

**PROYECTO TÉCNICO DE RENOVACIÓN DE  
ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR**

**CM AYUNTAMIENTO EN MUTILVA**

---

**PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN**

**EMPLAZAMIENTO: 31192 ARANGUREN  
(VALLE DE ARANGUREN), NAVARRA**

**DOMICILIO SOCIAL : PLAZA MUTILOA, S/N  
31192 MUTILVA (VALLE DE ARANGUREN), NAVARRA**

**JUNIO 2025**

**ÍNDICE**

**1.- MEMORIA.**

**2.- CÁLCULOS.**

**3.- PRESUPUESTO.**

**4.- PLIEGO DE CONDICIONES.**

**5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

**6.- GESTIÓN DE RESIDUOS.**

**7.- PLANOS.**

1.- SITUACIÓN

2.- ESTADO ACTUAL

3.- ESTADO REFORMADO

# **1.- MEMORIA**

## **ÍNDICE**

1. OBJETO DEL PROYECTO.
2. ANTECEDENTES.
3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. EMPLAZAMIENTO.
5. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACIÓN.
6. SUMINISTRO DE LA ENERGÍA.
7. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS.
  - 7.1. ALUMBRADO VIAL.
  - 7.2. ALUMBRADOS ESPECÍFICOS.
  - 7.3. ALUMBRADO ORNAMENTAL.
  - 7.4. ALUMBRADO PARA VIGILANCIA Y SEGURIDAD NOCTURNA.
  - 7.5. ALUMBRADO DE SEÑALES Y ANUNCIOS LUMINOSOS.
  - 7.6. ALUMBRADO FESTIVO Y NAVIDEÑO.
8. ILUMINANCIAS Y UNIFORMIDADES DE LOS VIALES.
9. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.
10. LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.
11. EFICIENCIA ENERGÉTICA.
  - 11.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (E).
  - 11.2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.
12. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.
  - 12.1. LÁMPARAS.
  - 12.2. LUMINARIAS.
  - 12.3. EQUIPOS AUXILIARES.
13. DISPOSICIÓN DE VIALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ADOPTADO.
14. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO.
15. SOPORTES.
16. CANALIZACIONES.
  - 16.1. REDES SUBTERRÁNEAS.
  - 16.2. REDES AÉREAS.
17. CONDUCTORES.
18. SISTEMAS DE PROTECCIÓN.
19. COMPOSICIÓN DEL CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL.
20. CONCLUSIÓN.

### **1. OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la renovación de luminarias de alumbrado público del cuadro de mando que nos ocupa, por otras de tecnología led, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha renovación de instalación.

Se trata del cuadro de mando de alumbrado público existente en el casco urbano de Mutiva, perteneciente al Valle de Aranguren.

### **2. ANTECEDENTES.**

Se redacta el presente proyecto técnico de RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR CM AYUNTAMIENTO EN MUTILVA petición del Ayuntamiento del Valle de Aranguren.

El Ayuntamiento del Valle de Aranguren está adherido al Pacto de Alcaldías por el Clima y la Energía en Navarra y realiza actuaciones para la mejora de la eficiencia energética. Una de ellas es la proyectada en este documento que consiste en la renovación de las luminarias del pueblo de Aranguren por otras de tecnología led.

El cuadro de mando CM Ayuntamiento está ubicado en el interior del edificio. La acometida da servicio, también al edificio de oficinas municipales.

Se dispone de auditoría realizada de este cuadro de mando.

Se pretende realizar la renovación de la totalidad de las luminarias existentes que no son de tecnología led y que han sido objeto de la correspondiente auditoría. Algunas luminarias existentes han sido renovadas anteriormente cuando se han realizado modificaciones recientes en la urbanización, y éstas no serán modificadas. En plano adjunto de estado reformado, se indican las luminarias led existentes que no serán modificadas.

No se proyecta modificación de los circuitos existentes ni del conexionado con la red de suministro de electricidad.

Se sustituirán las columnas troncocónicas de 3 metros de altura ubicadas en C/Los Tilos y los viales sin salida de la Avda. Pamplona por otras troncocónicas de 5 metros de altura. Así mismo, en la C/Los Tilos se colocará un nuevo punto de luz y se desplazará otro una distancia de 6 metros para cumplir con los niveles medios de eficiencia energética.

La potencia total actual es superior a 22.365 W en el cuadro de mando. La potencia de las luminarias a renovar es de 5.754 W, siendo la potencia de la totalidad de las luminarias del cuadro de mando de 6.685 W. La potencia es superior a 5 kW por lo que es necesario proyecto técnico.

### **3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008). Versión consolidada en junio de 2023.
- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento N° 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación
- Reglamento CE n° 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.

- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### **4. EMPLAZAMIENTO.**

El cuadro de mando se ubica en el interior del edificio de oficinas municipales en Plaza Mutiloa, s/n, según plano adjunto.

El ámbito de actuación para la instalación que se pretende reformar está formado por parte del casco urbano de Mutilva, según plano de situación.

#### **5. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACIÓN.**

La instalación de Reforma de Alumbrado Público en proyecto estará destinada al alumbrado público de zona residencial.

#### **6. SUMINISTRO DE LA ENERGÍA.**

La energía se suministra actualmente a la tensión de 400/230 V., procedente de la red de distribución en B.T. existente en la zona, propiedad de la Cia. Iberdrola Distribución, empresa distribuidora de energía eléctrica. No se modifican los suministros existentes.

#### **7. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS.**

##### **7.1. ALUMBRADO VIAL.**

##### **7.1.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.**

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación. La velocidad de las vías de proyecto es inferior a 30 km/h.

<u>Clasificación</u>	<u>Tipo de vía</u>	<u>Velocidad del tráfico rodado (km/h)</u>
A	Alta velocidad	$v > 60$
B	Moderada velocidad	$30 < v \leq 60$

C	Carriles bici	-----
<b>D</b>	<b>Baja velocidad</b>	<b><math>5 &lt; v \leq 30</math></b>
E	Vías peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.

Clases de alumbrado para vías tipo C y D

D1 - D2	Áreas aparcam. autopistas y autovías: Aparcamientos en general: Estaciones de autobuses:	
	Flujo peatones Alto	CE1A/CE2
	Flujo peatones Normal	CE3/CE4
D3 - D4	Resid. suburb. con aceras para peatones: Zonas velocidad muy limitada:	
	Flujo peatones y ciclistas Alto	CE2/S1/S2
	Flujo peatones y ciclistas Normal	S3/S4

Clases de alumbrado para vías tipo E

<u>Situaciones de proyecto</u>	<u>Tipos de vías</u>	<u>Clase de alumbrado</u>
E1	Peatonales y aceras: Paradas de autobús: Áreas comerciales peatonales:	
	Flujo peatones Alto	CE1A/CE2/S1
	Flujo peatones Normal	S2/S3/S4

7.1.2. Niveles de Iluminación de los viales.

A continuación, se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E \*

<u>Clase de Alumbrado</u>	<u>Ilumin. horiz. Media Em (lux)</u>	<u>Ilumin. horiz. mínima Emin (lux)</u>
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E \*

<u>Clase de Alumbrado</u>	<u>Ilumin. horiz. Media Em (lux)</u>	<u>Uniformidad Media (Um)</u>
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40

\* Los valores indicados son mínimos de servicio con mantenimiento, excepto TI que son valores máximos iniciales.

7.2. ALUMBRADOS ESPECÍFICOS.

7.2.1. Alumbrado de Pasarelas Peadonales, Escaleras y Rampas.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.2. Alumbrado de Pasos Subterráneos Peadonales.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.3. Alumbrado Adicional de Pasos de Peatones.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.4. Alumbrado de Parques y Jardines.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.5. Alumbrado de Pasos a Nivel de Ferrocarril.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.6. Alumbrado de Fondos de Saco.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.7. Alumbrado de Glorietas.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.8. Alumbrado de Túneles y Pasos Inferiores.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.9. Aparcamientos de vehículos al aire libre.

No se considera en el presente proyecto.

7.2.10. Alumbrado de Áreas de Trabajos Exteriores.

No se considera en el presente proyecto.

7.3. ALUMBRADO ORNAMENTAL.

No se considera en el presente proyecto.

7.4. ALUMBRADO PARA VIGILANCIA Y SEGURIDAD NOCTURNA.

No se considera en el presente proyecto.

7.5. ALUMBRADO DE SEÑALES Y ANUNCIOS LUMINOSOS.

No se considera en el presente proyecto.

**8. PLAN DE MANTENIMIENTO.**

El factor de mantenimiento (FM) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (E servicio), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (E inicial).

El factor de mantenimiento es función fundamentalmente de:

El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.

La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.

La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.

La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.

El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

Fm FDFL FSL FDLU

Siendo:

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso del LED que para una vida útil de 100.000 horas

es del 90%.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara que se toma como 1

FDLU = factor de depreciación de la luminaria que con un grado de contaminación bajo, un grado de protección del bloque óptico IP 6X y un intervalo de limpieza de 3 años es de 0,9.

Se obtiene un factor de mantenimiento de 0,8.

Se realizará un plan de mantenimiento que se ajustará al factor de mantenimiento adoptado y que consistirá en:

- Limpieza de todas las luminarias una vez cada 3 años.
- Sustitución de luminarias cuando cumplan 100.000 horas de funcionamiento.
- Comprobación y medición de la potencia eléctrica consumida, iluminancia media y uniformidad de la instalación realizada como mínimo cada 5 años.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento y se deberá llevar un registro de las operaciones de mantenimiento.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.  
El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo de la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

Consumo energético anual.

Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.

Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.

Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

## **9. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.**

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

<u>Clasificación de zonas</u>	<u>Descripción</u>
E1	Áreas con entornos o paisajes oscuros
E2	Áreas de brillo o luminosidad baja
E3	Áreas de brillo o luminosidad media
E4	Áreas de brillo o luminosidad alta

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes:

Zona	FHSinst
E1	≤ 1 %

## 10. LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta sobre residentes y ciudadanos en general, con excepción del alumbrado festivo y navideño, las instalaciones de alumbrado exterior se diseñarán para cumplir los valores máximos siguientes:

Parámetros luminotécnicos	Zona E1	Zona E2	Zona E3	Zona E4
Iluminación vertical	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media fachadas	5 cd/m <sup>2</sup>	5 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	25 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima fachadas	10 cd/m <sup>2</sup>	10 cd/m <sup>2</sup>	60 cd/m <sup>2</sup>	150 cd/m <sup>2</sup>
Luminancia máxima señales y anuncios	50 cd/m <sup>2</sup>	400 cd/m <sup>2</sup>	800 cd/m <sup>2</sup>	1.000 cd/m <sup>2</sup>
Incremento de Umbral de contraste	Sin iluminac. TI = 15 % para adaptación a L = 0,1 cd/m <sup>2</sup>	ME5 TI = 15 % para adaptación a L = 1 cd/m <sup>2</sup>	ME3 / ME4 TI = 15 % para adaptación a L = 2 cd/m <sup>2</sup>	ME1 / ME2 TI = 15 % para adaptación a L = 5 cd/m <sup>2</sup>

## 11. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

### 11.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (ε).

#### A/ Instalaciones de alumbrado vial funcional.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, así como disposición de las luminarias, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima (m <sup>2</sup> -lux / W)	Pu unitaria máxima (w/m <sup>2</sup> )
≥ 30	36	0,83
25	35	0,71
20	34	0,59
15	33	0,45
10	31	0,32
≤ 5	29	0,26

#### B/ Instalaciones de alumbrado vial ambiental (vías clasificadas como C, D o E).

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, así como disposición de las luminarias, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima (m <sup>2</sup> -lux / W)	Pu unitaria máxima (w/m <sup>2</sup> )
≥ 20	18	1,11
15	17	0,88

---

10	16	0,63
7,5	14	0,53
≤ 5	12	0,42

#### D/ Otras instalaciones de alumbrado.

Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado, instalando lámparas de elevada eficacia luminosa y equipos auxiliares de pérdidas mínimas. Las luminarias dispondrán de un rendimiento luminoso elevado.

El factor de utilización y mantenimiento de la instalación será el más elevado posible.

#### 11.2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética ( $I_e$ ) o del índice de consumo energético ICE, será:

<u>Calificación Energética</u>	<u>Índice de consumo energético</u>	<u>Índice de Eficiencia Energética</u>
A	ICE < 0,91	$I_e > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_e > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_e > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_e > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_e > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_e > 0,20$
G	ICE $\geq 5,00$	$I_e > 0,20$

#### 12. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo.

Para poder verificar que las luminarias y los elementos integrantes de la instalación propuesta son los adecuados luminotécnicamente, se presentan en Anexo 1 y Anexo 2 los cálculos fotométricos y de eficiencia energética seleccionados entre las secciones y tipologías que se señalan en el documento publicado con fecha **Mayo de 2018** por el Comité Español de Iluminación CEI y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) **Anexo 5** y que se adecuen a las tipologías de la instalación

##### 12.1. LÁMPARAS.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,85.

Los LEDs utilizados para conformar el compartimento óptico de la luminaria deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Marca, modelo y fabricante del LED. Se adjuntará siempre la ficha técnica del LED utilizado, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento, reproducción cromática, temperatura de color, curva espectral a la temperatura de color empleada, y características eléctricas

## 12.2. LUMINARIAS.

Las luminarias que se instalen serán led y deberán cumplir los requisitos siguientes:

Parámetros	Alumbrado vial		Resto alumbrados	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	≥ 65 %	≥ 55 %	≥ 55 %	≥ 60 %
Factor utilización	(1)	(1)	≥ 0,25	≥ 0,30

(1) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

Además, las luminarias led cumplirán los siguientes requisitos (Se ha considerado el apartado 5.1 del documento publicado con fecha **Mayo de 2018** por el Comité Español de iluminación CEI y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE):

Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.

**MATERIALES.** Las luminarias colocadas sobre columna de 5 metros o inferior serán estancas IP 66 y antivandálica IK10. Todas las luminarias llevarán incorporado sistema de mantenimiento de flujo luminoso CLO, equipo electrónico con protección contra sobretensiones de has 10 kV, regulación con perfil horario 5 etapas, interface DALI. Con tornillería de acero inoxidable. Luminaria de clase II. Con marca CE, certificación AENOR, ENEC01 e IECEE. La garantía mínima será de 10 años.

El cuerpo de la luminaria y el difusor de las luminarias tipo Villa estarán formados por material polimérico. En el caso de faroles tipo Villa, de considerar luminaria similar o equivalente de otro material, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC 43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. En todo caso, la garantía mínima será de 10 años

Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.

Grado de protección (IP) del bloque óptico de **66**.

Grado de protección (**IK**) mínimo de la luminaria **10** para las luminarias ubicadas sobre columna de una 5 metros o inferior. Para el resto, el IK mínimo será 08.

Grado de aislamiento: **Grado II** para luminarias colocadas a una altura inferior a 5 metros.

La luminaria deberá disponer de al menos 5 distribuciones fotométricas diferentes.

Flujo hemisférico superior máximo permitido (**FHS**) = **3%** en farol, resto **1%**, con excepción de zonas clasificadas.

Rango de funcionamiento para temperaturas ambiente desde -20°C a 50°C.

Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W
LED NEUTRO 4000°K	110
<b>LED CÁLIDO 3000°K</b>	<b>100</b>
LED CÁLIDO 2700°K	90
LED CÁLIDO 2200°K	85
LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted)	70
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40

Clase eléctrica disponible clase II

A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy

### 12.3. EQUIPOS AUXILIARES.

El Driver, o dispositivo de alimentación y control empleado en la luminaria para su uso sobre el módulo luminoso, debe ser elementos independientes y siempre con posibilidad de su reemplazo independiente. Se adjuntará siempre la ficha técnica del "Driver" utilizado, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento. Dispondrá de marcado CE: Declaración de Conformidad.

Las luminarias en alumbrado exterior deberán estar protegidas contra sobretensiones transitorias a través de la red de hasta 6kV/3kA en modo diferencial (entre fase y neutro) en el caso de luminarias Clase II y de hasta 10kV/10kA en modo común (entre fase/neutro y tierra) en el caso de que exista un punto de la luminaria conectada a tierra.

### **13. DISPOSICIÓN DE VIALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ADOPTADO.**

Los viales existentes tienen la configuración que se indica en los cálculos luminotécnicos adjuntos.

Se proyectan diferentes disposiciones de luminarias, según se describes en cálculos luminotécnicos adjuntos.

Se renuevan un total de 136 luminarias con tecnología led. Además, existen 12 luminarias que fueron renovadas recientemente durante reformas de las urbanización. El número total de luminarias del cuadro de mando CM Ayuntamiento es de 148 Uds.

Los faroles tipo Villa existentes se sustituirán por nuevos faroles tipo Villa de tecnología led.

Las luminarias de la marca Iguzzini modelo Lavinia existentes, está previsto se doten de retrofits de tecnología led de la misma marca que aseguren la garantía del fabricante.

En la Avda. Sadar se proyecta la sustitución de las luminarias de la marca ATP modelo Metrópoli por otras del mismo modelo para continuar con el modelo la zona ya existente de led.

En general, se proyectan luminarias de funcionalidad, calidad y estética, similares a las ya existentes y renovadas en el caso urbano.

#### **14. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO.**

Las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW. Ya se dispone en la instalación.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se realizará mediante el modo de regulación por circuito integrado en el sistema de telegestión integrado en el Ayuntamiento del Valle de Aranguren.

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado. Ya se dispone en cuadro existente.

Para obtener ahorro energético en casos tales como instalaciones de alumbrado ornamental, anuncios luminosos, espacios deportivos y áreas de trabajos exteriores, se establecerán los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones desde el sistema de telegestión municipal.

En el cuadro de mando se dispondrá de una Sistema de Encendido y Control mediante un reloj astronómico. Además, cada luminaria va equipada con un driver con regulación de 5 etapas marca Trinodic, modelo Premiun 3 o similar.

#### **15. SOPORTES.**

Se modifican los soportes de 3 metros de altura que se sustituyen por columnas de 5 metros de altura en los viales sin salida de la Avda. Pamplona y C/Los Tilos, así como una columna de 8 metros en el acceso a la Plaza Mutiloa que se sustituye por una cilíndrica de estética similar a las existentes.

Las columnas se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas están provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o

trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

El color de las columnas será RAL similar a las luminarias, según presupuesto o a definir en obra.

Se realizarán las cimentaciones que correspondan a los soportes que se desplacen o que correspondan a nuevos puntos de luz.

## **16. CANALIZACIONES.**

### **16.1. REDES SUBTERRÁNEAS.**

**No se modifican las canalizaciones y redes existentes.** Se dispone de canalización existente. Tampoco se renovará el cableado, salvo el necesario para el desplazamiento de los puntos de luz en C/Los Tilos y C/Las Escuelas y el que sea estrictamente necesario.

En el caso de realizar nuevas canalizaciones, se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos  $D > 1$  mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 37x37 cm.; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección. Se ejecutarán las arquetas indicadas en planos y presupuesto.

## **17. CONDUCTORES.**

**No se modifican los circuitos existentes ni cableado,** excepto el cableado necesario para el desplazamiento de los puntos de luz en C/Los Tilos y C/Las Escuelas.

En caso de ser necesario el tendido de cableado, los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo o instalados al aire.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

## **18. SISTEMAS DE PROTECCIÓN.**

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto, se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

- Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

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

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioskos, marquesinas,

cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En tercer lugar, cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

<u>Tensión nominal de la instalación (V)</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
Sistemas III	Sistemas II	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc).

Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc).

Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

## **19. COMPOSICIÓN DEL CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL.**

La envolvente del cuadro proporciona un grado de protección mínima IP55, según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102, y dispone de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m.

Los dos cuadros de mandos se hallan legalizados y están sometidos a las inspecciones periódicas, por lo que no se prevé su modificación.

Dispondrá de los siguientes elementos:

- Descargador contra Sobretensiones Transitorias, clase II.  
Cada circuito de salida incorporará un interruptor manual y un diferencial.
- Sistema de Encendido y Control mediante reloj astronómico.

## **20. CONCLUSIÓN**

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, dándonos las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Pamplona, Junio de 2025



Montserrat Guillén Pardo  
Ingeniero Industrial - Col. N.º 354

## **2.- CÁLCULOS**

**RENOVACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CM AYUNTAMIENTO, EN MUTILVA**

⋮  
⋮  
⋮  
⋮  
⋮

MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Teléfono

Fax

e-Mail

## Índice

### RENOVACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CM AYUNTAMIENTO, EN MUTILVA

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A12 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A30 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A11 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A10 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	9
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A7 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	10
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A8 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	11
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A5 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	12
<b>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A4 3000K</b>	
Hoja de datos de luminarias	13
<b>VIAL 1 Avda. Sadar</b>	
Datos de planificación	14
Lista de luminarias	16
Resultados luminotécnicos	17
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>ACERA 1</b>	
Isolíneas (E)	19
<b>ACERA 2</b>	
Isolíneas (E)	20
<b>APARCAMIENTO</b>	
Isolíneas (E)	21
<b>Recuadro de evaluación CALZADA</b>	
Isolíneas (E)	22
<b>VIAL 2 C/Cordovilla</b>	
Datos de planificación	23
Lista de luminarias	24
Resultados luminotécnicos	25
<b>VIAL 4.1 Avda Pamplona</b>	
Datos de planificación	27
Lista de luminarias	29
Resultados luminotécnicos	30
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>ACERA 1</b>	
Isolíneas (E)	32
<b>ACERA 2</b>	
Isolíneas (E)	33
<b>APARCAMIENTO 1</b>	
Isolíneas (E)	34
<b>VIAL 4.2 Avda. Pamplona</b>	
Datos de planificación	35
Lista de luminarias	36
Resultados luminotécnicos	37
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>ACERA 1</b>	

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

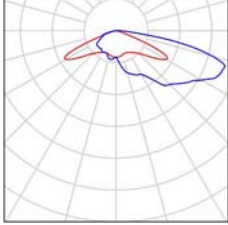
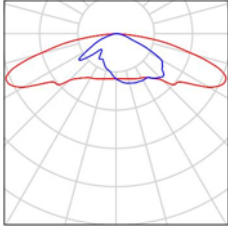
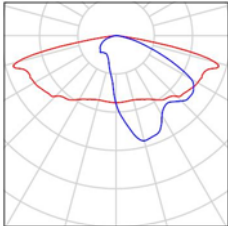
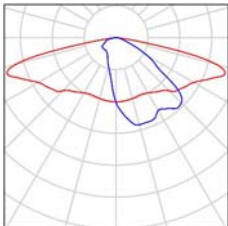
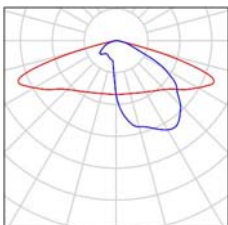
Isolíneas (E)	39
<b>ACERA 2</b>	
Isolíneas (E)	40
<b>Vial 5 C/Los Tilos</b>	
Datos de planificación	41
Lista de luminarias	43
Resultados luminotécnicos	44
<b>Vial 6.1</b>	
Datos de planificación	46
Lista de luminarias	47
Resultados luminotécnicos	48
<b>Vial 6.2</b>	
Datos de planificación	50
Lista de luminarias	51
Resultados luminotécnicos	52
<b>Vial 7 Avda. Pamplona</b>	
Datos de planificación	55
Lista de luminarias	57
Resultados luminotécnicos	58
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>ACERA 1</b>	
Isolíneas (E)	61
<b>APARCAMIENTO 2</b>	
Isolíneas (E)	62
<b>APARCAMIENTO 1</b>	
Isolíneas (E)	63
<b>CALZADA</b>	
Isolíneas (E)	64
<b>ACERA 2</b>	
Isolíneas (E)	65

MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

## RENOVACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CM AYUNTAMIENTO, EN MUTILVA / Lista de luminarias

7 Pieza	<p>ATP ILUMINACION - EVOLUCI?N P LED35 A30 3000K N° de artículo: - Flujo luminoso (Luminaria): 4163 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5450 lm Potencia de las luminarias: 38.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 22 53 90 100 76 Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A30 3000K (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
6 Pieza	<p>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A11 3000K N° de artículo: - Flujo luminoso (Luminaria): 4098 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5229 lm Potencia de las luminarias: 38.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 24 56 91 100 78 Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A11 3000K (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
6 Pieza	<p>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A12 3000K N° de artículo: - Flujo luminoso (Luminaria): 4780 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5583 lm Potencia de las luminarias: 38.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 31 64 94 100 85 Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A12 3000K (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
8 Pieza	<p>ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A7 3000K N° de artículo: - Flujo luminoso (Luminaria): 4779 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5430 lm Potencia de las luminarias: 38.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 32 66 94 100 88 Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
7 Pieza	<p>ATP ILUMINACION - METROPOLI LP LED35 A5 3000K N° de artículo: - Flujo luminoso (Luminaria): 4148 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4815 lm Potencia de las luminarias: 38.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 33 68 96 100 84 Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A5 3000K (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	



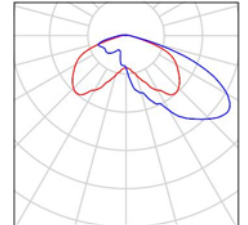


MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail**RENOVACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CM AYUNTAMIENTO, EN MUTILVA / Lista de luminarias**

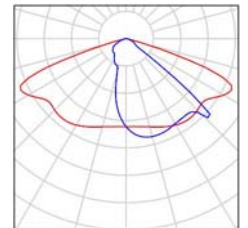
5 Pieza      ATP ILUMINACION - VILLA AC LED25 A4  
3000K  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 2779 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3559 lm  
Potencia de las luminarias: 27.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 28 63 92 97 77  
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A4 3000K (Factor de corrección 1.000).

