,63
P01AA030	0,715 t.	Arena de río 0/6 mm.	13,30	9,51
P01AG060	1,430 t.	Gravilla 20/40 mm.	9,50	13,59
P01DW050	0,161 m3	Agua	0,60	0,10
M03HH030	0,550 h.	Hormigonera 300 l. gasolina	3,39	1,86
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>64,51</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.				
<b>E02EM010</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.</b> Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,17	1,42
M05RN020	0,150 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,84	4,93
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>6,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.				
<b>E02PS061</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ARQ.C/MART.ROM.T.DURO RET.ESC.</b> Excavación en pozos, con retro-excavadora con martillo rompedor, en terrenos de consistencia dura, con rotura de firme existente, extracción de tierras a los bordes, perfilado de paramentos, limpieza y perfilado de fondo, carga y transporte de productos al vertedero, incluso cañón de vertido y con p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico ejecutado.		
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	14,17	4,25
M05RN060	0,300 h.	Retro-pala con martillo rompedor	39,00	11,70
M07CB010	0,200 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	30,00	6,00
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>21,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUNA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.				
<b>E04CM075</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HM-20/P/40/I V. MANUAL</b> Hormigón en masa HM-20 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.		
O01OA030	0,360 h.	Oficial primera	14,96	5,39
O01OA070	0,360 h.	Peón ordinario	14,17	5,10
M11HV120	0,360 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,84	1,74
P01HM020	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	61,00	70,15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>82,38</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.				



## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

**06**  
**22**  
**ILUM**

Código	Cantidad Ud	Descripción	EURO	ImpEURO
<b>O01OA090</b>	<b>h.</b>	<b>Cuadrilla A</b>		
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	14,96	14,96
O01OA050	1,000 h.	Ayudante	14,55	14,55
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	14,17	7,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>36,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

<b>U11SAM020</b>	<b>ud</b>	<b>CIMENTACIÓN P/COLUMNA 3 a 7 m.</b>		
		Cimentación para columna de altura entre 3 a 7 m., con dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HM-20/P/40, i/excavación necesaria, pernos de anclaje de 30 cm. de longitud y codo de PVC 90° de 100 mm. de diámetro.		
O01OA090	0,500 h.	Cuadrilla A	36,60	18,30
E02EM010	0,450 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6,35	2,86
E04CM075	0,400 m3	HORM. HM-20/P/40/I V. MANUAL	82,38	32,95
P27SA020	1,000 ud	Codo PVC 90° DN=100 mm.	6,31	6,31
P27SA030	4,000 ud	Perno anclaje D=1,4 cm. L=30 cm.	1,31	5,24
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>65,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 I LUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

### CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 01.01

#### m3 LEVANTADO C/MÁQUINA FIRME BASE GRANULAR

(U01AF213)

Levantado por medios mecánicos de firme con base granular, medido sobre perfil, incluso retirada y carga de productos con transporte a vertedero.

O01OA020	0,100 h.	Capataz	14,98	1,50
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	14,17	4,25
M05DC020	0,010 h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	81,36	0,81
M05PN030	0,008 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	50,00	0,40
M07CB020	0,008 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,00	0,24

Suma la partida..... 7,20

Costes indirectos..... 3,00% 0,22

**TOTAL PARTIDA..... 7,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

#### 01.02

#### m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

(E02EM030)

Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	14,17	1,98
M05EN030	0,280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45,00	12,60

Suma la partida..... 14,58

Costes indirectos..... 3,00% 0,44

**TOTAL PARTIDA..... 15,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

#### 01.03

#### m3 EXC. MAN. ZANJA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES

(U01EZ080)

Excavación y tapado de zanjas para la localización de instalaciones de cualquier tipo, hasta 2 m. de profundidad, en terrenos de todo tipo, con rotura de firme existente con retro-excavadora con martillo rompedor, excavación manual con ayuda de compresor, con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno con arena de río, extendido y compactado con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, incluso regado. Carga a máquina y transporte de productos al vertedero con camión basculante, incluso p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico ejecutado.

O01OA060	1,200 h.	Peón especializado	14,36	17,23
M05RN060	0,120 h.	Retro-pala con martillo rompedor	39,00	4,68
M06CM010	0,500 h.	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2,99	1,50
M06MI110	0,500 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,02	0,51
M08RI010	0,250 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,95	0,74
P01AA020	1,000 m3	Arena de río 0/6 mm.	19,95	19,95
P01DW050	0,250 m3	Agua	0,60	0,15
M07CB010	0,100 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	30,00	3,00

Suma la partida..... 47,76

Costes indirectos..... 3,00% 1,43

**TOTAL PARTIDA..... 49,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**01.04**

(E02TT030)

**m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC.**

Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

M05PN010	0,020 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,30	0,81
M07CB010	0,150 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	30,00	4,50
		Suma la partida.....		5,31
		Costes indirectos.....	3,00%	0,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

### CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL

#### 02.01

(E04SE030)

#### m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA

Hormigón HM-20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx</sub>.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.