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



15 Pieza      iGuzzini illuminazione S.p.A 1.ERB412\_C41L  
Lavinia: Pole-mounted system – ST1 optic -  
Warm White - 56W 8500lm - 3000K  
N° de artículo: 1.ERB412\_C41L  
Flujo luminoso (Luminaria): 8500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 8500 lm  
Potencia de las luminarias: 56.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 43 81 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED / 56W (Factor de corrección 1.000).

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



MG INGENIERIA

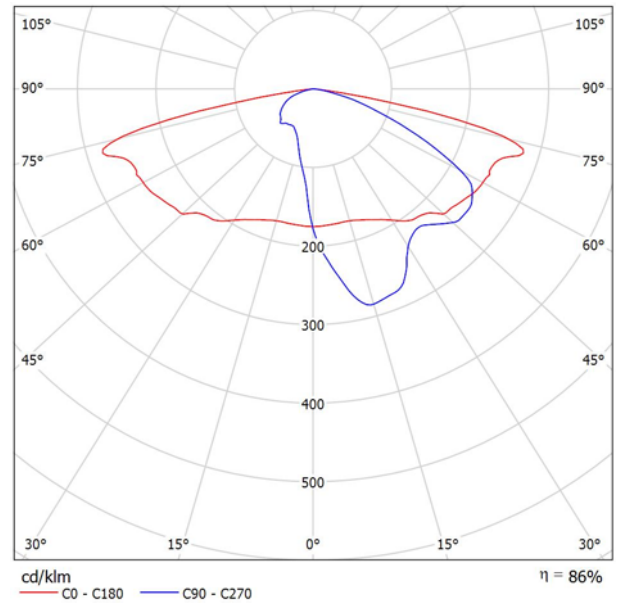
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A12 3000K / 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: 31 64 94 100 85

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

MG INGENIERIA

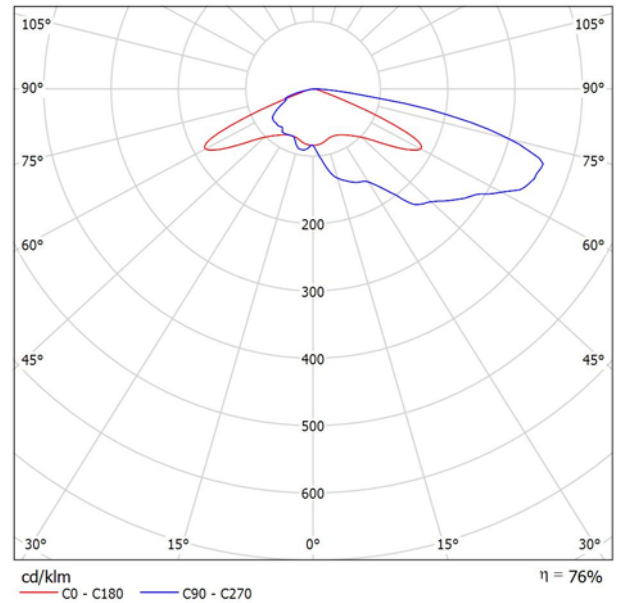
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCI?N P LED35 A30 3000K / 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: 22 53 90 100 76

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

MG INGENIERIA

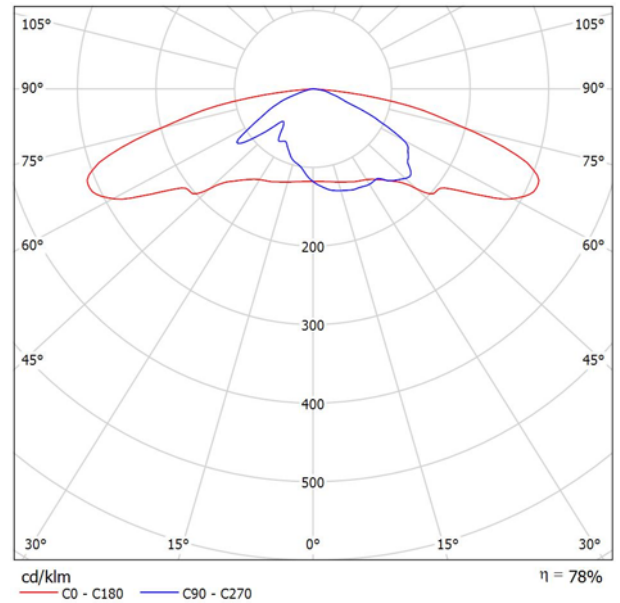
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A11 3000K / 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: 24 56 91 100 78

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

MG INGENIERIA

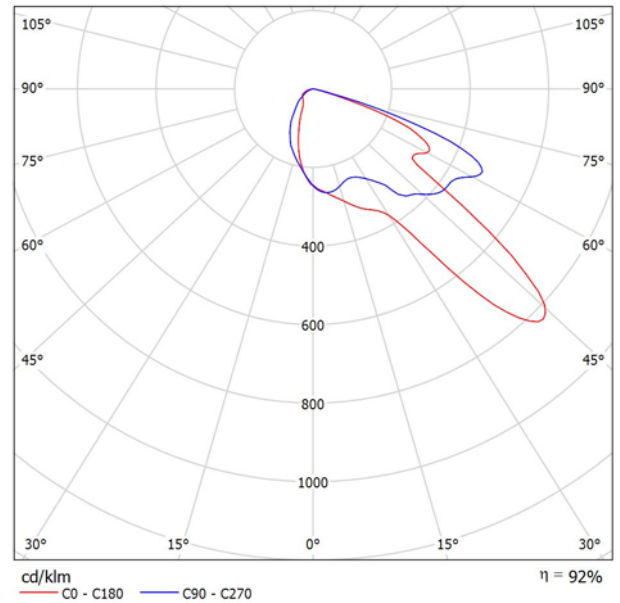
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A10 3000K / 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: 39 80 98 100 92

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

MG INGENIERIA

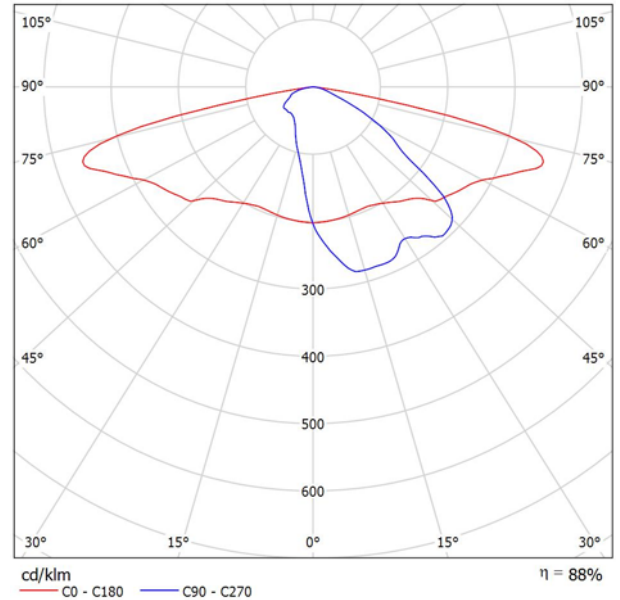
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A7 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 66 94 100 88

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

MG INGENIERIA

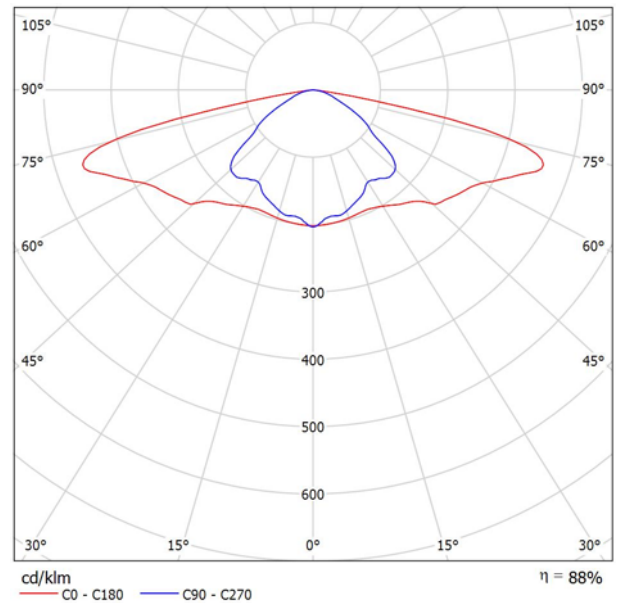
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A8 3000K / 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: 32 66 94 100 88

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

MG INGENIERIA

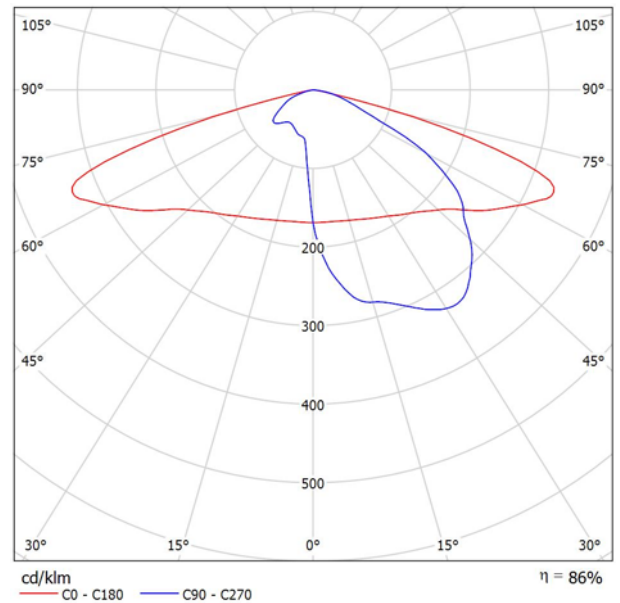
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A5 3000K / 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: 33 68 96 100 84

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

MG INGENIERIA

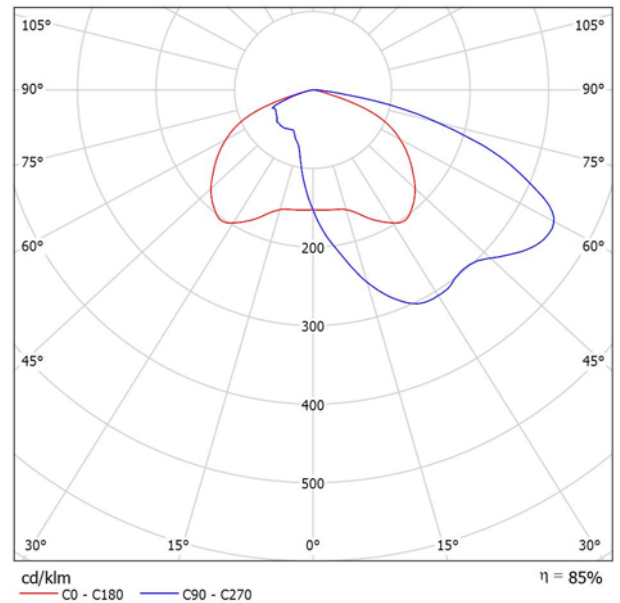
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A4 3000K / 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: 34 66 93 100 84

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

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

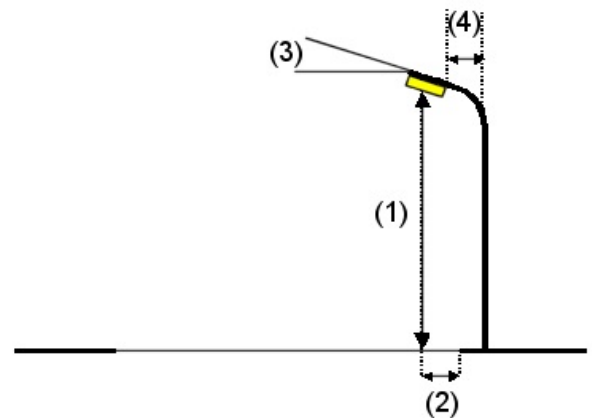
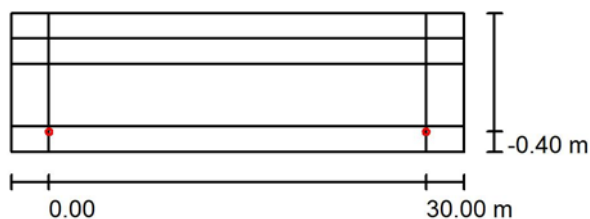
## VIAL 1 Avda. Sadar / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

ACERA 2	(Anchura: 2.000 m)
APARCAMIENTO	(Anchura: 2.000 m)
CALZADA	(Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
ACERA 1	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - METROPOLI LP LED35 A5 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	4148 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	4815 lm
Potencia de las luminarias:	38.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	5.200 m
Altura del punto de luz:	5.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.400 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 503 cd/klm
con 80°: 112 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

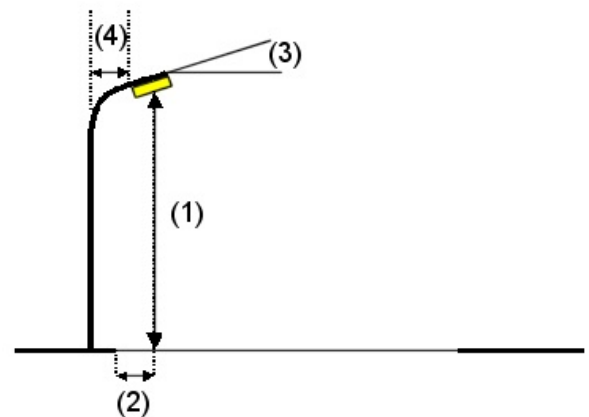
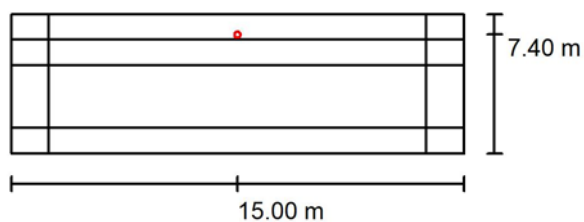
MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VIAL 1 Avda. Sadar / Datos de planificación

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - METROPOLI LP LED35 A5 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	4148 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	4815 lm
Potencia de las luminarias:	38.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	5.200 m
Altura del punto de luz:	5.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.400 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 503 cd/klm
con 80°: 112 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

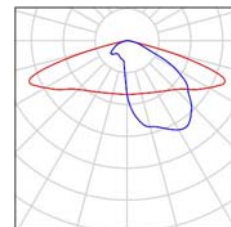
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail**VIAL 1 Avda. Sadar / Lista de luminarias**

ATP ILUMINACION - METROPOLI LP LED35 A5 3000K  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 4148 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4815 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 33 68 96 100 84  
Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A5 3000K (Factor de corrección 1.000).

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

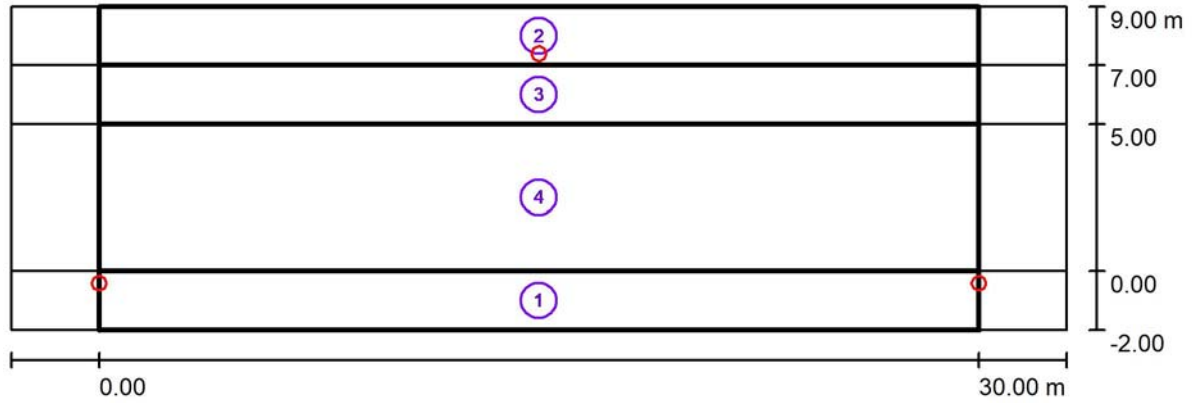


MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### VIAL 1 Avda. Sadar / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:258

#### Lista del recuadro de evaluación

1 ACERA 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
10.57	5.32
$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
✓	✓







MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

## VIAL 1 Avda. Sadar / Resultados luminotécnicos

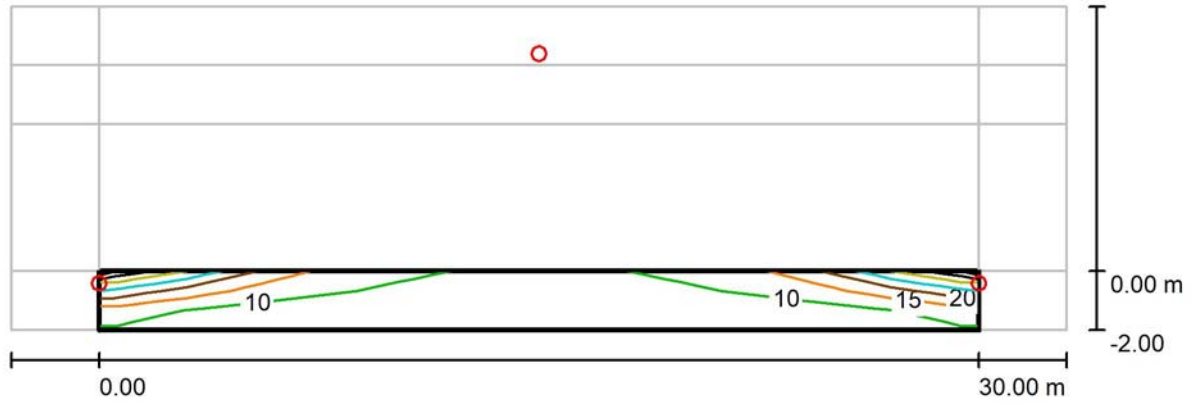
### Lista del recuadro de evaluación

2 ACERA 2		
Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.000 m		
Trama: 10 x 3 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 2.		
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	10.57	5.32
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:		
3 APARCAMIENTO		
Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.000 m		
Trama: 10 x 3 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: APARCAMIENTO.		
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	21.23	10.37
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Cumplido/No cumplido:		
4 Recuadro de evaluación CALZADA		
Longitud: 30.000 m, Anchura: 5.000 m		
Trama: 10 x 4 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA.		
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	$E_m$ [lx]	$U_0$
Valores reales según cálculo:	22.78	0.50
Valores de consigna según clase:	$\geq 20.00$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:		

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 1 Avda. Sadar / ACERA 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

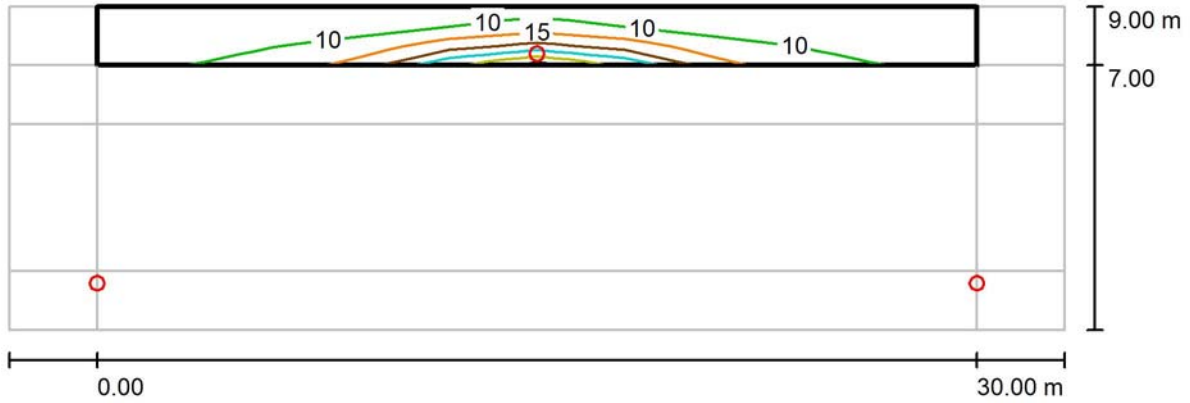
Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	5.32	30	0.503	0.180

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 1 Avda. Sadar / ACERA 2 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
5.32

$E_{max}$  [lx]  
30

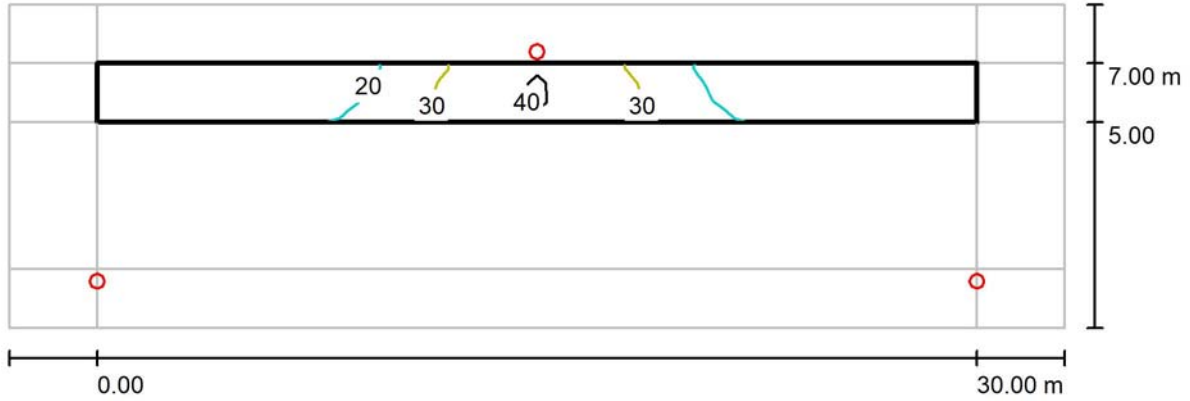
$E_{min} / E_m$   
0.503

$E_{min} / E_{max}$   
0.180

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 1 Avda. Sadar / APARCAMIENTO / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
21

$E_{min}$  [lx]  
10

$E_{max}$  [lx]  
42

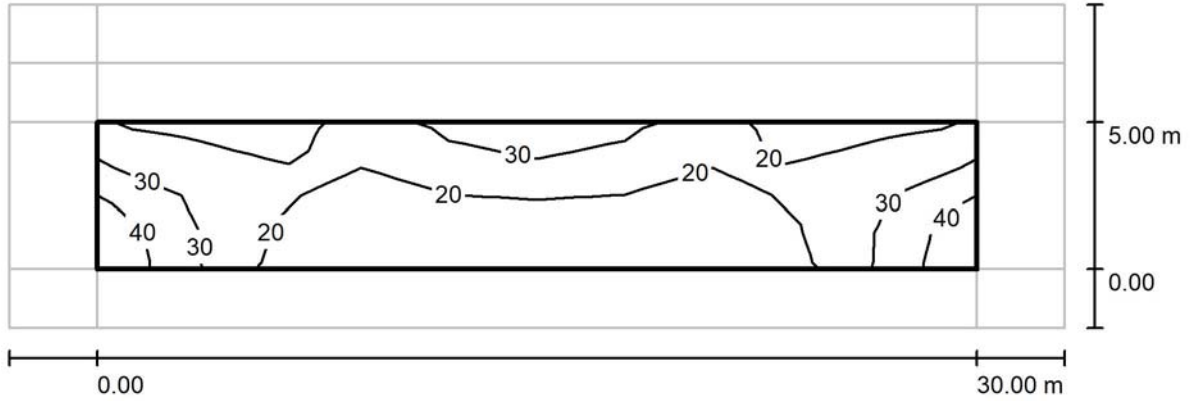
$E_{min} / E_m$   
0.488

$E_{min} / E_{max}$   
0.246

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 1 Avda. Sadar / Recuadro de evaluación CALZADA / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 4 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
23	11	42	0.500	0.272

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VIAL 2 C/Cordovilla / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

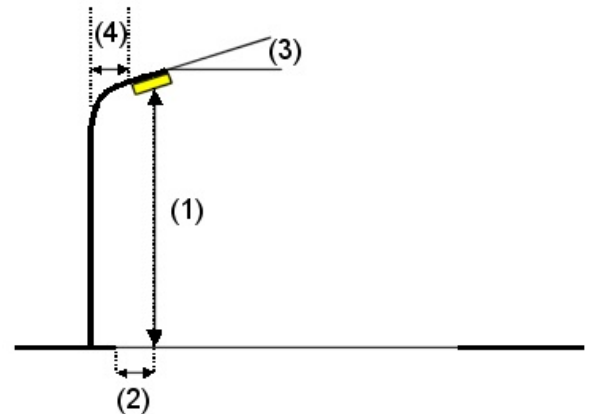
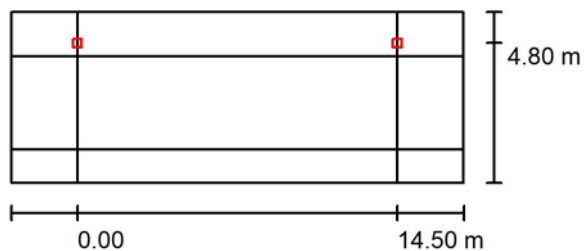
Acera 2 (Anchura: 2.000 m)

Calzada (Anchura: 4.200 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Acera 1 (Anchura: 1.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - VILLA AC LED25 A4 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	2779 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3559 lm
Potencia de las luminarias:	27.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	14.500 m
Altura de montaje (1):	3.600 m
Altura del punto de luz:	3.245 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.600 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	375 cd/klm
con 80°:	113 cd/klm
con 90°:	20 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

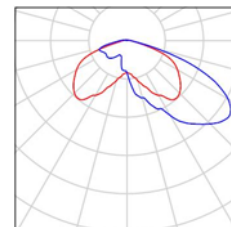
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail**VIAL 2 C/Cordovilla / Lista de luminarias**

ATP ILUMINACION - VILLA AC LED25 A4  
3000K  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 2779 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3559 lm  
Potencia de las luminarias: 27.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 28 63 92 97 77  
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A4 3000K (Factor  
de corrección 1.000).

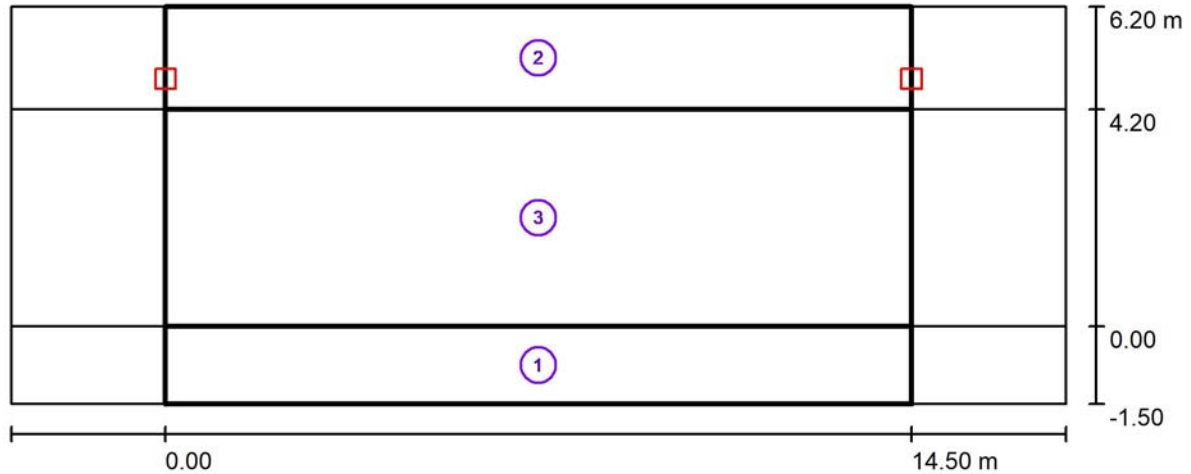
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



MG INGENIERIA  
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### VIAL 2 C/Cordovilla / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:147

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Acera 1  
Longitud: 14.500 m, Anchura: 1.500 m  
Trama: 10 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.  
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	9.16	5.29
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VIAL 2 C/Cordovilla / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

2 Acera 2

Longitud: 14.500 m, Anchura: 2.000 m  
Trama: 10 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.  
Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	14.37	3.86
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Calzada

Longitud: 14.500 m, Anchura: 4.200 m  
Trama: 10 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada.  
Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	17.01	5.40
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

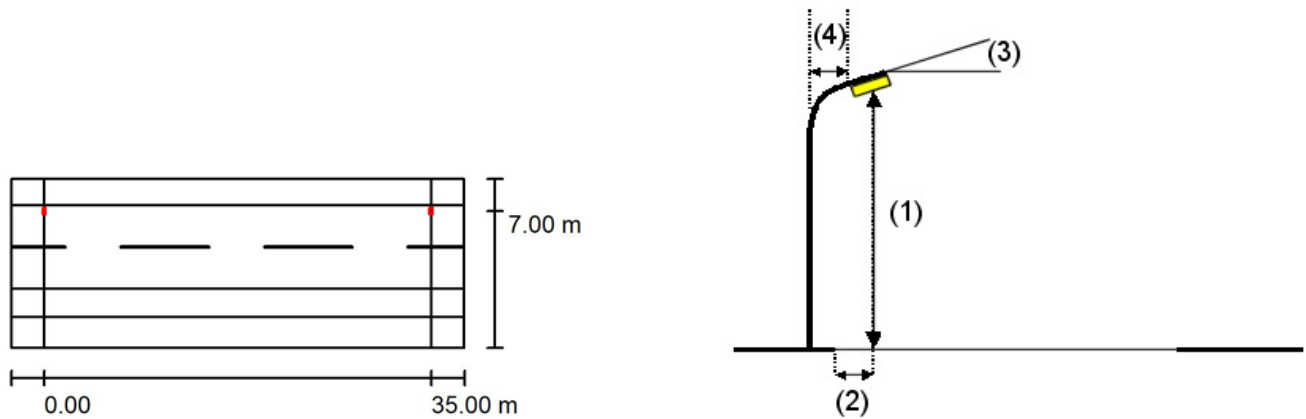
## VIAL 4.1 Avda Pamplona / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

ACERA 2	(Anchura: 2.400 m)
CALZADA	(Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
APARCAMIENTO 1	(Anchura: 2.500 m)
ACERA 1	(Anchura: 2.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	iGuzzini illuminazione S.p.A 1.ERB412_C41L Lavinia: Pole-mounted system – ST1 optic - Warm White - 56W 8500lm - 3000K	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	8500 lm	con 70°: 651 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	8500 lm	con 80°: 12 cd/klm
Potencia de las luminarias:	56.0 W	con 90°: 0.00 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	35.000 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
Altura de montaje (1):	7.500 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Altura del punto de luz:	7.420 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Saliente sobre la calzada (2):	0.500 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.000 m	

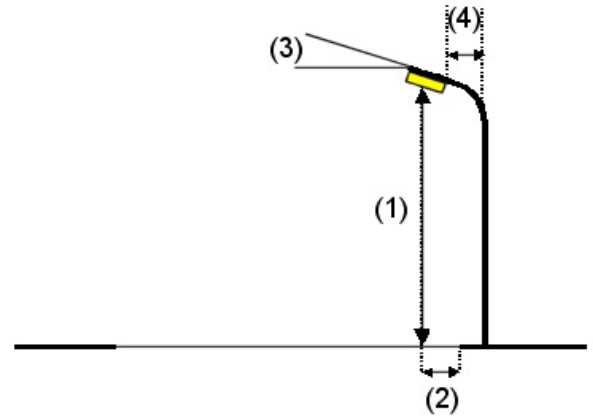
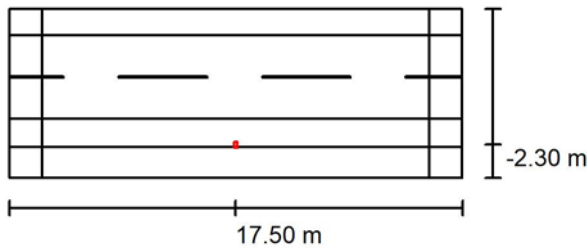
MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VIAL 4.1 Avda Pamplona / Datos de planificación

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	iGuzzini illuminazione S.p.A 1.ERB412_C41L Lavinia: Pole-mounted system – ST1 optic - Warm White - 56W 8500lm - 3000K	
Flujo luminoso (Luminaria):	8500 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica con 70°: 651 cd/klm con 80°: 12 cd/klm con 90°: 0.00 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	8500 lm	
Potencia de las luminarias:	56.0 W	
Organización:	unilateral abajo	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento). Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3. La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Distancia entre mástiles:	35.000 m	
Altura de montaje (1):	7.500 m	
Altura del punto de luz:	7.420 m	
Saliente sobre la calzada (2):	-2.300 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.000 m	

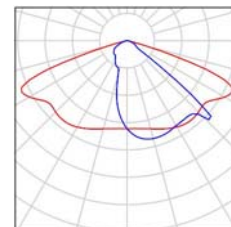
MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VIAL 4.1 Avda Pamplona / Lista de luminarias

iGuzzini illuminazione S.p.A 1.ERB412\_C41L  
Lavinia: Pole-mounted system – ST1 optic -  
Warm White - 56W 8500lm - 3000K  
N° de artículo: 1.ERB412\_C41L  
Flujo luminoso (Luminaria): 8500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 8500 lm  
Potencia de las luminarias: 56.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 43 81 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED / 56W (Factor de corrección  
1.000).

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

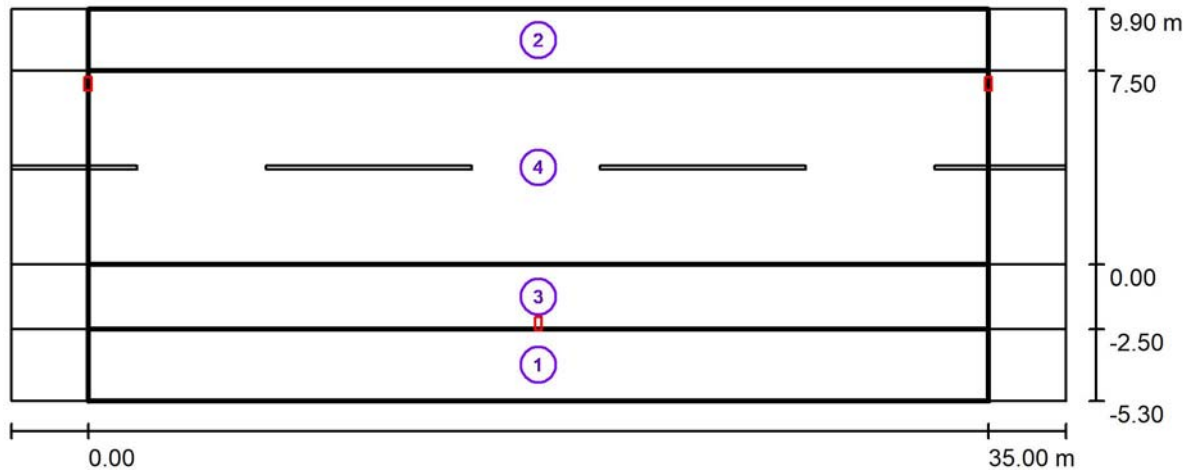


MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

### VIAL 4.1 Avda Pamplona / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:294

#### Lista del recuadro de evaluación

1 ACERA 1

Longitud: 35.000 m, Anchura: 2.800 m

Trama: 12 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	12.12	3.12
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VIAL 4.1 Avda Pamplona / Resultados luminotécnicos

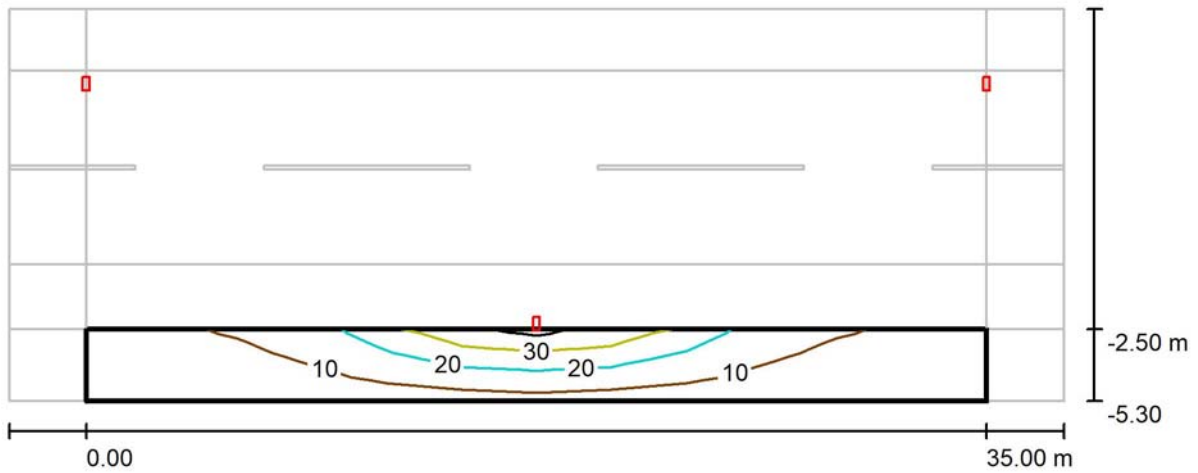
### Lista del recuadro de evaluación

2	ACERA 2 Longitud: 35.000 m, Anchura: 2.400 m Trama: 12 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 2. Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m$ [lx] 11.41 $\geq 10.00$	$E_{min}$ [lx] 3.17 $\geq 3.00$
	Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:		
3	APARCAMIENTO 1 Longitud: 35.000 m, Anchura: 2.500 m Trama: 12 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: APARCAMIENTO 1. Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m$ [lx] 29.40 $\geq 20.00$	U0 0.52 $\geq 0.40$
	Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:		
4	Recuadro de evaluación CALZADA Longitud: 35.000 m, Anchura: 7.500 m Trama: 12 x 5 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA. Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	$E_m$ [lx] 31.79 $\geq 20.00$	U0 0.49 $\geq 0.40$
	Valores reales según cálculo: Valores de consigna según clase: Cumplido/No cumplido:		

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 4.1 Avda Pamplona / ACERA 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 294

Trama: 12 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
12

$E_{min}$  [lx]  
3.12

$E_{max}$  [lx]  
37

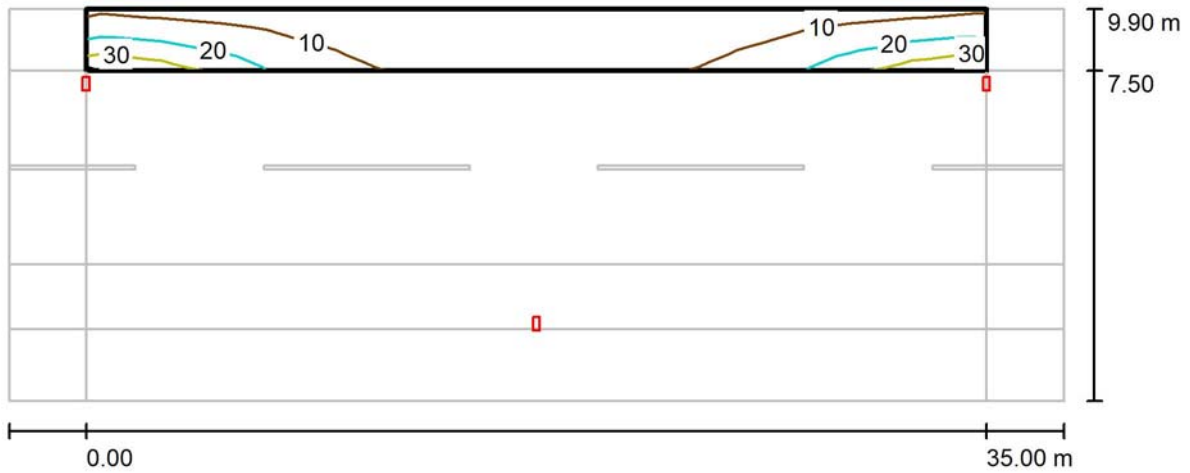
$E_{min} / E_m$   
0.257

$E_{min} / E_{max}$   
0.085

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 4.1 Avda Pamplona / ACERA 2 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 294

Trama: 12 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
11

$E_{min}$  [lx]  
3.17

$E_{max}$  [lx]  
34

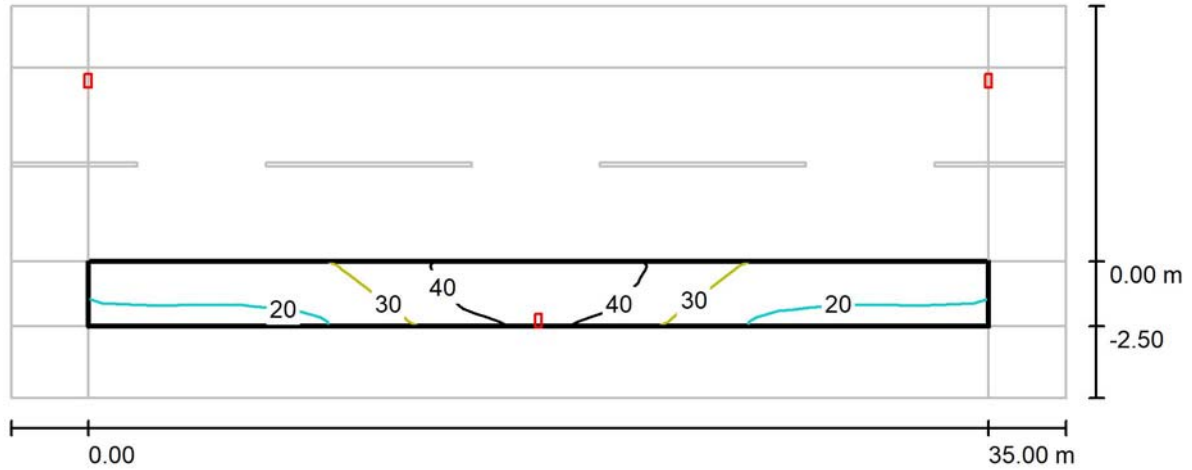
$E_{min} / E_m$   
0.278

$E_{min} / E_{max}$   
0.094

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 4.1 Avda Pamplona / APARCAMIENTO 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 294

Trama: 12 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
15

$E_{max}$  [lx]  
48

$E_{min} / E_m$   
0.520

$E_{min} / E_{max}$   
0.318

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## VIAL 4.2 Avda. Pamplona / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

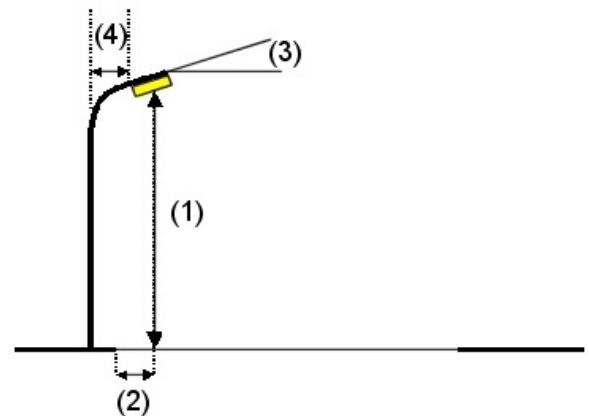
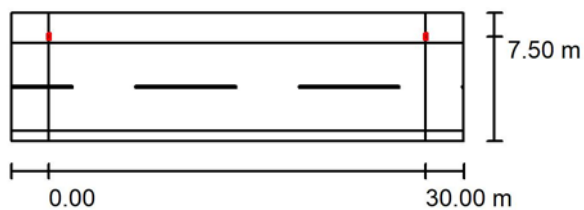
ACERA 2 (Anchura: 2.400 m)

CALZADA (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

ACERA 1 (Anchura: 0.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



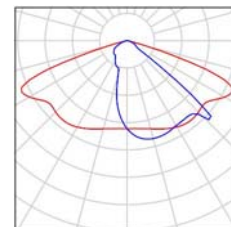
Luminaria:	iGuzzini illuminazione S.p.A 1.ERB412_C41L Lavinia: Pole-mounted system – ST1 optic - Warm White - 56W 8500lm - 3000K	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	8500 lm	con 70°: 651 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	8500 lm	con 80°: 12 cd/klm
Potencia de las luminarias:	56.0 W	con 90°: 0.00 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	30.000 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
Altura de montaje (1):	7.500 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Altura del punto de luz:	7.420 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Saliente sobre la calzada (2):	-0.500 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	1.000 m	

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail**VIAL 4.2 Avda. Pamplona / Lista de luminarias**

iGuzzini illuminazione S.p.A 1.ERB412\_C41L  
Lavinia: Pole-mounted system – ST1 optic -  
Warm White - 56W 8500lm - 3000K  
N° de artículo: 1.ERB412\_C41L  
Flujo luminoso (Luminaria): 8500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 8500 lm  
Potencia de las luminarias: 56.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 43 81 98 100 100  
Lámpara: 1 x LED / 56W (Factor de corrección  
1.000).