O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	14,96	8,98
O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	14,17	8,50
P01HM010	1,050 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	61,00	64,05

Suma la partida..... 81,53

Costes indirectos..... 3,00% 2,45

**TOTAL PARTIDA..... 83,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	-----------------	---------

### CAPÍTULO 03 ILUMINACION

#### 03.01

(U10ALR001)

#### ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 38x38x50 cm. Tapa FD

Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.

O01OA030	1,700 h.	Oficial primera	14,96	25,43
O01OA060	0,850 h.	Peón especializado	14,36	12,21
E02PS061	0,580 m3	EXC.ARQ.C/MART.ROM.T.DURO RET.ESC.	21,95	12,73
P01AG130	0,050 m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	21,85	1,09
P01LT020	0,048 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	210,00	10,08
P01MC040	0,020 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	75,00	1,50
P01MC010	0,015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,05	0,74
P02EAF400	1,000 ud	Tapa/marco arq. fundición dúctil 40x40	30,10	30,10
			Suma la partida.....	93,88
			Costes indirectos.....	3,00% 2,82
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>96,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

#### 03.02

(U10ALR005PC)

#### ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x63x50 cm. Tpa FD

Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.

O01OA030	2,000 h.	Oficial primera	14,96	29,92
O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	14,36	14,36
E02PS061	0,350 m3	EXC.ARQ.C/MART.ROM.T.DURO RET.ESC.	21,95	7,68
P01LT020	0,100 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	210,00	21,00
P01MC040	0,050 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	75,00	3,75
P01MC010	0,030 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49,05	1,47
P15AA040	1,000 ud	Cerco 60x60 y tapa fundición	52,34	52,34
			Suma la partida.....	130,52
			Costes indirectos.....	3,00% 3,92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>134,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	-----------------	---------

### 03.03

(U10VG110PCX)

#### ud LUM. PILIPHS SUNSTAY BRP710 LED 45(4500 lúmenex, 26w) equivalent

Suministro e instalación de Luminaria Solar integrada con carcasa de aluminio fundido a alta presión, cubierta de policarbonato tratada para UV, óptica viaria media de alta eficacia, color gris RAL7011 con pintura MSP, IP-65, IK08, posibilidad de entrada lateral o post-top 48mm y 60mm con inclinación hasta 15°. Controlador de carga MPPT, batería de litio ferfosfato LiFePo4 de 30Ah, panel monocristalino de 17Vmp y 60W pico incluidos. Flujo sistema inicial de 4.500 lúmenes, 4000K, consumo 26W, eficacia inicial 173 lm/W, vida útil media L70B50 50.000 horas, rango de temperatura para la carga 0 - 45°C, rango de temperatura para la descarga -20 - 35°C. 2000 ciclos de carga y descarga con hasta 90% de profundidad de descarga sin efecto memoria. Curva de regulación preprogramada, detector de movimiento PIR de alto rendimiento y sensor bluetooth incluidos en la luminaria; posibilidad de reprogración insitu vía app exclusiva y gratuita de los distintos parámetros de funcionamiento del sensor de presencia y de la curva de regulación. Autodiagnóstico inteligente de todos los componentes con indicadores led. Marcado CE y certificación según UNE60598 -1-2-3. Altura recomendada 5-6m. Colocada sobre báculo/brazo. Puesta a tierra de la luminaria. Totalmente terminada, montada e instalada, incluso transportes. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.

O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	14,96	29,92
P16AJ210PCXX	1,000 ud	Luminaria SUNSTAY BRP710 LED 45 WW 60MO PDIM30 BLE SOLAR o equiv	1.006,50	1.006,50
M07CG010	0,400 h.	Camión con grúa 6 t.	42,00	16,80
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25

Suma la partida.....1.054,47

Costes indirectos..... 3,00% 31,63

**TOTAL PARTIDA..... 1.086,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

### 03.04

(U10CC025PC)

#### ud COLUMNA 5 m.

Columna de 5 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna tronco-cónica de chapa de acero galvanizado según normativa existente, pintada en color a elegir por la D.F, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje siendo uno de ellos de seguridad antirrobo, montado y conexionado.

O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	14,96	7,48
P16AK065	1,000 ud	Columna recta galva. pint. h=5 m.	205,84	205,84
U11SAM020	1,000 ud	CIMENTACIÓN P/COLUMNA 3 a 7 m.	65,66	65,66
P15GK110	1,000 ud	Caja conexión con fusibles	6,40	6,40
P15AE034	6,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x2,5 mm2 Cu	1,38	8,28
P15EB010	2,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,38	4,76
P15EA010	1,000 ud	Pica de tt. 200/14,3 Fe+Cu	16,76	16,76
M02GE010	0,200 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	9,95
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25

Suma la partida.....326,38

Costes indirectos..... 3,00% 9,79

**TOTAL PARTIDA..... 336,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**03.05**

(E18EM080X)

**ud P.A. SERVICIOS AFECTADOS Y ZONAS AJARDINADAS**

Mano de obra destinada a estudio, diagnóstico y reparación de las instalaciones y zonas ajardinadas afectadas por la actuación y que no están directamente relacionados con ellas, incluso materiales necesarios a valorar según indicaciones de la Dirección Facultativa.