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

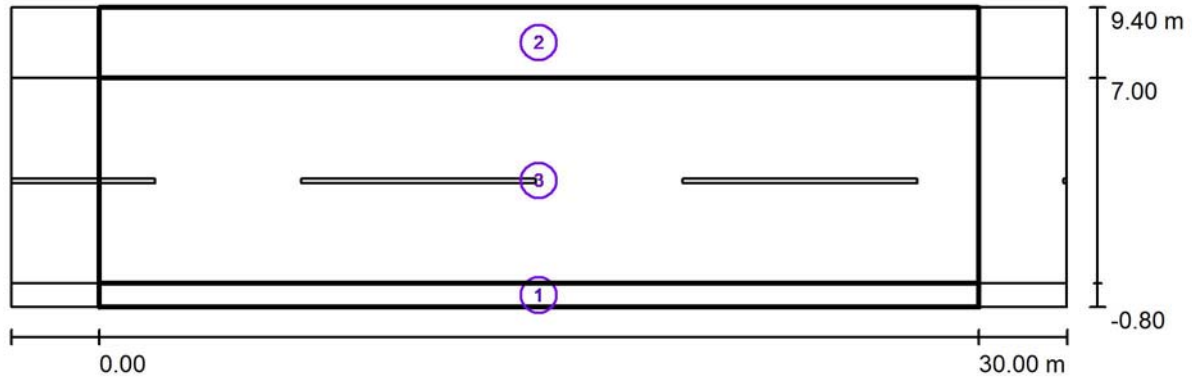


MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### VIAL 4.2 Avda. Pamplona / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:258

#### Lista del recuadro de evaluación

1 ACERA 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 0.800 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 1.

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

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
11.97	4.85
$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
✓	✓

MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

## VIAL 4.2 Avda. Pamplona / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

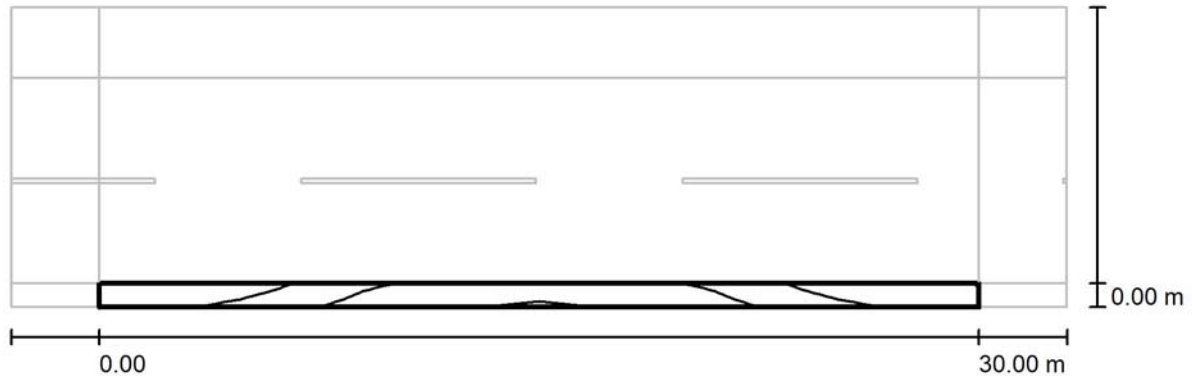
2	ACERA 2 Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.400 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 2. Clase de iluminación seleccionada: S1	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
			$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
	Valores reales según cálculo:		18.53	6.20
	Valores de consigna según clase:		$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
	Cumplido/No cumplido:		✓	✓
3	Recuadro de evaluación CALZADA Longitud: 30.000 m, Anchura: 7.000 m Trama: 10 x 5 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA. Clase de iluminación seleccionada: CE2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
			$E_m$ [lx]	U0
	Valores reales según cálculo:		20.54	0.46
	Valores de consigna según clase:		$\geq 20.00$	$\geq 0.40$
	Cumplido/No cumplido:		✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**VIAL 4.2 Avda. Pamplona / ACERA 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

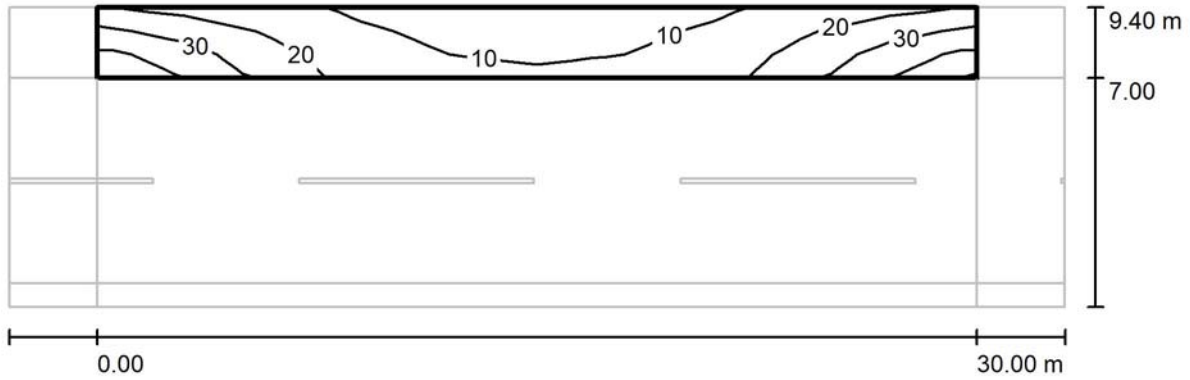
Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	4.85	19	0.405	0.256

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**VIAL 4.2 Avda. Pamplona / ACERA 2 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
19	6.20	42	0.335	0.146

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 5 C/Los Tilos / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

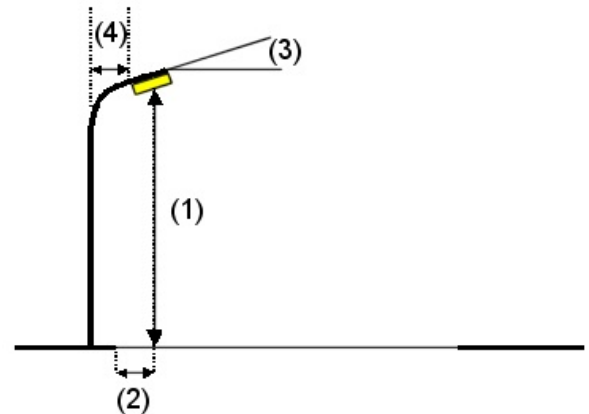
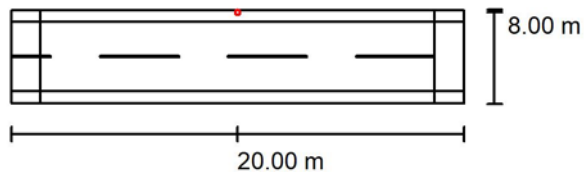
Acera 2 (Anchura: 1.200 m)

Calzada (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Acera 1 (Anchura: 1.200 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A12 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	4780 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	5583 lm
Potencia de las luminarias:	38.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	40.000 m
Altura de montaje (1):	5.193 m
Altura del punto de luz:	4.993 m
Saliente sobre la calzada (2):	-1.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 437 cd/klm
con 80°: 219 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

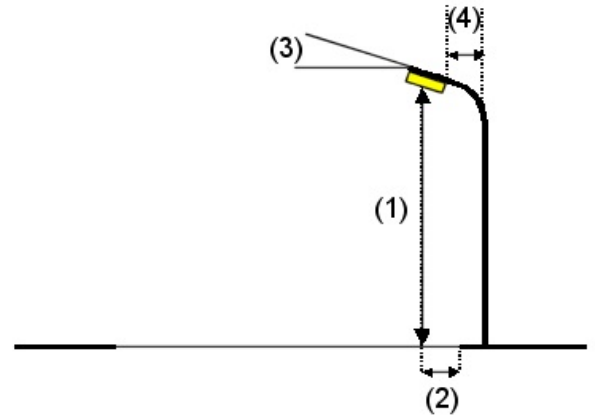
MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 5 C/Los Tilos / Datos de planificación

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A12 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	4780 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	5583 lm
Potencia de las luminarias:	38.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	40.000 m
Altura de montaje (1):	5.080 m
Altura del punto de luz:	4.880 m
Saliente sobre la calzada (2):	-1.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	437 cd/klm
con 80°:	219 cd/klm
con 90°:	0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

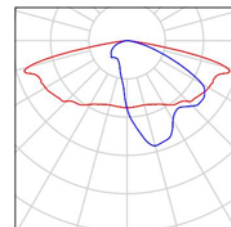
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail**Vial 5 C/Los Tilos / Lista de luminarias**

ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A12 Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

3000K  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 4780 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5583 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 31 64 94 100 85  
Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A12 3000K  
(Factor de corrección 1.000).

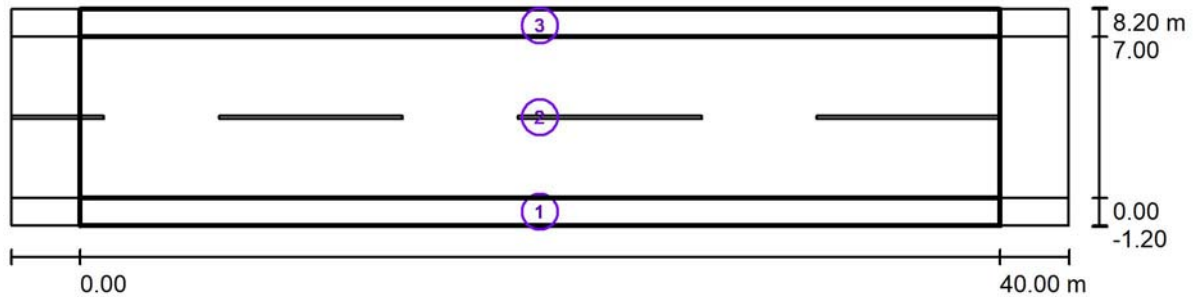


MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Vial 5 C/Los Tilos / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:329

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Acera 1  
Longitud: 40.000 m, Anchura: 1.200 m  
Trama: 14 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 1.  
Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	$E_m$ [lx] 14.10	$E_{min}$ [lx] 5.65
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 5 C/Los Tilos / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

#### 2 Calzada

Longitud: 40.000 m, Anchura: 7.000 m  
Trama: 14 x 5 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada.  
Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	16.10	8.18
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

#### 3 Acera 2

Longitud: 40.000 m, Anchura: 1.200 m  
Trama: 14 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Acera 2.  
Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	13.71	5.56
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

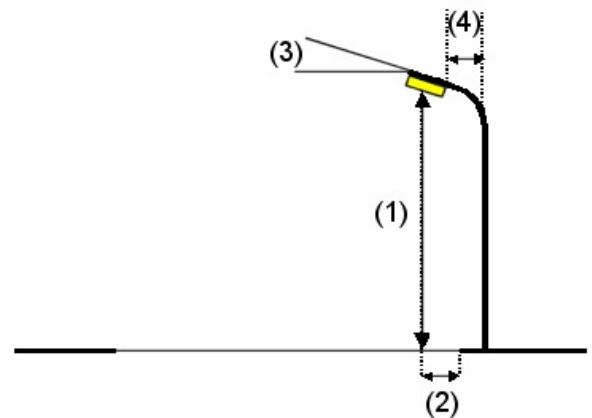
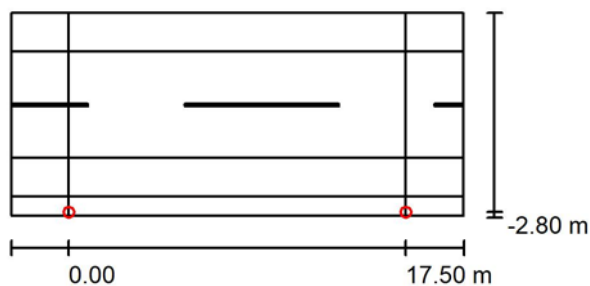
## Vial 6.1 / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Aparcamiento (Anchura: 2.000 m)  
Calzada (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)  
Carril bici (Anchura: 2.000 m)  
Acera (Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A11 3000K  
Flujo luminoso (Luminaria): 4098 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5229 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Organización: unilateral abajo  
Distancia entre mástiles: 17.500 m  
Altura de montaje (1): 5.193 m  
Altura del punto de luz: 5.000 m  
Saliente sobre la calzada (2): -2.800 m  
Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 527 cd/klm  
con 80°: 199 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.1.

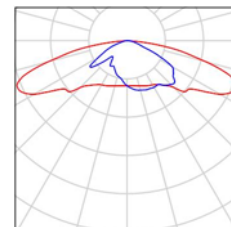
MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 6.1 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A11 Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

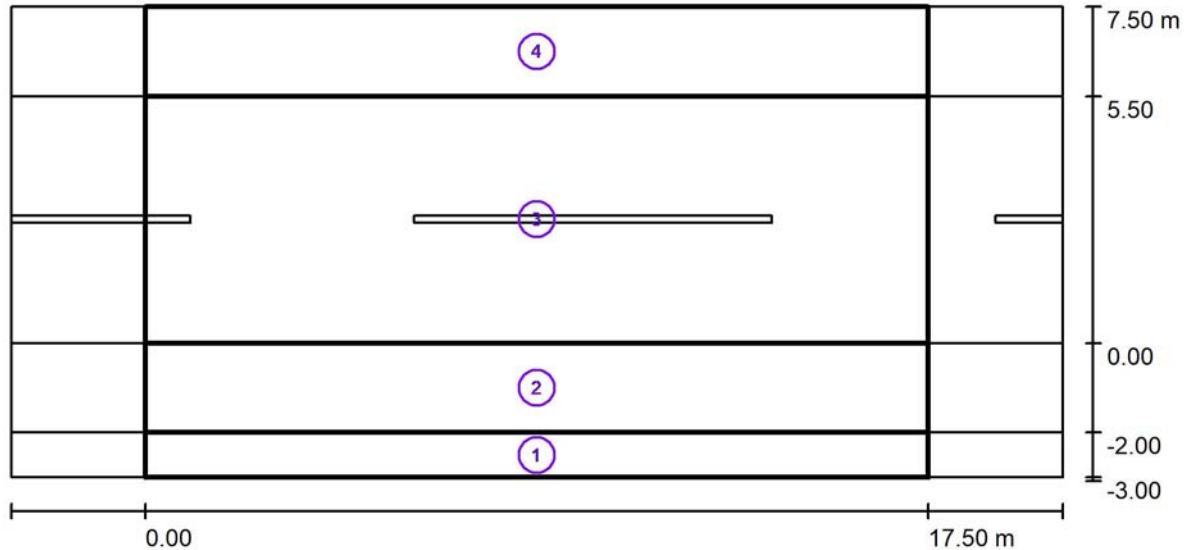
3000K  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 4098 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5229 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 24 56 91 100 78  
Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A11 3000K  
(Factor de corrección 1.000).



MG INGENIERIA  
C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Vial 6.1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:169

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Acera  
Longitud: 17.500 m, Anchura: 1.000 m  
Trama: 10 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Acera.  
Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	16.43	12.04
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 6.1 / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

<p>2 Carril bici Longitud: 17.500 m, Anchura: 2.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Carril bici. Clase de iluminación seleccionada: S1</p>	<p>(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>E_m</math> [lx]</td> <td style="text-align: center;"><math>E_{min}</math> [lx]</td> </tr> <tr> <td>Valores reales según cálculo:</td> <td style="text-align: center;">15.80</td> <td style="text-align: center;">11.61</td> </tr> <tr> <td>Valores de consigna según clase:</td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 15.00</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 5.00</math></td> </tr> <tr> <td>Cumplido/No cumplido:</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </table>		$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	Valores reales según cálculo:	15.80	11.61	Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$	Cumplido/No cumplido:	✓	✓
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]												
Valores reales según cálculo:	15.80	11.61												
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$												
Cumplido/No cumplido:	✓	✓												
<p>3 Calzada Longitud: 17.500 m, Anchura: 5.500 m Trama: 10 x 4 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Calzada. Clase de iluminación seleccionada: S2</p>	<p>(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>E_m</math> [lx]</td> <td style="text-align: center;"><math>E_{min}</math> [lx]</td> </tr> <tr> <td>Valores reales según cálculo:</td> <td style="text-align: center;">11.51</td> <td style="text-align: center;">6.64</td> </tr> <tr> <td>Valores de consigna según clase:</td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 10.00</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 3.00</math></td> </tr> <tr> <td>Cumplido/No cumplido:</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </table>		$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	Valores reales según cálculo:	11.51	6.64	Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$	Cumplido/No cumplido:	✓	✓
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]												
Valores reales según cálculo:	11.51	6.64												
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$												
Cumplido/No cumplido:	✓	✓												
<p>4 Aparcamiento Longitud: 17.500 m, Anchura: 2.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Aparcamiento. Clase de iluminación seleccionada: S4</p>	<p>(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>E_m</math> [lx]</td> <td style="text-align: center;"><math>E_{min}</math> [lx]</td> </tr> <tr> <td>Valores reales según cálculo:</td> <td style="text-align: center;">5.07</td> <td style="text-align: center;">3.44</td> </tr> <tr> <td>Valores de consigna según clase:</td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 5.00</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\geq 1.00</math></td> </tr> <tr> <td>Cumplido/No cumplido:</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </table>		$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	Valores reales según cálculo:	5.07	3.44	Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$	Cumplido/No cumplido:	✓	✓
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]												
Valores reales según cálculo:	5.07	3.44												
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$												
Cumplido/No cumplido:	✓	✓												

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

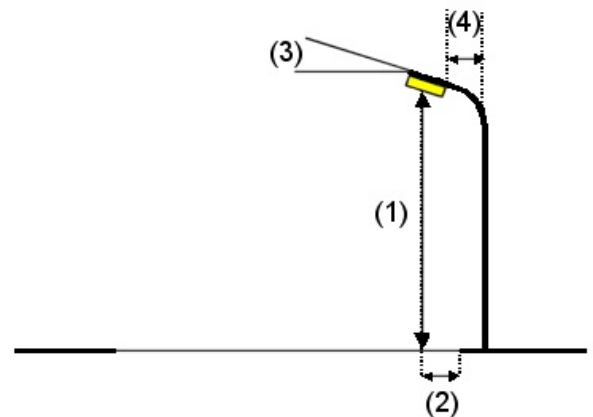
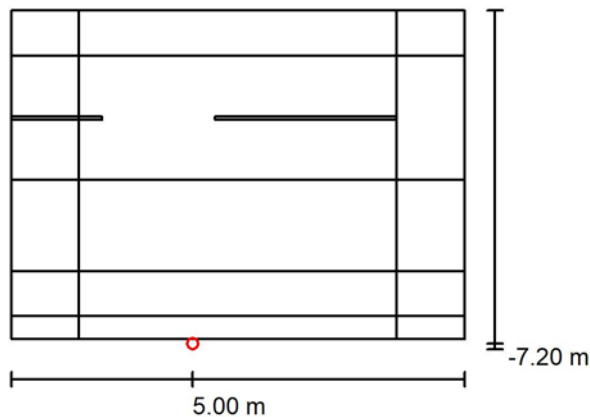
## Vial 6.2 / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Aparcamiento (Anchura: 2.000 m)  
Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)  
Aparcamiento (Anchura: 4.000 m)  
Carril bici (Anchura: 2.000 m)  
Acera (Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - EVOLUCI?N P LED35 A30 3000K  
Flujo luminoso (Luminaria): 4163 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5450 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Organización: unilateral abajo  
Distancia entre mástiles: 14.000 m  
Altura de montaje (1): 5.200 m  
Altura del punto de luz: 5.000 m  
Saliente sobre la calzada (2): -7.200 m  
Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 437 cd/klm  
con 80°: 431 cd/klm  
con 90°: 9.21 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.