Sin descomposición

Costes indirectos..... 3,00% 15,00

**TOTAL PARTIDA..... 515,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS QUINCE EUROS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	-----------------	---------

### CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

#### 04.01

(E28BC005)

#### ms ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,25 m2

Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97

O01OA070	0,084 h.	Peón ordinario	14,17	1,19
P31BC005	1,000 ud	Alq. mes WC químico 1,26 m2, i/recambio	157,76	157,76

Suma la partida.....158,95

Costes indirectos..... 3,00% 4,77

**TOTAL PARTIDA..... 163,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

#### 04.02

(E28BC099)

#### ms ALQUILER CASETA VESTUARIOS 7,91 m2

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana de aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	14,17	1,20
P31BC099	1,000 ud	Alq. mes caseta vestuario 3,55x2,23	75,00	75,00
P31BC220	0,085 ud	Transp.150km.ent.yrec.1 módulo	502,49	42,71

Suma la partida.....118,91

Costes indirectos..... 3,00% 3,57

**TOTAL PARTIDA..... 122,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

#### 04.03

(E28W050)

#### ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

P31W050	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	72,03	72,03
---------	----------	---------------------------------	-------	-------

Suma la partida..... 72,03

Costes indirectos..... 3,00% 2,16

**TOTAL PARTIDA..... 74,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

#### 04.04

(E28BM110)

#### ud BOTIQUÍN DE URGENCIA

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,17	1,42
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	23,41	23,41
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	53,24	53,24

Suma la partida..... 78,07

Costes indirectos..... 3,00% 2,34

**TOTAL PARTIDA..... 80,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

<b>04.05</b> (E28BM120)	<b>ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b>	Reposición de material de botiquín de urgencia.		
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	53,24	53,24
			Suma la partida.....	53,24
			Costes indirectos.....	3,00% 1,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>54,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>04.06</b> (E28EC030)	<b>ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</b>	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,17	1,42
P31SC030	1,000 ud	Panel completo PVC 700x1000 mm.	10,00	10,00
			Suma la partida.....	11,42
			Costes indirectos.....	3,00% 0,34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>04.07</b> (E28EB010)	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b>	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	14,17	0,71
P31SB010	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03	0,03
			Suma la partida.....	0,74
			Costes indirectos.....	3,00% 0,02
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>04.08</b> (E28EB035)	<b>ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=30</b>	Cono de balizamiento reflectante de 30 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,17	1,42
P31SB035	0,250 ud	Cono balizamiento estándar h=30 cm.	7,54	1,89
			Suma la partida.....	3,31
			Costes indirectos.....	3,00% 0,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>04.09</b> (E28EB050)	<b>ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE</b>	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.		
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,17	1,42
P31SB050	0,250 ud	Baliza luminosa intermitente	58,13	14,53
			Suma la partida.....	15,95
			Costes indirectos.....	3,00% 0,48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>04.10</b> (E28ES010)		<b>ud</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. SOBRE TRIPODE</b> Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.			
O01OA050	0,150	h.	Ayudante	14,55		2,18
P31SV010	0,200	ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	26,65		5,33
P31SV155	0,200	ud	Caballete para señal D=60 L=90,70	23,54		4,71
			Suma la partida.....			12,22
			Costes indirectos.....		3,00%	0,37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>04.11</b> (E28PB120)		<b>m.</b>	<b>BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS</b> Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
O01OA030	0,100	h.	Oficial primera	14,96		1,50
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	14,17		1,42
P31CB030	0,011	m3	Tablón madera pino 20x7 cm.	243,08		2,67
P31CB190	0,667	m.	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	1,34		0,89
			Suma la partida.....			6,48
			Costes indirectos.....		3,00%	0,19
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>04.12</b> (E01HC232)		<b>m.</b>	<b>VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA</b> Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,50 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm. de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje totalmente terminada			
O01OA030	0,150	h.	Oficial primera	14,96		2,24
O01OA070	0,150	h.	Peón ordinario	14,17		2,13
P31CB101	1,000	m.	Valla estándar chapa galvan. 2.5 m	20,00		20,00
A03H060	0,080	m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	64,51		5,16
			Suma la partida.....			29,53
			Costes indirectos.....		3,00%	0,89
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>30,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>04.13</b> (E28PF005)		<b>ud</b>	<b>EXTINTOR POLVO ABC 3 kg. PR.INC.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	14,17		1,42
P31CI005	1,000	ud	Extintor polvo ABC 3 kg. 13A/55B	26,62		26,62
			Suma la partida.....			28,04
			Costes indirectos.....		3,00%	0,84
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>28,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