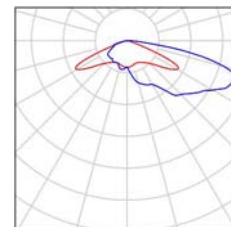
MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 6.2 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - EVOLUCI?N P LED35 A30 3000K  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 4163 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5450 lm  
Potencia de las luminarias: 38.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 22 53 90 100 76  
Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A30 3000K  
(Factor de corrección 1.000)

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

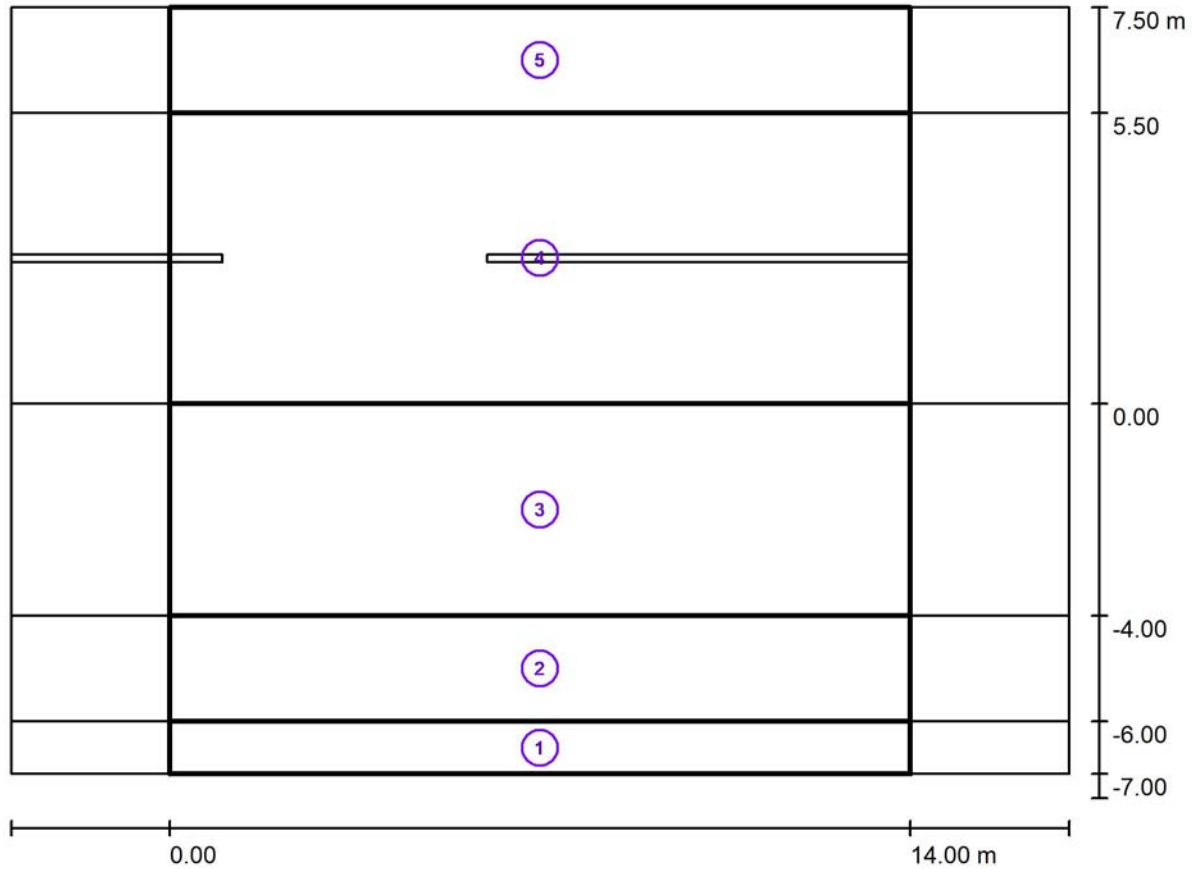


MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Vial 6.2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:143

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Acera  
Longitud: 14.000 m, Anchura: 1.000 m  
Trama: 10 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Acera.  
Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
15.29	11.95
$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 6.2 / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

2	Carril bici Longitud: 14.000 m, Anchura: 2.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Carril bici. Clase de iluminación seleccionada: S1	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	Valores reales según cálculo:		$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
	Valores de consigna según clase:		18.31	15.19
	Cumplido/No cumplido:		$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
			✓	✓
3	Aparcamiento Longitud: 14.000 m, Anchura: 4.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Aparcamiento. Clase de iluminación seleccionada: S2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	Valores reales según cálculo:		$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
	Valores de consigna según clase:		14.85	11.81
	Cumplido/No cumplido:		$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
			✓	✓
4	Recuadro de evaluación Calzada 1 Longitud: 14.000 m, Anchura: 5.500 m Trama: 10 x 4 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1. Clase de iluminación seleccionada: S3	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	Valores reales según cálculo:		$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
	Valores de consigna según clase:		8.07	5.38
	Cumplido/No cumplido:		$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
			✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 6.2 / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

- 5 Aparcamiento  
 Longitud: 14.000 m, Anchura: 2.000 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Aparcamiento.  
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	5.05	4.18
Valores de consigna según clase:	$\geq 5.00$	$\geq 1.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

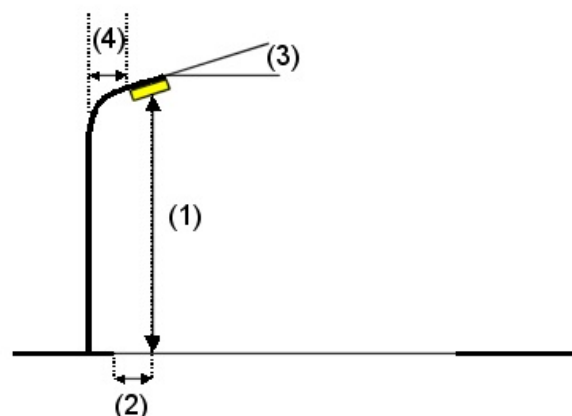
## Vial 7 Avda. Pamplona / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

ACERA 2	(Anchura: 1.600 m)
APARCAMIENTO 2	(Anchura: 4.500 m)
CALZADA	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
APARCAMIENTO 1	(Anchura: 4.500 m)
ACERA 1	(Anchura: 1.600 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A7 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	4779 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	5430 lm
Potencia de las luminarias:	38.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	28.000 m
Altura de montaje (1):	5.200 m
Altura del punto de luz:	5.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-4.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 636 cd/klm  
con 80°: 179 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

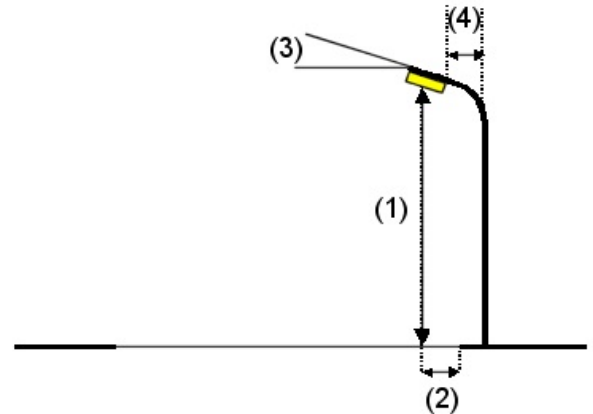
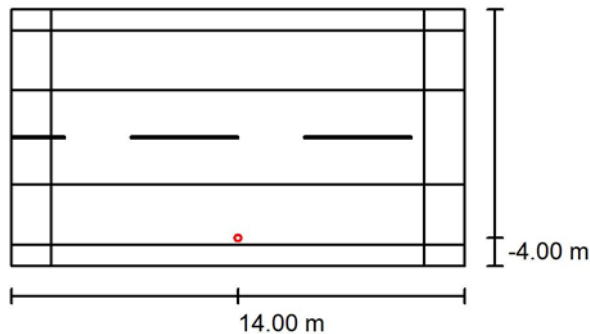
MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 7 Avda. Pamplona / Datos de planificación

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A7 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	4779 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	5430 lm
Potencia de las luminarias:	38.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	28.000 m
Altura de montaje (1):	5.200 m
Altura del punto de luz:	5.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-4.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 636 cd/klm  
con 80°: 179 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail**Vial 7 Avda. Pamplona / Lista de luminarias**ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED35 A7  
3000K

N° de artículo: -

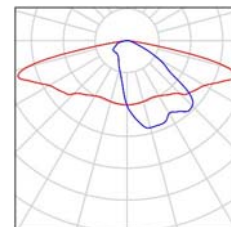
Flujo luminoso (Luminaria): 4779 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 5430 lm

Potencia de las luminarias: 38.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 32 66 94 100 88

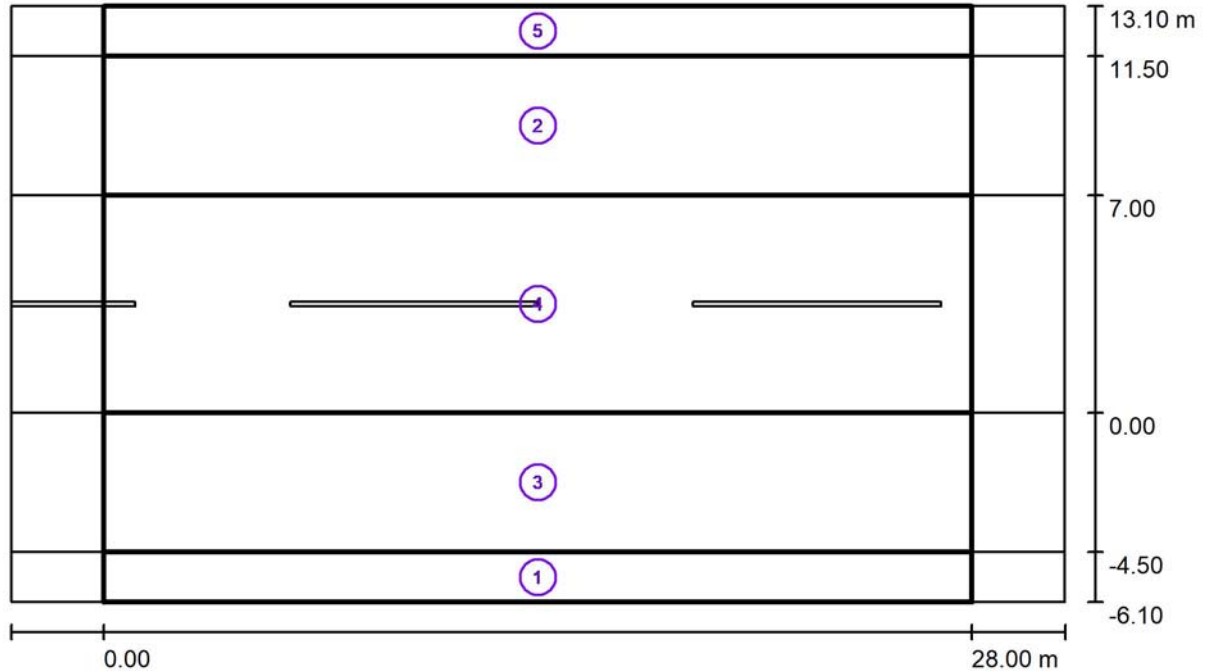
Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A7 3000K (Factor  
de corrección 1.000).Dispones de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.

MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

### Vial 7 Avda. Pamplona / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:244

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 ACERA 1  
Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.600 m  
Trama: 10 x 3 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 1.  
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	7.81	3.98
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓







MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Vial 7 Avda. Pamplona / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

2 APARCAMIENTO 2		
Longitud: 28.000 m, Anchura: 4.500 m		
Trama: 10 x 3 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: APARCAMIENTO 2.		
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	16.65	5.53
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Cumplido/No cumplido:		
3 APARCAMIENTO 1		
Longitud: 28.000 m, Anchura: 4.500 m		
Trama: 10 x 3 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: APARCAMIENTO 1.		
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	16.65	5.53
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Cumplido/No cumplido:		
4 CALZADA		
Longitud: 28.000 m, Anchura: 7.000 m		
Trama: 10 x 5 Puntos		
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA.		
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	12.05	8.16
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:		

MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

## Vial 7 Avda. Pamplona / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

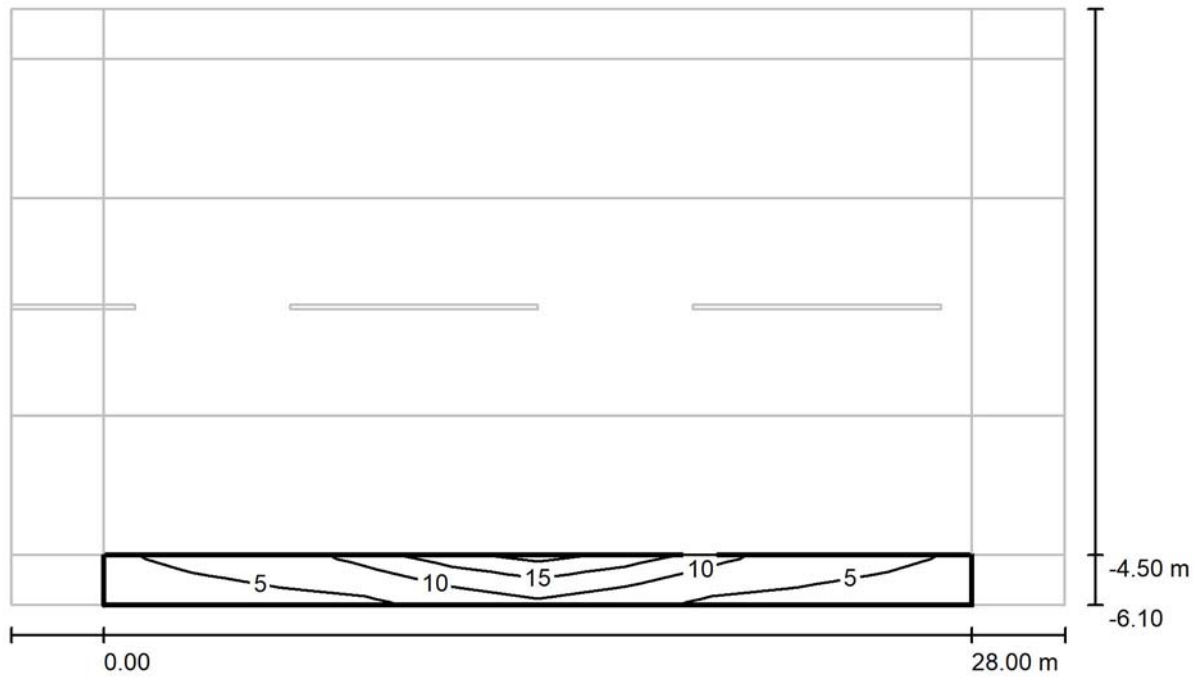
5	ACERA 2		
	Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.600 m		
	Trama: 10 x 3 Puntos		
	Elemento de la vía pública respectivo: ACERA 2.		
	Clase de iluminación seleccionada: S3	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
		$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
	Valores reales según cálculo:	7.81	3.98
	Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 1.50$
	Cumplido/No cumplido:	✓	✓

MG INGENIERIA

C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Vial 7 Avda. Pamplona / ACERA 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
7.81

$E_{min}$  [lx]  
3.98

$E_{max}$  [lx]  
19

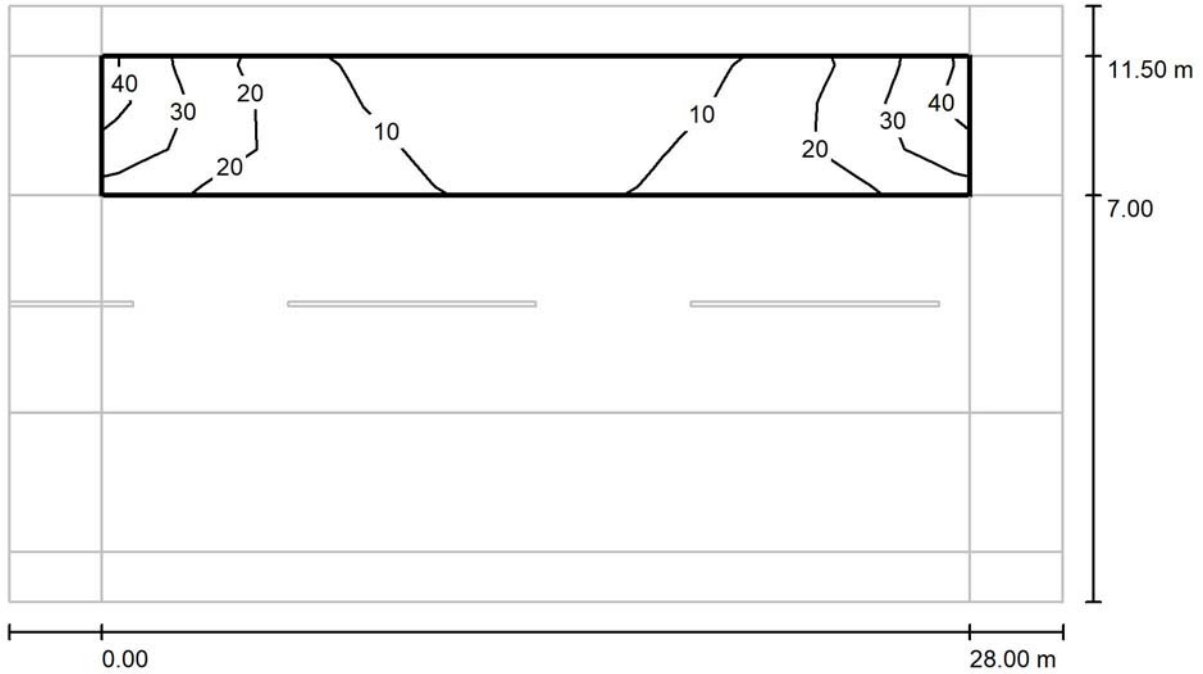
$E_{min} / E_m$   
0.509

$E_{min} / E_{max}$   
0.206

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

Vial 7 Avda. Pamplona / APARCAMIENTO 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

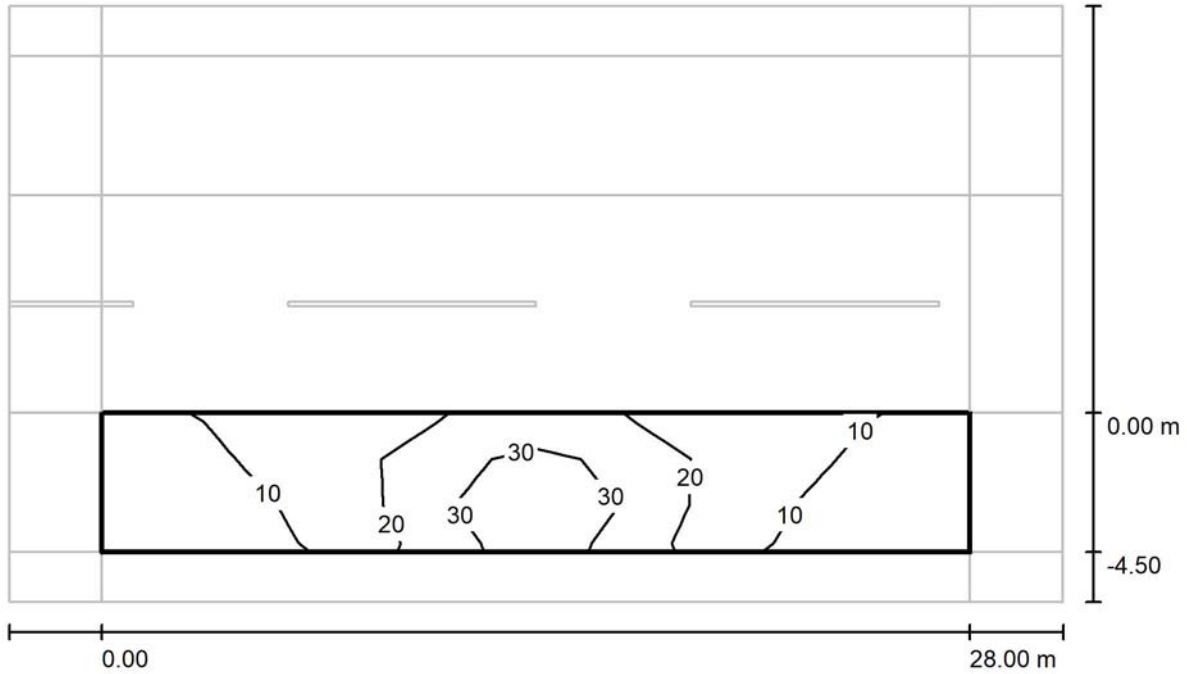
Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	5.53	39	0.332	0.143

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Vial 7 Avda. Pamplona / APARCAMIENTO 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 244

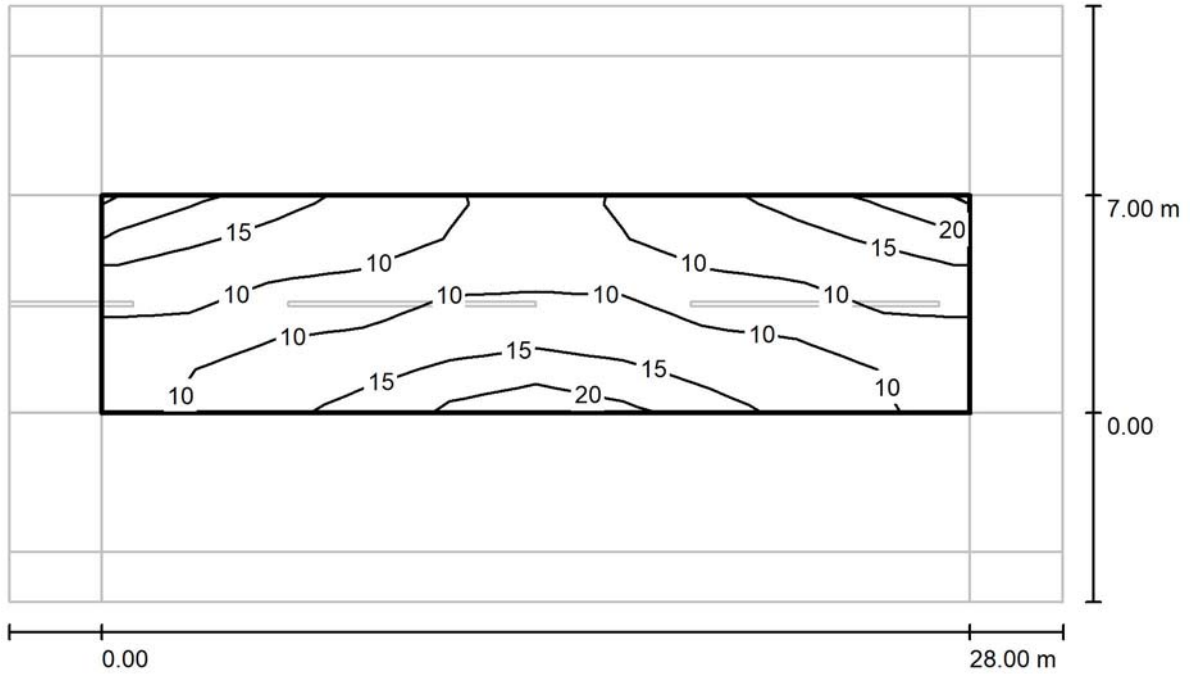
Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	5.53	39	0.332	0.143

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Vial 7 Avda. Pamplona / CALZADA / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 244

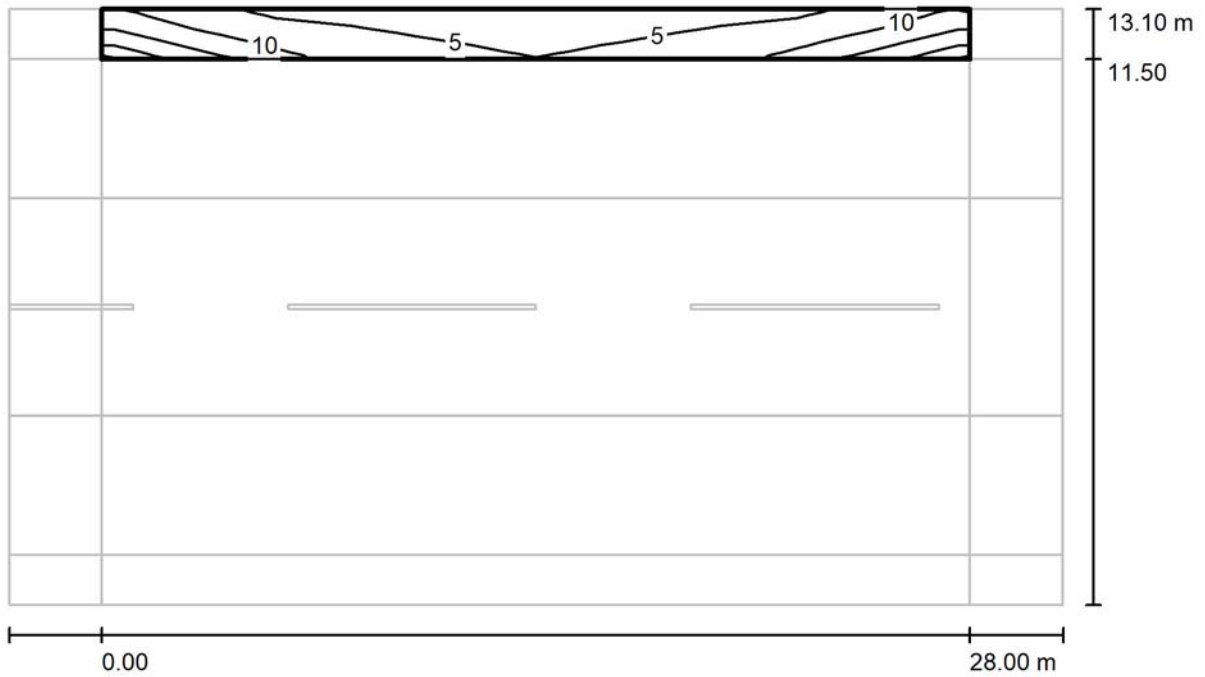
Trama: 10 x 5 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	8.16	21	0.677	0.388