<b>04.14</b> (E28RA005)	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES</b>	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311A005	1,000 ud	Casco seguridad básico	5,37	5,37
		Suma la partida.....		5,37
		Costes indirectos.....	3,00%	0,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>04.15</b> (E28RA060)	<b>ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS</b>	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311A110	0,200 ud	Pantalla protección c. partículas	10,74	2,15
		Suma la partida.....		2,15
		Costes indirectos.....	3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

<b>04.16</b> (E28RA070)	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b>	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311A120	0,333 ud	Gafas protectoras	7,66	2,55
		Suma la partida.....		2,55
		Costes indirectos.....	3,00%	0,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>04.17</b> (E28RA100)	<b>ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b>	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311A150	0,333 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	22,53	7,50
		Suma la partida.....		7,50
		Costes indirectos.....	3,00%	0,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>7,73</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>04.18</b> (E28RA120)	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b>	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311A200	0,333 ud	Cascos protectores auditivos	12,20	4,06
		Suma la partida.....		4,06
		Costes indirectos.....	3,00%	0,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,18</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>04.19</b> (E28RC010)	<b>ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR</b>	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311C050	0,250 ud	Faja protección lumbar	22,38	5,60
		Suma la partida.....		5,60
		Costes indirectos.....	3,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5,77</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

<b>04.20</b> (E28RM010)	<b>ud PAR GUANTES DE LONA</b> Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311M005	1,000 ud Par guantes lona protección estandar	1,37	1,37
		Suma la partida.....	1,37
		Costes indirectos.....	3,00% 0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>04.21</b> (E28RP080)	<b>ud PAR DE BOTAS AISLANTES</b> Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311P030	0,333 ud Par botas aislantes 5.000 V.	42,04	14,00
		Suma la partida.....	14,00
		Costes indirectos.....	3,00% 0,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>04.22</b> (E28RP130)	<b>ud PAR PLANTILLAS CON PUNTAS</b> Par de plantillas con puntas para aumentar la superficie de contacto, adaptables a cualquier tipo de calzado (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311P080	0,333 ud Par plantillas con puntas	26,19	8,72
		Suma la partida.....	8,72
		Costes indirectos.....	3,00% 0,26
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>04.23</b> (E28RP150)	<b>ud PAR RODILLERAS</b> Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311P100	0,333 ud Par rodilleras	7,07	2,35
		Suma la partida.....	2,35
		Costes indirectos.....	3,00% 0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>04.24</b> (E28RSA060)	<b>ud ARNÉS AM. DORSAL + CINTURÓN</b> Arnés de seguridad con amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
P311S060	0,200 ud Arnés am. dorsal h. autom. + cinturón	170,10	34,02
		Suma la partida.....	34,02
		Costes indirectos.....	3,00% 1,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**04.25**

(E28W100)

**ud CUOTA MENSUAL SEGURIDAD Y SALUD**

Cuota correspondiente a una mensualidad de Seguridad y Salud acorde a las recomendaciones estipuladas en el Plan de Seguridad y Salud, en la que se incluyen parte proporcional de instalaciones de bienestar, señalización de riesgos, medidas de prevención individuales y colectivas, vigilancia de la salud, formación y comprobación de las medidas establecidas, todo ello según las directrices del Coordinador de Seguridad y Salud, la Dirección Facultativa o el vigilante de Seguridad y Salud designado en la obra.

P31W100	1,000 ms	Cuota mensual Seguridad y Salud	500,00	500,00
			Suma la partida.....	500,00
			Costes indirectos.....	3,00% 15,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>515,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS QUINCE EUROS





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

CÓDIGO CANTIDAD UD DESCRIPCIÓN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

### CAPÍTULO 05 GESTION DE RESIDUOS

#### 05.01

(W01U010)

#### m3 GESTION TIERRAS EXCVAC. VERT. AUTORIZADO

Gestión de residuos limpios procedentes de la excavación de tierras en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medido el volumen real ejecutado.

M07N210	1,000 m3	Canon tierras a vertedero	2,64	2,64
			Suma la partida.....	2,64
			Costes indirectos.....	3,00% 0,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

#### 05.02

(W01U020)

#### m3 GESTIÓN RESIDUOS LIMPIOS VERT. AUTORIZADO

Gestión de residuos limpios procedentes de derivados de hormigón de obra en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medido el volumen real ejecutado.

M07N070	1,000 m3	Canon de escombros a vertedero	8,08	8,08
			Suma la partida.....	8,08
			Costes indirectos.....	3,00% 0,24
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

#### 05.03

(W01U030)

#### m3 GESTIÓN RESIDUOS MIXTOS VERT. AUTORIZADO

Gestión de residuos mixtos procedentes de obra en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medido el volumen real ejecutado.

M07N140	1,000 m3	Canon a planta (rcd mixto)	18,64	18,64
			Suma la partida.....	18,64
			Costes indirectos.....	3,00% 0,56
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

#### 05.04

(W01U040)

#### m3 GESTIÓN RESIDUOS SUCIOS VERT. AUTORIZADO

Gestión de residuos sucios procedentes de obra en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medido el volumen real ejecutado.