MG INGENIERIA  
 C/ Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona (Navarra)

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Vial 7 Avda. Pamplona / ACERA 2 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
7.81	3.98	19	0.509	0.206

## **CM Ayuntamiento Plaza**

Fecha: 26.06.2025  
Proyecto elaborado por: Montse Guillén Pardo

MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

## Índice

### CM Ayuntamiento Plaza

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>PHILIPS BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DX10</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>PHILIPS BGP502 T25 1 xLED100-4S/730 DX10</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/730 DX10</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DN33</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>PHILIPS BPP435 T25 1xLED80-4S L96@100kh/830 FP DX50</b>	
Hoja de datos de luminarias	9
<b>PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX50</b>	
Hoja de datos de luminarias	10
<b>PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DX10</b>	
Hoja de datos de luminarias	11
<b>PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DX50</b>	
Hoja de datos de luminarias	12
<b>PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S L96@100kh/830 FP DX10</b>	
Hoja de datos de luminarias	13
<b>PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S L96@100kh/830 FP DX50</b>	
Hoja de datos de luminarias	14
<b>PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX10</b>	
Hoja de datos de luminarias	15
<b>Escena Plaza</b>	
Datos de planificación	16
Luminarias (ubicación)	17
Luminarias (lista de coordenadas)	19
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	24
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Elemento del suelo 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolíneas (E)	25
<b>Plaza</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	26
Gama de grises (E, perpendicular)	27
Gráfico de valores (E, perpendicular)	28
<b>Parking</b>	
Datos de planificación	29
Luminarias (ubicación)	30
Luminarias (lista de coordenadas)	31
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Elemento del suelo 1</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolíneas (E)	33
Gama de grises (E)	34
Gráfico de valores (E)	35



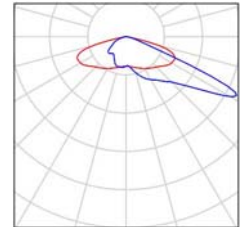
MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

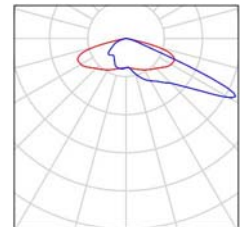
Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CM Ayuntamiento Plaza / Lista de luminarias

2 Pieza PHILIPS BGP502 T25 1 xLED100-4S/730 DX10  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 8200 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10000 lm  
Potencia de las luminarias: 61.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 28 63 96 100 82  
Lámpara: 1 x LED100-4S/730 (Factor de corrección 1.000).

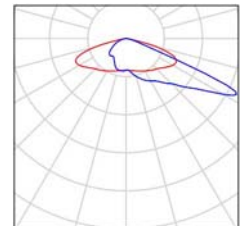


2 Pieza PHILIPS BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DX10  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 8910 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm  
Potencia de las luminarias: 67.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 28 63 96 100 81  
Lámpara: 1 x LED110-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



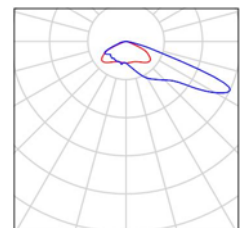
4 Pieza PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX10  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 5740 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 7000 lm  
Potencia de las luminarias: 47.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 28 62 96 100 82  
Lámpara: 1 x LED70-4S L97@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).

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



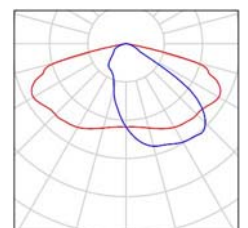
4 Pieza PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX50  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 5810 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 7000 lm  
Potencia de las luminarias: 47.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 27 62 96 100 83  
Lámpara: 1 x LED70-4S L97@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).

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



1 Pieza PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DN33  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 9680 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm  
Potencia de las luminarias: 73.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 38 76 97 100 88  
Lámpara: 1 x LED110-4S L97@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).

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





MG INGENIERIA

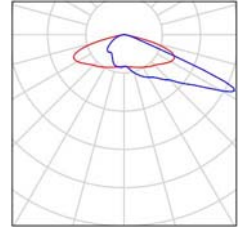
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## CM Ayuntamiento Plaza / Lista de luminarias

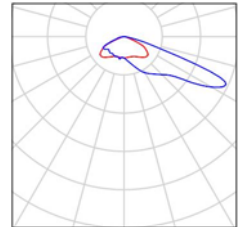
4 Pieza PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S  
L97@100kh/830 FP DX10  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 9020 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm  
Potencia de las luminarias: 73.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 28 62 96 100 82  
Lámpara: 1 x LED110-4S L97@100kh/830  
(Factor de corrección 1.000).

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



2 Pieza PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S  
L96@100kh/830 FP DX50  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 12150 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 15000 lm  
Potencia de las luminarias: 104.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 27 62 96 100 81  
Lámpara: 1 x LED150-4S L96@100kh/830  
(Factor de corrección 1.000).

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





MG INGENIERIA

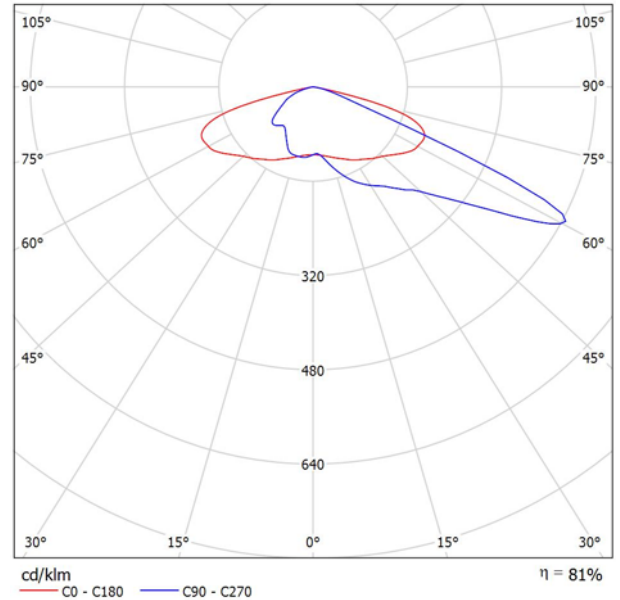
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DX10 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 28 63 96 100 81

Iridium gen4: a la vanguardia del confort y la comodidad de la iluminación vial Iridium gen4, la cuarta generación de la familia Iridium, se ha rediseñado por completo y se ha optimizado totalmente para el confort visual y el mantenimiento sin herramientas.

Iridium gen4 proporciona orientación a través del difusor transparente curvo que se encuentra en cada luminaria a lo largo de la carretera. La oferta con GentleBeam es opcional. Se trata de un vidrio curvado con textura, que reduce el deslumbramiento y mejora el confort visual al tiempo que mantiene una buena distribución de la iluminación.

La luminaria contiene un nuevo módulo plug and play GearFlex. Esto garantiza el mantenimiento simplificado y el proceso de reparación con piezas de repuesto. La luminaria, completamente rediseñada, se puede abrir sin necesidad de herramientas, de manera similar a Luma gen2, y contiene todos los componentes eléctricos en una caja fácil de manipular y accesible dentro de la carcasa. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Iridium gen4 ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad. Como luminaria System Ready, puede emparejarse con sistemas de gestión de la iluminación tales como Interact City o innovaciones en sensores existentes y futuras. Además, la instalación se ha hecho más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta Service, tienes acceso a toda la documentación relevante in situ.

Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Iridium gen4 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno. Iridium gen4 es una luminaria calificada como la mejor de su clase respecto a la eficiencia y el rendimiento luminoso, en comparación con otras luminarias de la gama, en una amplia gama de aplicaciones.

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



MG INGENIERIA

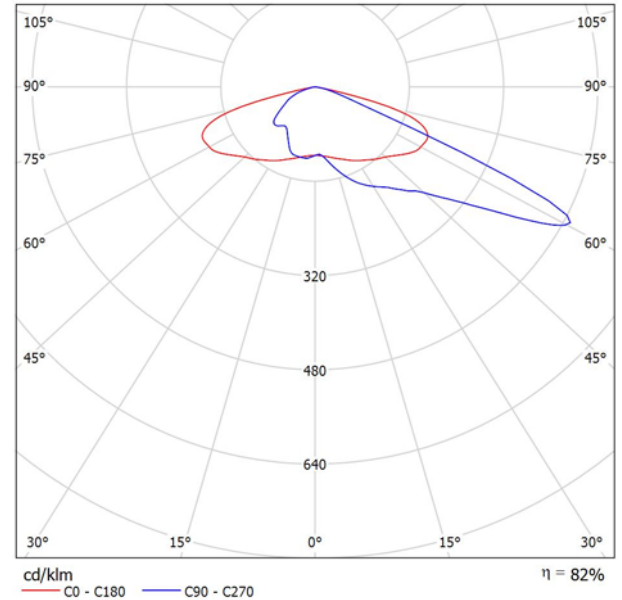
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BGP502 T25 1 xLED100-4S/730 DX10 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 28 63 96 100 82

Iridium gen4: a la vanguardia del confort y la comodidad de la iluminación vial Iridium gen4, la cuarta generación de la familia Iridium, se ha rediseñado por completo y se ha optimizado totalmente para el confort visual y el mantenimiento sin herramientas.

Iridium gen4 proporciona orientación a través del difusor transparente curvo que se encuentra en cada luminaria a lo largo de la carretera. La oferta con GentleBeam es opcional. Se trata de un vidrio curvado con textura, que reduce el deslumbramiento y mejora el confort visual al tiempo que mantiene una buena distribución de la iluminación.

La luminaria contiene un nuevo módulo plug and play GearFlex. Esto garantiza el mantenimiento simplificado y el proceso de reparación con piezas de repuesto. La luminaria, completamente rediseñada, se puede abrir sin necesidad de herramientas, de manera similar a Luma gen2, y contiene todos los componentes eléctricos en una caja fácil de manipular y accesible dentro de la carcasa. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Iridium gen4 ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad. Como luminaria System Ready, puede emparejarse con sistemas de gestión de la iluminación tales como Interact City o innovaciones en sensores existentes y futuras. Además, la instalación se ha hecho más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta Service, tienes acceso a toda la documentación relevante in situ.

Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Iridium gen4 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno. Iridium gen4 es una luminaria calificada como la mejor de su clase respecto a la eficiencia y el rendimiento luminoso, en comparación con otras luminarias de la gama, en una amplia gama de aplicaciones.

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



MG INGENIERIA

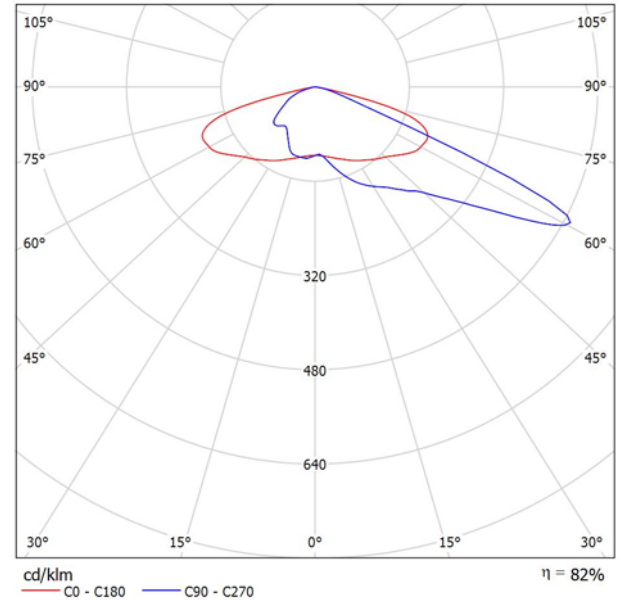
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BGP502 T25 1 xLED95-4S/730 DX10 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 28 63 96 100 82

Iridium gen4: a la vanguardia del confort y la comodidad de la iluminación vial Iridium gen4, la cuarta generación de la familia Iridium, se ha rediseñado por completo y se ha optimizado totalmente para el confort visual y el mantenimiento sin herramientas.

Iridium gen4 proporciona orientación a través del difusor transparente curvo que se encuentra en cada luminaria a lo largo de la carretera. La oferta con GentleBeam es opcional. Se trata de un vidrio curvado con textura, que reduce el deslumbramiento y mejora el confort visual al tiempo que mantiene una buena distribución de la iluminación.

La luminaria contiene un nuevo módulo plug and play GearFlex. Esto garantiza el mantenimiento simplificado y el proceso de reparación con piezas de repuesto. La luminaria, completamente rediseñada, se puede abrir sin necesidad de herramientas, de manera similar a Luma gen2, y contiene todos los componentes eléctricos en una caja fácil de manipular y accesible dentro de la carcasa. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Iridium gen4 ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad. Como luminaria System Ready, puede emparejarse con sistemas de gestión de la iluminación tales como Interact City o innovaciones en sensores existentes y futuras. Además, la instalación se ha hecho más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta Service, tienes acceso a toda la documentación relevante in situ.

Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Iridium gen4 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno. Iridium gen4 es una luminaria calificada como la mejor de su clase respecto a la eficiencia y el rendimiento luminoso, en comparación con otras luminarias de la gama, en una amplia gama de aplicaciones.

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



MG INGENIERIA

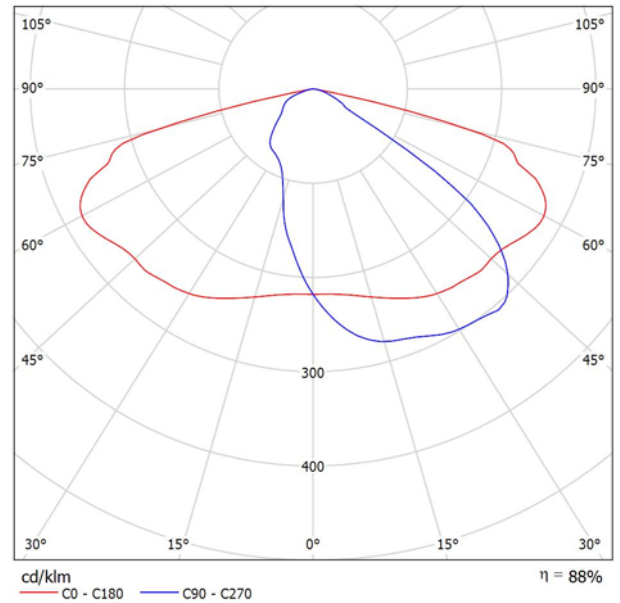
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DN33 / 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: 38 76 97 100 88

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



MG INGENIERIA

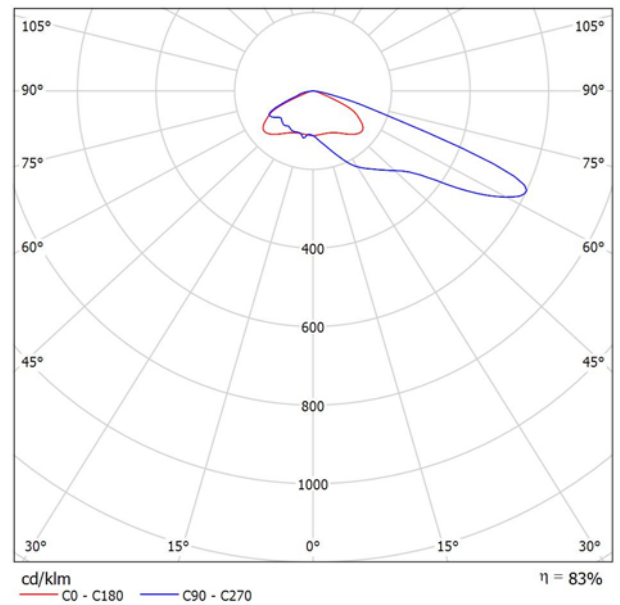
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BPP435 T25 1xLED80-4S L96@100kh/830 FP DX50 / 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: 27 62 96 100 83

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



MG INGENIERIA

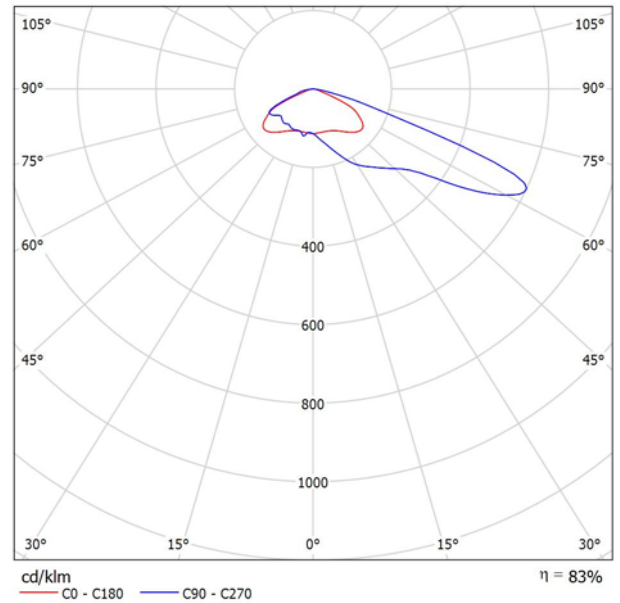
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX50 / 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: 27 62 96 100 83

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



MG INGENIERIA

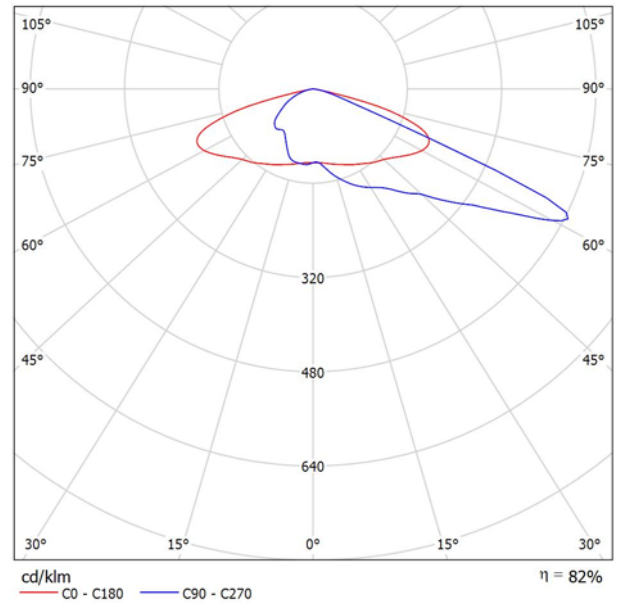
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DX10 / 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: 28 62 96 100 82

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



MG INGENIERIA

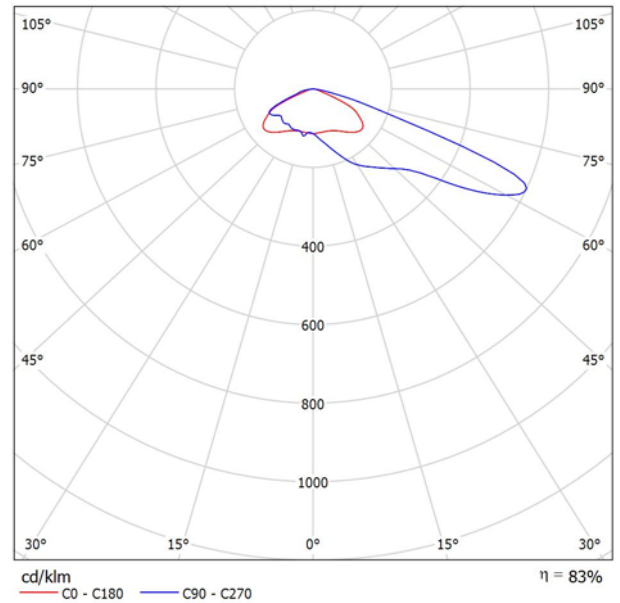
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DX50 / 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: 27 62 96 100 83

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



MG INGENIERIA

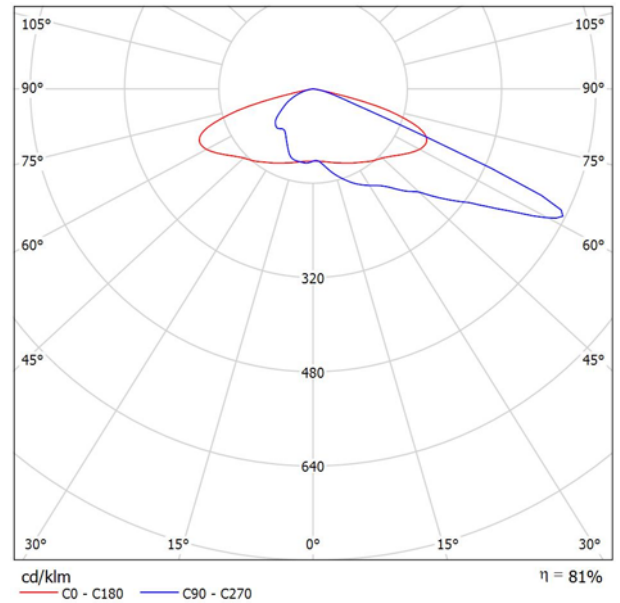
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S L96@100kh/830 FP DX10 / 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: 28 62 96 100 81

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



MG INGENIERIA

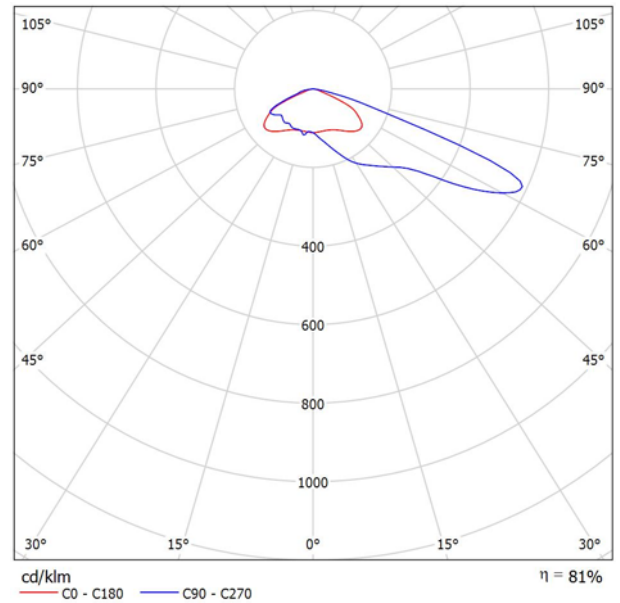
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S L96@100kh/830 FP DX50 / 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: 27 62 96 100 81