M07N220	1,000 m3	Canon residuos sucios vert. autorizado	42,72	42,72
			Suma la partida.....	42,72
			Costes indirectos.....	3,00% 1,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 1</b>									
<b>ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
<b>01.01</b>	<b>m3 LEVANTADO C/MÁQUINA FIRME BASE GRANULAR</b>								
( U01AF213 )	Levantado por medios mecánicos de firme con base granular, medido sobre perfil, incluso retirada y carga de productos con transporte a vertedero.								
.		1	6,00	0,60	0,60	2,16			
							2,16	7,42	16,03
<b>01.02</b>	<b>m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b>								
( E02EM030 )	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
.		1	6,00	0,60	0,60	2,16			
							2,16	15,02	32,44
<b>01.03</b>	<b>m3 EXC. MAN. ZANJA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES</b>								
( U01EZ080 )	Excavación y tapado de zanjas para la localización de instalaciones de cualquier tipo, hasta 2 m. de profundidad, en terrenos de todo tipo, con rotura de firme existente con retro-excavadora con martillo rompedor, excavación manual con ayuda de compresor, con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno con arena de río, extendido y compactado con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, incluso regado. Carga a máquina y transporte de productos al vertedero con camión basculante, incluso p.p. de medios auxiliares. Medido el volumen teórico ejecutado.								
.		1	6,00	0,60	0,60	2,16			
							2,16	49,19	106,25
<b>01.04</b>	<b>m3 TRANSP.VERTED.&lt;10km.CARGA MEC.</b>								
( E02TT030 )	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
.		1,25	6,00	0,60	0,60	2,70			
							2,70	5,47	14,77
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.....</b>									<b>169,49</b>



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE
-----------------------------

06 22 ILUM
------------

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 2</b>									
<b>OBRA CIVIL</b>									
<b>02.01</b>	<b>m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA</b>								
( E04SE030 )	Hormigón HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.								
.		1	1,00	1,00	1,00	1,00			
							1,00	83,98	83,98
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.....</b>									<b>83,98</b>



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 3</b>									
<b>ILUMINACION</b>									
<b>03.01</b>	<b>ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 38x38x50 cm. Tapa FD</b>								
( U10ALR001 )	Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.	1				1,00			
							1,00	96,70	96,70
<b>03.02</b>	<b>ud ARQUETA LADRI.REGISTRO 63x63x50 cm. Tpa FD</b>								
( U10ALR005PC )	Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.	1				1,00			
							1,00	134,44	134,44
<b>03.03</b>	<b>ud LUM. PILIPHS SUNSTAY BRP710 LED 45(4500 lúmenex, 26w) equivalent</b>								
( U10VG110PCX )	Suministro e instalación de Luminaria Solar integrada con carcasa de aluminio fundido a alta presión, cubierta de policarbonato tratada para UV, óptica viaria media de alta eficacia, color gris RAL7011 con pintura MSP, IP-65, IK08, posibilidad de entrada lateral o post-top 48mm y 60mm con inclinación hasta 15°. Controlador de carga MPPT, batería de litio ferrofosfato LiFePo4 de 30Ah, panel monocristalino de 17Vmp y 60W pico incluidos. Flujo sistema inicial de 4.500 lúmenes, 4000K, consumo 26W, eficacia inicial 173 lm/W, vida útil media L70B50 50.000 horas, rango de temperatura para la carga 0 - 45°C, rango de temperatura para la descarga -20 – 35°C. 2000 ciclos de carga y descarga con hasta 90% de profundidad de descarga sin efecto memoria. Curva de regulación preprogramada, detector de movimiento PIR de alto rendimiento y sensor bluetooth incluidos en la luminaria; posibilidad de reprogración insitu vía app exclusiva y gratuita de los distintos parámetros de funcionamiento del sensor de presencia y de la curva de regulación. Autodiagnóstico inteligente de todos los componentes con indicadores led. Marcado CE y certificación según UNE60598 -1-2-3. Altura recomendada 5-6m. Colocada sobre báculo/brazo. Puesta a tierra de la luminaria. Totalmente terminada, montada e instalada, incluso transportes. Con medios auxiliares y costes indirectos. Medida la unidad ejecutada.	70				70,00			
	Luminarias cada 30 m						70,00	1.086,10	76.027,00



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

<b>ILUMINACION TRAMO VIA VERDE</b>

06 22 ILUM
------------

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.04</b>	<b>ud COLUMNA 5 m.</b>								
( U10CC025PC )	Columna de 5 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según normativa existente, pintada en color a elegir por la D.F, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje siendo uno de ellos de seguridad antirrobo, montado y conexionado.								
	Cada 30 m	70				70,00			
							70,00	336,17	23.531,90
<b>03.05</b>	<b>ud P.A. SERVICIOS AFECTADOS Y ZONAS AJARDINADAS</b>								
( E18EM080X )	Mano de obra destinada a estudio, diagnóstico y reparación de las instalaciones y zonas ajardinadas afectadas por la actuación y que no están directamente relacionados con ellas, incluso materiales necesarios a valorar según indicaciones de la Dirección Facultativa.								
		1				1,00			
							1,00	515,00	515,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 3.....</b>									<b>100.305,04</b>



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 4</b>									
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>04.01</b>	<b>ms ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,25 m2</b>								
( E28BC005 )	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	1					1,00		
							1,00	163,72	163,72
<b>04.02</b>	<b>ms ALQUILER CASETA VESTUARIOS 7,91 m2</b>								
( E28BC099 )	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana de aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	1					1,00		
							1,00	122,48	122,48
<b>04.03</b>	<b>ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.</b>								
( E28W050 )	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	1					1,00		
							1,00	74,19	74,19
<b>04.04</b>	<b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b>								
( E28BM110 )	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1					1,00		
							1,00	80,41	80,41
<b>04.05</b>	<b>ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b>								
( E28BM120 )	Reposición de material de botiquín de urgencia.	1					1,00		
							1,00	54,84	54,84
<b>04.06</b>	<b>ud PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm.</b>								
( E28EC030 )	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	1					1,00		
							1,00	11,76	11,76
<b>04.07</b>	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b>								
( E28EB010 )	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	1	150,00				150,00		
							150,00	0,76	114,00

**TOTAL CAPÍTULO 4..... 621,40**



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE
-----------------------------

06 22 ILUM
------------

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 5

### GESTION DE RESIDUOS

05.01

m3 GESTION TIERRAS EXCVAC. VERT. AUTORIZADO

( W01U010 )

Gestión de residuos limpios procedentes de la excavación de tierras en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medido el volumen real ejecutado.

.	1,25	6,00	0,60	0,60	2,70				
EXCV. EN ZANJA									
.	1,25	6,00	0,60	0,60	2,70				
EXCV. INSTALACIONES									
.	1,25	6,00	0,60	0,60	2,70				
							8,10	2,72	22,03

**TOTAL CAPÍTULO 5..... 22,03**



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

ILUMINACION TRAMO VIA VERDE

06 22 ILUM

Capítulos	Resumen	Imp. Euros
01	ACTUACIONES PREVIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	169,49
02	OBRA CIVIL .....	83,98
03	ILUMINACION .....	100.305,04
04	SEGURIDAD Y SALUD.....	621,40
05	GESTION DE RESIDUOS.....	22,03
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>101.201,94</b>
	13,00 % Gastos generales .....	13.156,25
	6,00 % Beneficio industrial.....	6.072,12
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS		19.228,37
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>120.430,31</b>
	21,00 % I.V.A.	25.290,37
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>145.720,68</b>

Asciede el Presupuesto Total a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Ciudad Real, a 29 de septiembre de 2022.

TÉCNICOS REDACTORES DEL PROYECTO

LA ARQUITECTO TECNICO MUNICIPAL

EL INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Clara Anguita Hurtado de Mendoza

Alfredo Pulido La Torre



# Doc.7

---

ILUMINACION DE TRAMO VIA VERDE

**PLANOS**



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO  
DE CIUDAD REAL



CONCEJALIA DE  
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS URBANOS

Dibujado: T  
Ingeniero Industrial Municipal: Alfredo Pulido Latorre  
Arquitecto técnico Municipal: Clara Anguita Hurtado de Mendoza

<b>PROYECTO</b>	<b>PROYECTO DE ILUMINACIÓN DE TRAMO DE VIA VERDE EN LA POBLACUELA ( C.REAL )</b>	Fecha	Escala	Número
<b>SITUACION</b>	<b>VIA VERDE (TRAMO CEMENTERIO POBLACHUELA-VIA AVE.)</b>	Septmre 2022	S/E	<b>P1</b>
<b>PLANO</b>	<b>PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO</b>			



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO  
DE CIUDAD REAL  
  
CONCEJALIA DE  
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS URBANOS

 Cuadro de Mando  
 Circuito

Dibujado: T  
 Ingeniero Industrial Municipal: Alfredo Pulido Latorre  
 Arquitecto técnico Municipal: Clara Anguita Hurtado de Mendoza