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



MG INGENIERIA

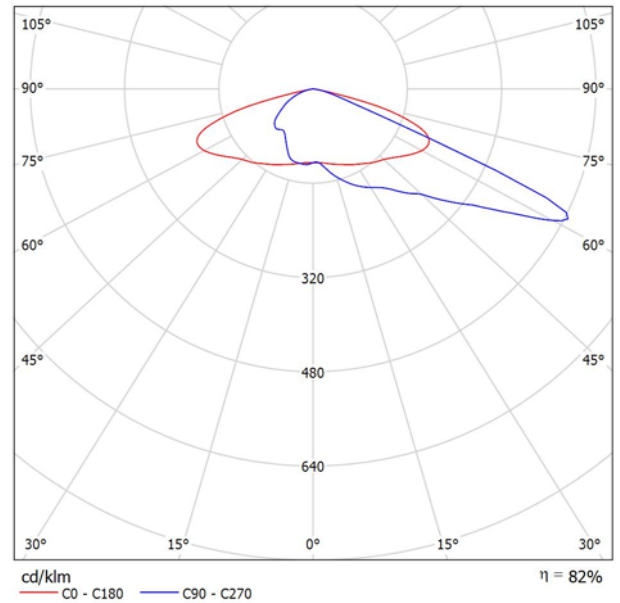
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX10 / 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: 28 62 96 100 82

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

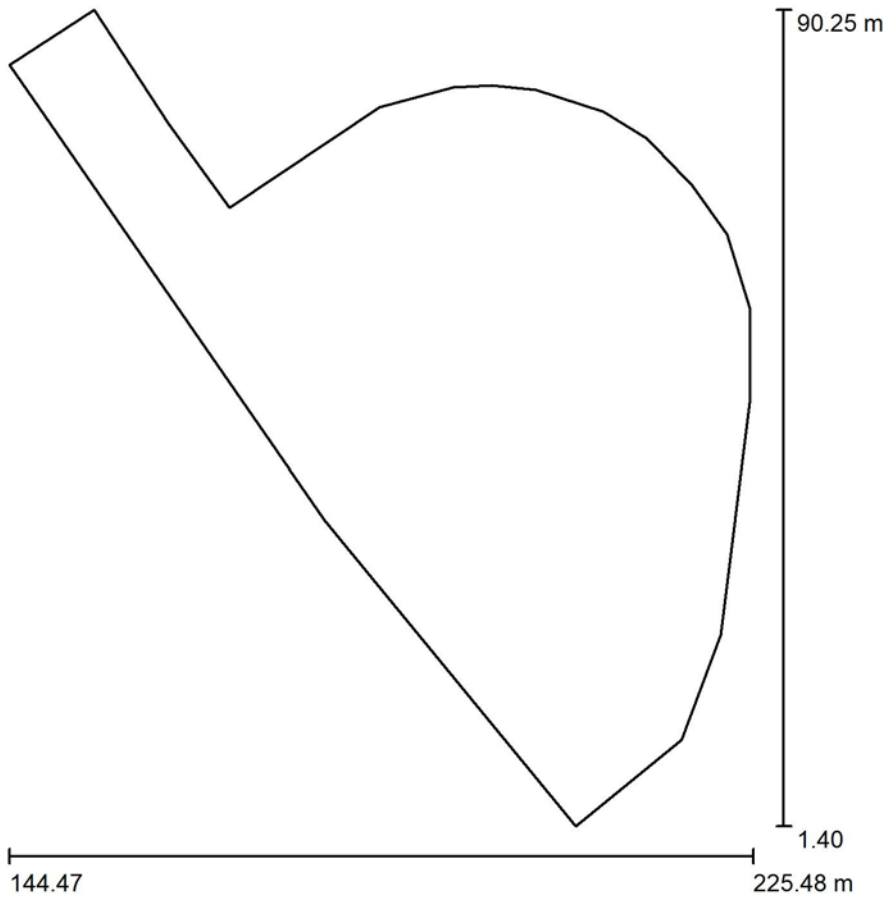


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:824

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX10 (1.000)	5740	7000	47.0
2	4	PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX50 (1.000)	5810	7000	47.0
3	1	PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DN33 (1.000)	9680	11000	73.0
4	4	PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DX10 (1.000)	9020	11000	73.0
5	2	PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S L96@100kh/830 FP DX50 (1.000)	12150	15000	104.0
			Total: 116260	Total: 141000	949.0

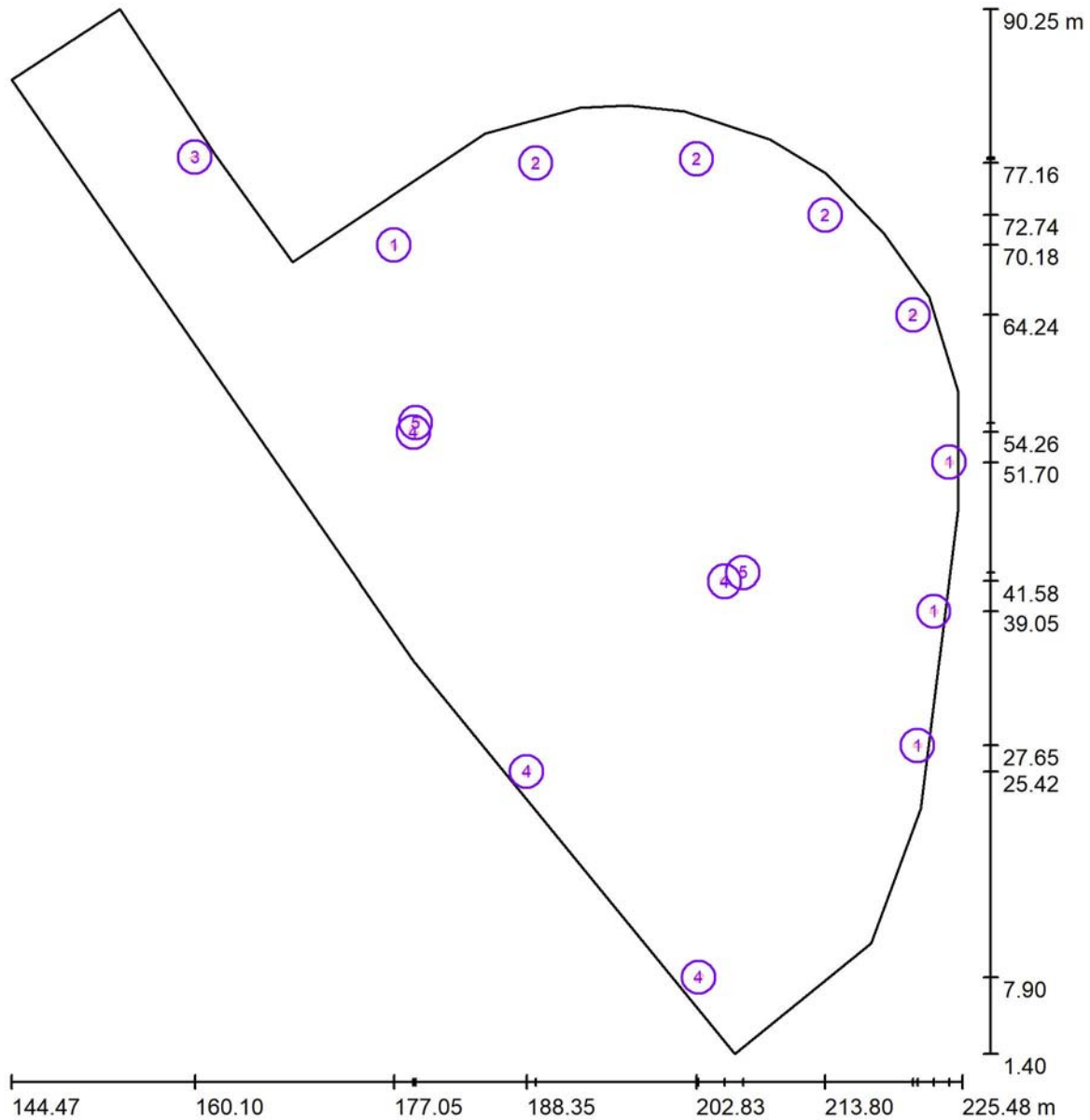


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 601

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX10
2	4	PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX50
3	1	PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DN33
4	4	PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DX10



MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Escena Plaza / Luminarias (ubicación)

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
5	2	PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S L96@100kh/830 FP DX50



MG INGENIERIA

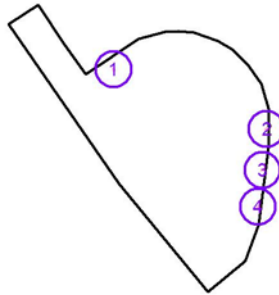
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Luminarias (lista de coordenadas)

**PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX10**

5740 lm, 47.0 W, 1 x 1 x LED70-4S L97@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	177.047	70.183	4.610	0.0	0.0	-145.0
2	224.334	51.695	4.610	0.0	0.0	95.0
3	223.047	39.052	4.610	0.0	0.0	85.0
4	221.647	27.647	4.610	0.0	0.0	85.0



MG INGENIERIA

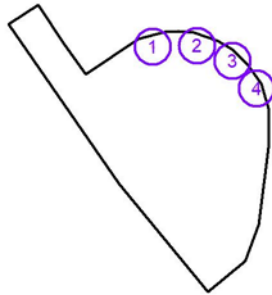
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Luminarias (lista de coordenadas)

**PHILIPS BPP435 T25 1xLED70-4S L97@100kh/830 FP DX50**

5810 lm, 47.0 W, 1 x 1 x LED70-4S L97@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	189.132	77.164	4.610	0.0	0.0	-155.0
2	202.829	77.496	4.610	0.0	0.0	175.0
3	213.795	72.744	4.610	0.0	0.0	145.0
4	221.259	64.235	4.610	0.0	0.0	120.0



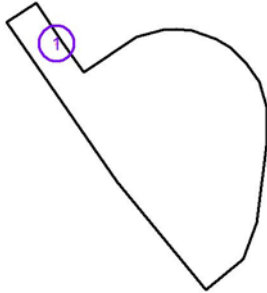
MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Luminarias (lista de coordenadas)

**PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DN33**  
9680 lm, 73.0 W, 1 x 1 x LED110-4S L97@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	160.104	77.649	8.121	0.0	0.0	125.0



MG INGENIERIA

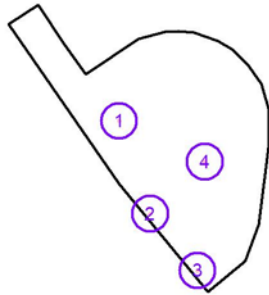
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Luminarias (lista de coordenadas)

**PHILIPS BRP436 T25 1xLED110-4S L97@100kh/830 FP DX10**

9020 lm, 73.0 W, 1 x 1 x LED110-4S L97@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	178.722	54.258	7.500	0.0	0.0	-120.0
2	188.355	25.416	8.120	0.0	0.0	-50.0
3	203.000	7.900	8.120	0.0	0.0	-50.0
4	205.221	41.583	8.120	0.0	0.0	70.0



MG INGENIERIA

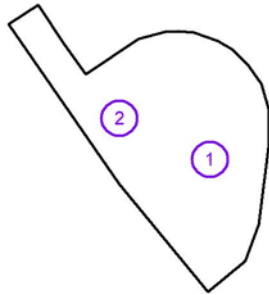
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Luminarias (lista de coordenadas)

**PHILIPS BRP436 T25 1xLED150-4S L96@100kh/830 FP DX50**

12150 lm, 104.0 W, 1 x 1 x LED150-4S L96@100kh/830 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	206.781	42.310	7.620	0.0	0.0	15.0
2	178.903	55.052	8.000	0.0	0.0	-40.0

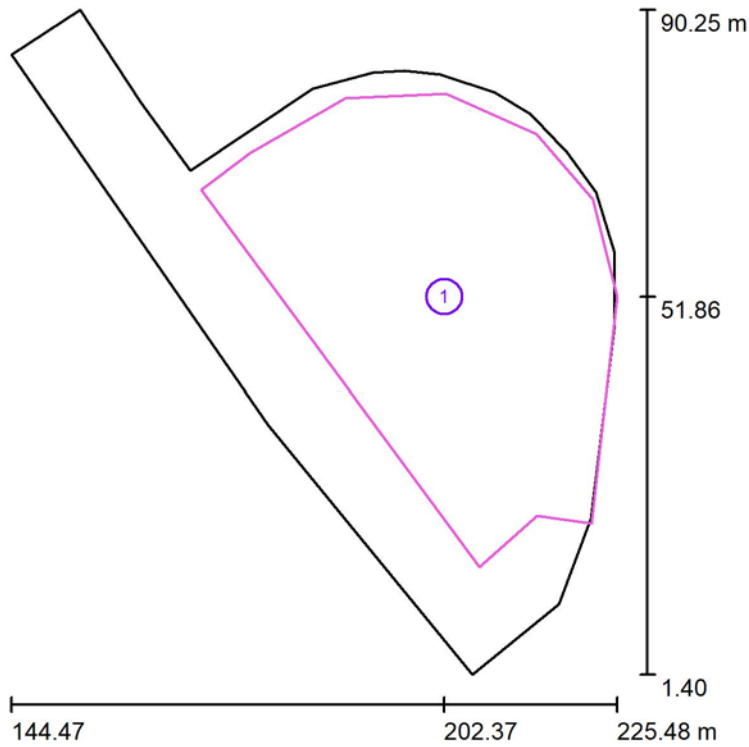


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Escena Plaza / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 1011

#### Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Plaza	perpendicular	128 x 128	27	6.40	66	0.234	0.097

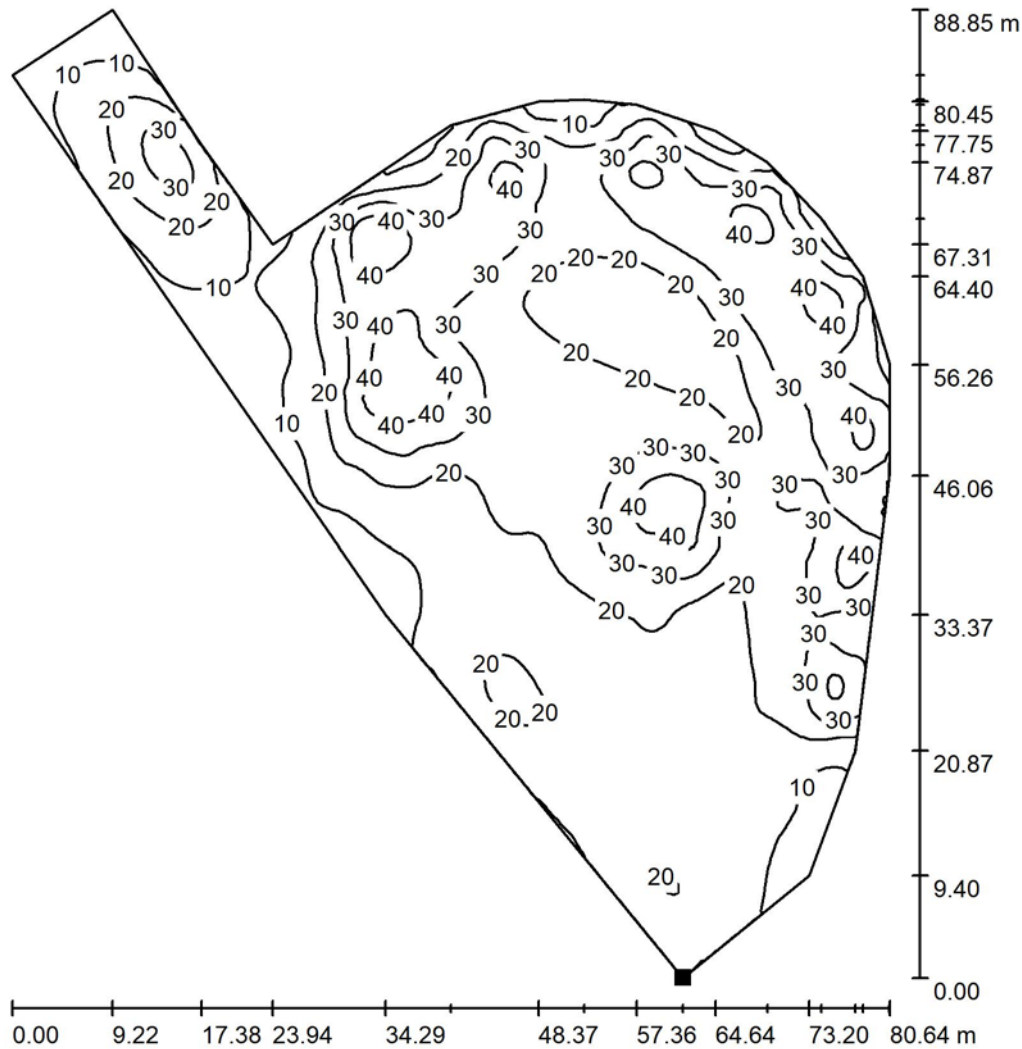


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena Plaza / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 695

Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(206.099 m, 1.400 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
22

$E_{min}$  [lx]  
3.89

$E_{max}$  [lx]  
50

$E_{min} / E_m$   
0.174

$E_{min} / E_{max}$   
0.078

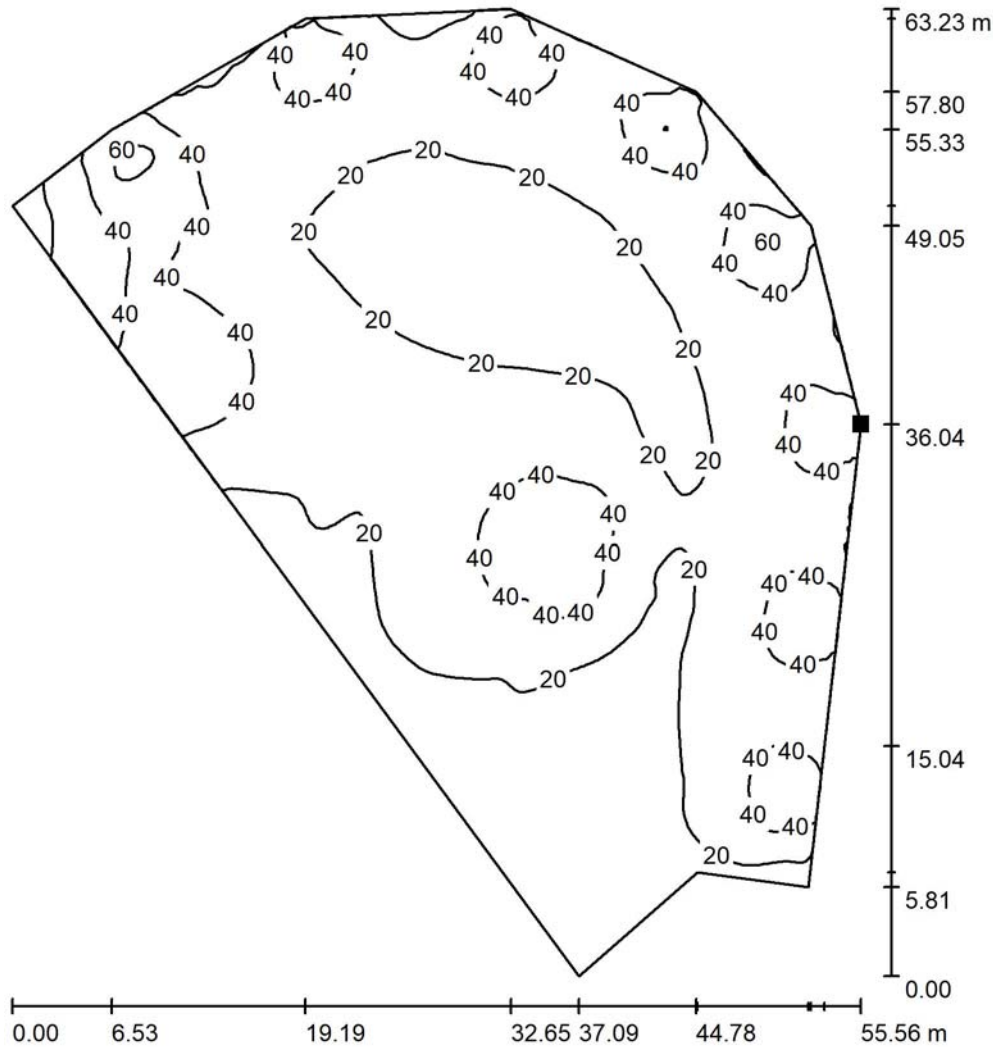


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

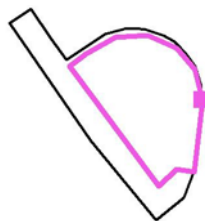
Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena Plaza / Plaza / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 495

Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(225.477 m, 51.837 m, 0.750 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
27

$E_{min}$  [lx]  
6.40

$E_{max}$  [lx]  
66

$E_{min} / E_m$   
0.234

$E_{min} / E_{max}$   
0.097

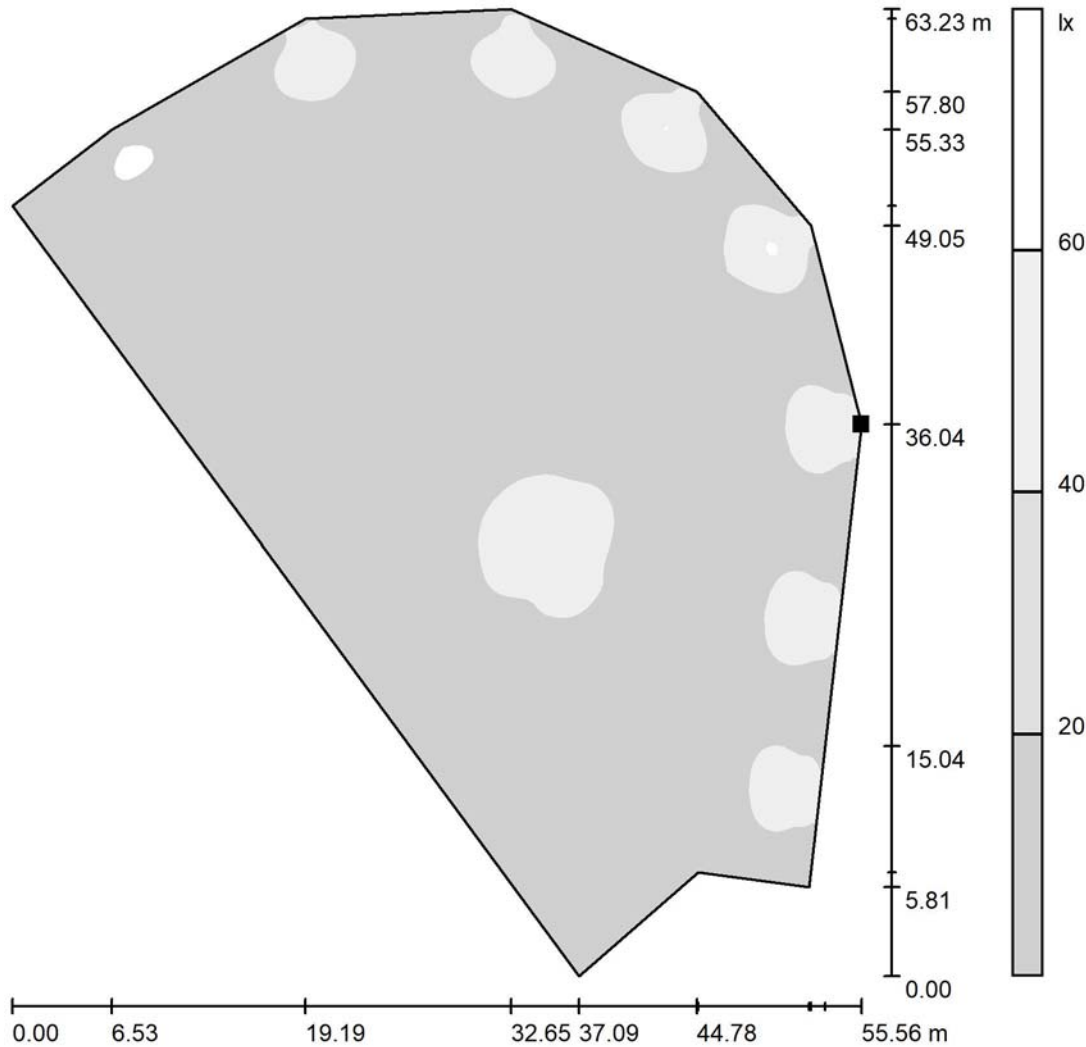


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

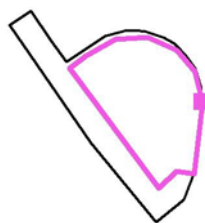
Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Escena Plaza / Plaza / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 495