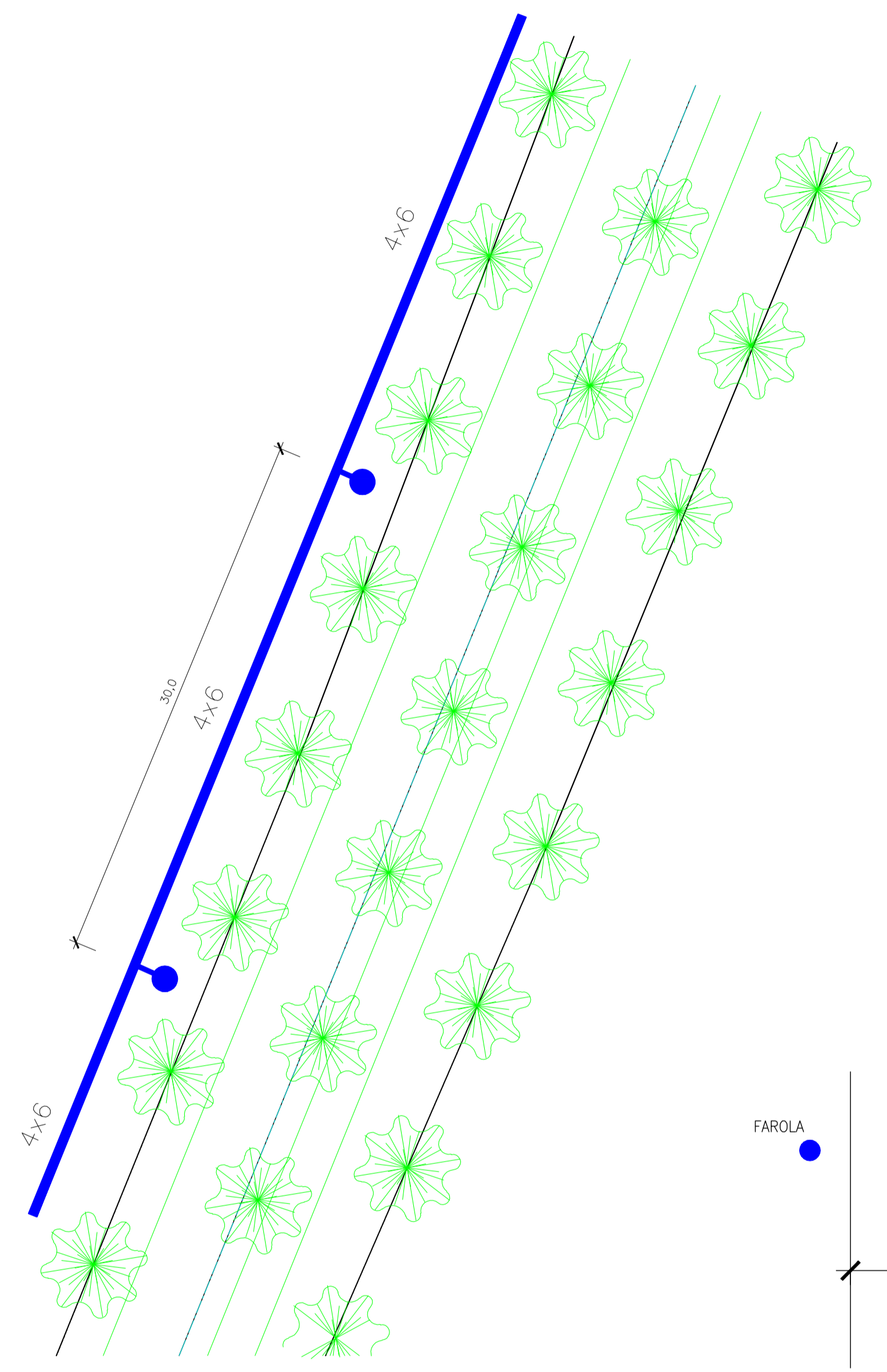
<b>PROYECTO</b>	PROYECTO DE ILUMINACIÓN DE TRAMO DE VIA VERDE EN LA POBLACUELA ( C.REAL )	Fecha	Escala	Número
<b>SITUACION</b>	VIA VERDE (TRAMO CEMENTERIO POBLACHUELA-VIA AVE.)	Septembre 2022	1/250	<b>P2</b>
<b>PLANO</b>	<b>PLANTA GENERAL</b>			

Teniendo en mente lo anteriormente dicho una de nuestras primeras propuestas para este proyecto es la utilización de la luminaria solar SunStay BRP710 o equivalente. Las características principales son:

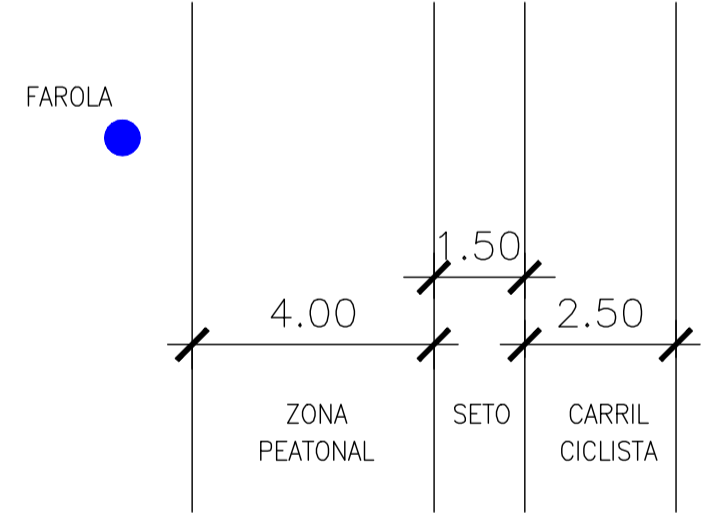


- **Sistema integrado AIO** (all-in-One) donde la batería, y el panel solar se integran dentro de la cabeza de la luminaria junto con el controlador de carga, la PCB LED y el sensor de movimiento (si aplica).
- **Flujo inicial de 4500lm**, pero ajustado a las especificaciones del proyecto (en nuestro caso 3000lm)
- **Autonomía estándar de 24h** con sensor (3 noches en verano y 1,6 noches en invierno) y 12h sin sensor (1,5 noches en verano y poco más de media hora en invierno)
- **Panel policristalino** (eficacia >12%) de **60Wp**
- **Batería de LiFePO4** (ferrofosfato de litio) de larga duración (2000 ciclos de carga/descarga) de **30Ah**.
- **Alta eficacia de la luminaria: >175lm**
- **Controlador de carga MPPT** que proporciona en todo momento la máxima potencia de carga para la batería.
- **Curvas de regulación estándar**, pero puede adecuarse a los requerimientos del proyecto programación.

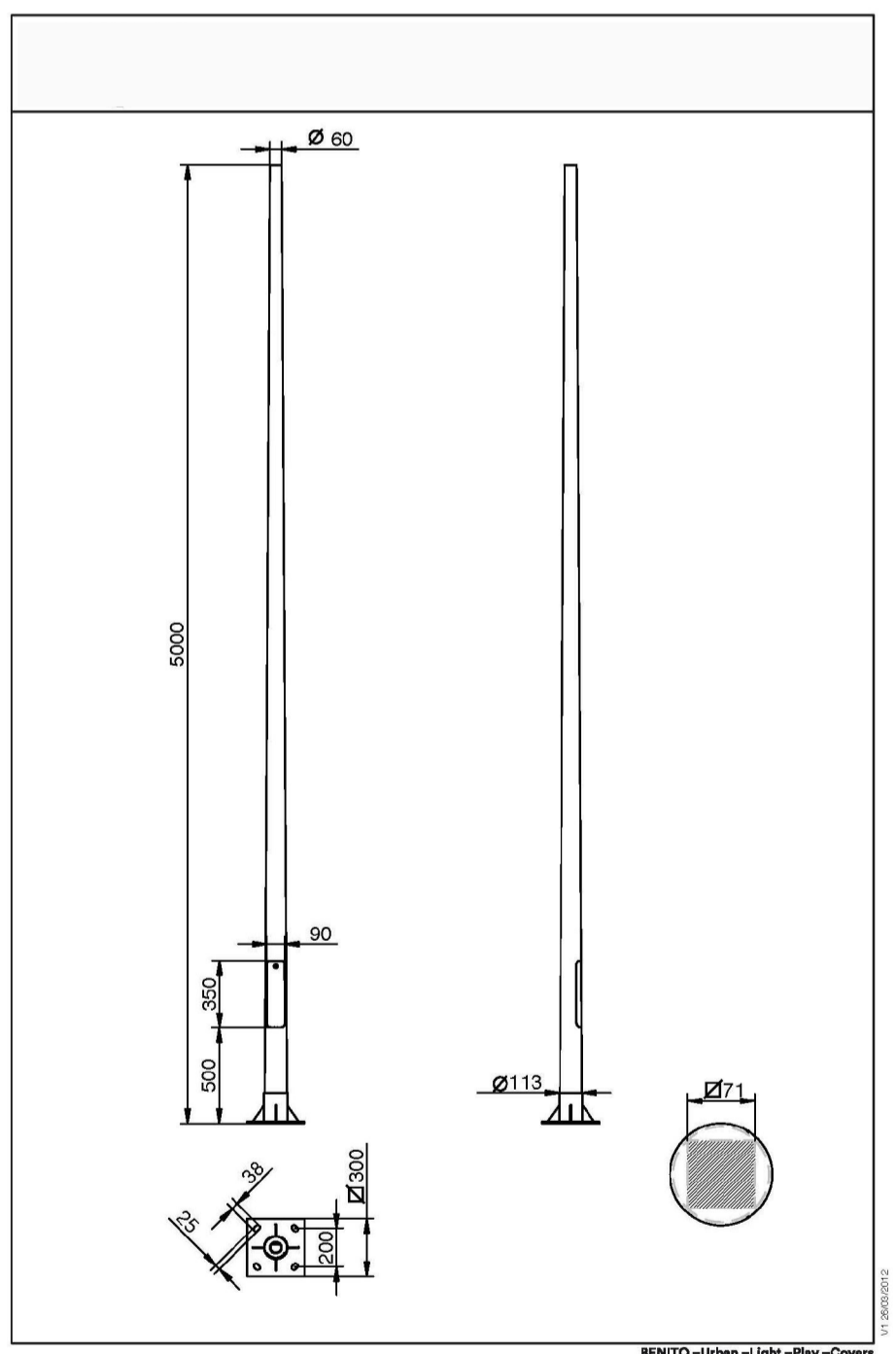
**DETALLE DE LUMINARIA**



**SITUACIÓN LUMINARIAS**



**SECCIÓN VIA VERDE**



**DETALLE DE BÁCULO**