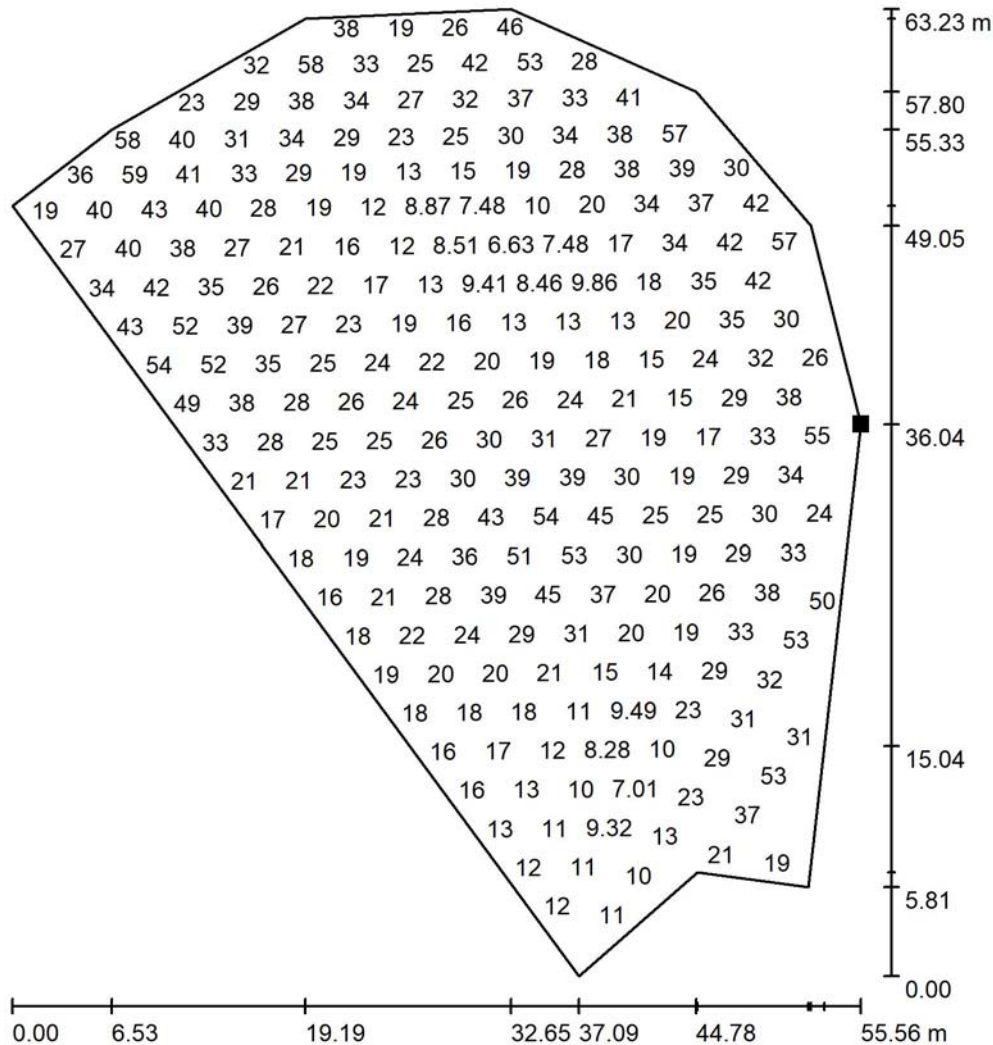
Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(225.477 m, 51.837 m, 0.750 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
27	6.40	66	0.234	0.097

**Escena Plaza / Plaza / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 495

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:

Punto marcado:  
(225.477 m, 51.837 m, 0.750 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
27	6.40	66	0.234	0.097



MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Parking / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:322

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED100-4S/730 DX10 (1.000)	8200	10000	61.0
2	2	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DX10 (1.000)	8910	11000	67.0
			Total: 34220	Total: 42000	256.0

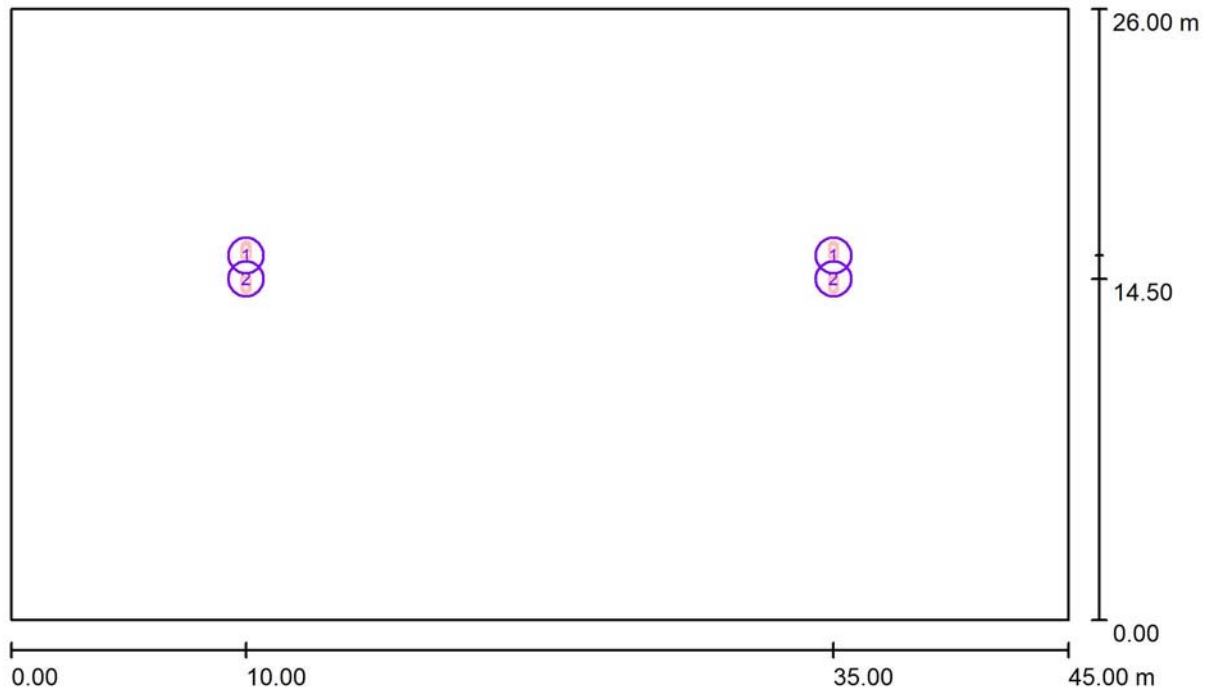


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Parking / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 322

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED100-4S/730 DX10
2	2	PHILIPS BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DX10



MG INGENIERIA

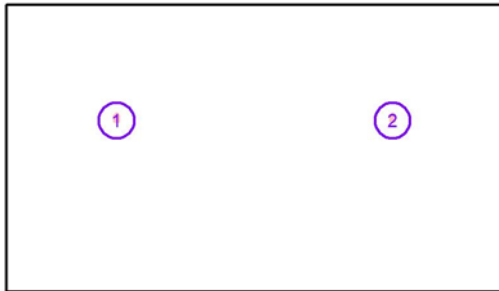
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Parking / Luminarias (lista de coordenadas)

#### PHILIPS BGP502 T25 1 xLED100-4S/730 DX10

8200 lm, 61.0 W, 1 x 1 x LED100-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10.000	15.500	8.171	0.0	0.0	0.0
2	35.000	15.500	8.171	0.0	0.0	0.0



MG INGENIERIA

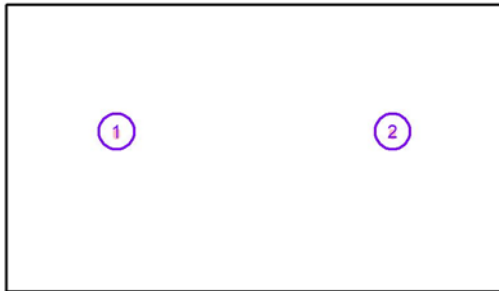
C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Parking / Luminarias (lista de coordenadas)

#### PHILIPS BGP502 T25 1 xLED110-4S/730 DX10

8910 lm, 67.0 W, 1 x 1 x LED110-4S/730 (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10.000	14.500	8.000	0.0	0.0	180.0
2	35.000	14.500	8.000	0.0	0.0	180.0

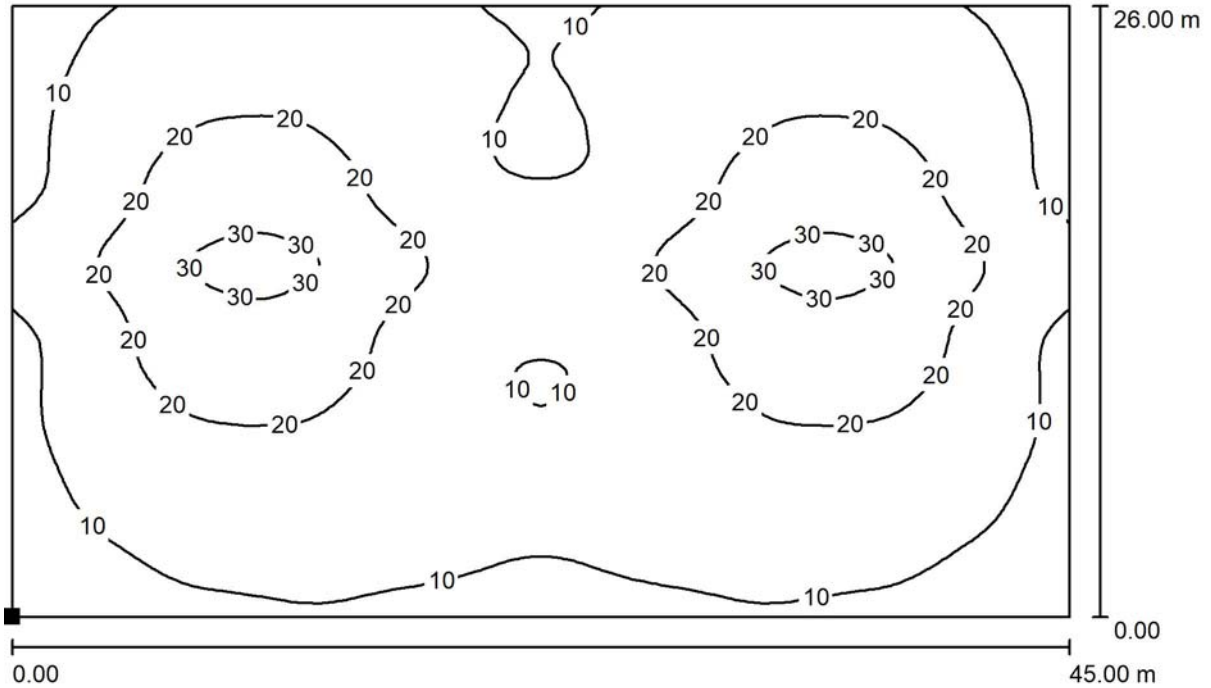


MG INGENIERIA

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona

**Parking / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 322

Situación de la superficie en la escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
15

$E_{min}$  [lx]  
6.18

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.399

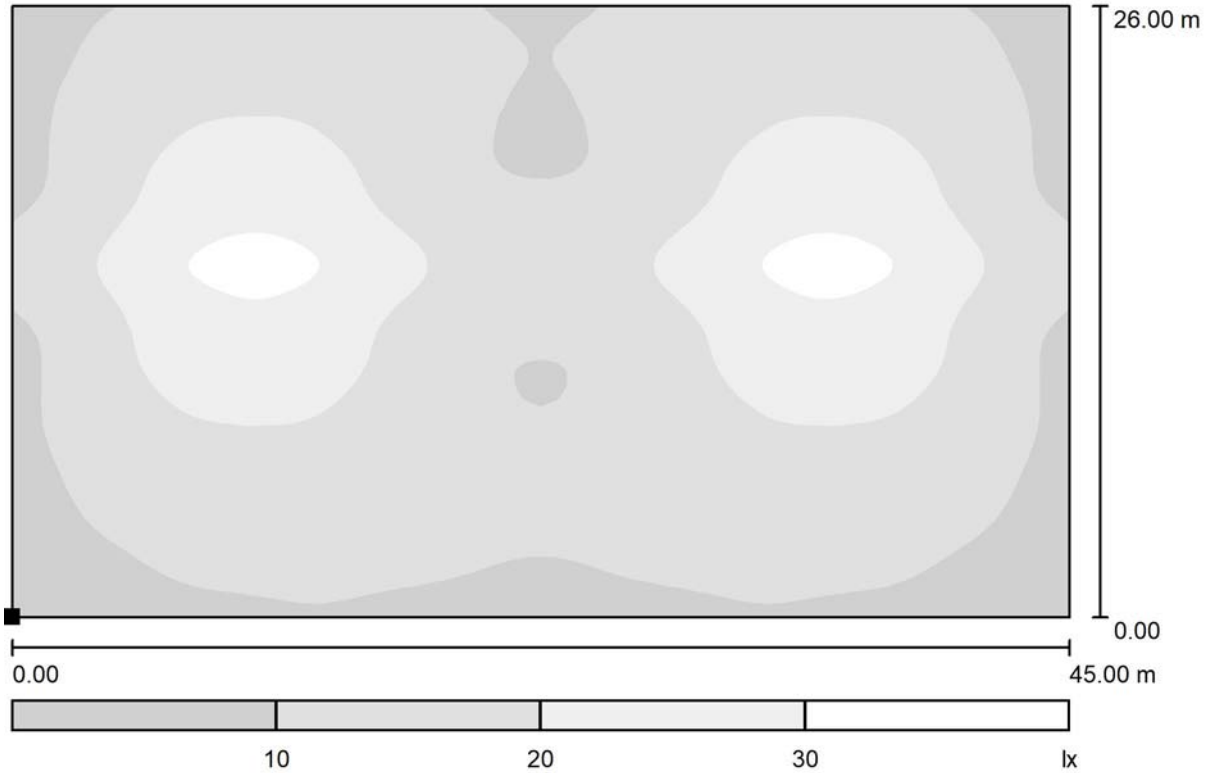
$E_{min} / E_{max}$   
0.192



MG INGENIERIA  
 C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
 31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Parking / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gama de grises (E)**



Escala 1 : 322

Situación de la superficie en la  
 escena exterior:  
 Punto marcado:  
 (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
15	6.18	32	0.399	0.192

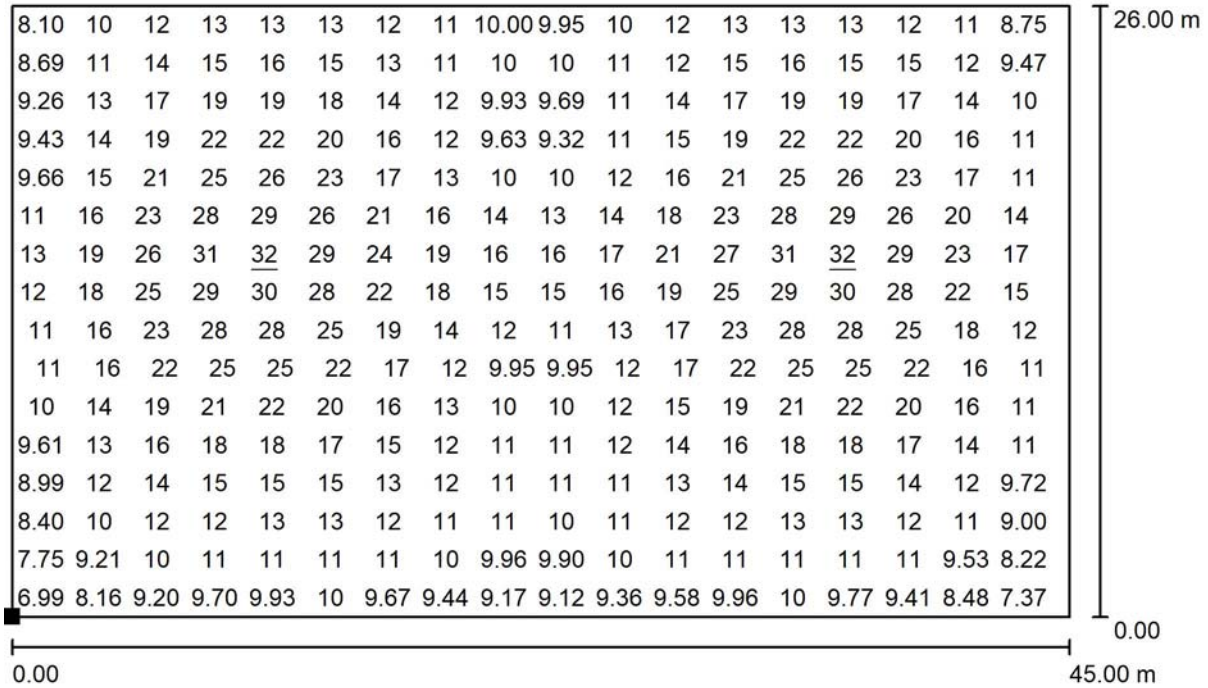


MG INGENIERIA

C/Concejo de Gorraiz, 2 Bj  
31016 Pamplona

Proyecto elaborado por Montse Guillén Pardo  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Parking / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 322

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:  
Punto marcado:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
15

$E_{min}$  [lx]  
6.18

$E_{max}$  [lx]  
32

$E_{min} / E_m$   
0.399

$E_{min} / E_{max}$   
0.192

## CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS - CUADRO RESUMEN

	VIAL 1 - Avda. Sadar	VIAL 2 - C/Cordovilla	VIAL 4.1 Avda. Pamplona	VIAL 4.2 Avda. Pamplona
--	----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

### Datos de instalación

Acera 2 (m)	2,00	2,00	2,40	2,40
Aparcamiento 2 (m)	2,00	0,00	0,00	0,00
Calzada (m)	5,00	4,20	7,50	7,00
Aparcamiento 1 (m)	0,00	0,00	2,50	0,00
Carril Bici (m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Acera 2 (m)	2,00	1,50	2,80	0,80
Total ancho vial (m)	11,00	7,70	15,20	10,20
Disposición de las luminarias 1	UNILATERAL	UNILATERAL	UNILATERAL	UNILATERAL
Inclinación luminaria 1	0	0	0	0
Longitud del brazo	-	-	1,00	1,00
Distancia entre mástiles 1	30	14,5	35	30
Altura de montaje (m)	5	5	7,5	7,5
Disposición de las luminarias 2	UNILATERAL	-	UNILATERAL	-
Inclinación luminaria 2	0	-	0	-
Longitud del brazo	-	-	1,00	-
Distancia entre mástiles 2	30	-	35	-
Altura de montaje (m)	5	-	7,5	-
Tipo de alumbrado	Ambiental	Ambiental	Funcional	Funcional

### Datos de luminarias

Marca	ATP	ATP	Iguzzini	Iguzzini
Modelo	Metrópolis	Villa	Lavinia	Lavinia
Referencia	LP LED 35	AC LED25	Retrofit ERB	Retrofit ERB
Flujo fuente de luz	4.815	3.559	8.500	8.500
Luminaria 1 (lm)	4.148	2.779	8.500	8.500
Potencia luminaria 1 (w)	38,00	27,00	56,00	56,00
Rendimiento luminaria	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de regulación	1,00	1,00	1,00	1,00
Marca	ATP	-	Iguzzini	-
Modelo	Metrópolis	-	Lavinia	-
Flujo fuente de luz	4.815	-	8.500	-
Luminaria 1 (lm)	4.148	-	8.500	-
Potencia luminaria 2 (w)	38	0	56,00	0
Temperatura de color (°K)	3.000	3.000	3.000	3.000
Rendimiento luminaria	1,00	-	1,00	-
Factor de regulación	1,00	-	1,00	-
Factor de mantenimiento	0,85	-	0,85	-

### Resultados energéticos

Em conjunto completo vial (lux)	18,06	14,80	24,56	19,39
Superficie tipo (m2)	330	111,65	532	306
Potencia Instalada	76,00	27,00	112,00	56,00
Potencia unitaria	0,23	0,24	0,21	0,18
Potencia unitaria máxima	1,02	0,87	0,70	1,08
Cumplimiento potencia unitaria	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>
Eficiencia energética instalación (m2 lux/w)	78,41	61,18	116,64	105,98
Eficiencia energética mínima (m2 lux/w)	17,61	16,96	34,91	33,88
Cumplimiento eficiencia mínima	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>
Eficiencia energética de referencia	33,67	29,75	59,29	47,52
Ie	2,33	2,06	1,97	2,23
ICE	0,43	0,49	0,51	0,45
Calificación energética	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>

## CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS - CUADRO RESUMEN

VIAL 5 - C/Los Tilos	VIAL 6.1 - Avda. Pamplona	VIAL 6.2 - Avda. Pamplona	VIAL 7 - Avda. Pamplona	Plaza Mutioloa	Parking
1,20	0,00	2,00	1,60	-	-
0,00	2,00	0,00	4,50	-	-
7,00	5,50	5,50	7,00	-	-
0,00	0,00	4,00	4,50	-	-
0,00	2,00	2,00	0,00	-	-
1,20	1,00	1,00	1,60	-	-
9,40	10,50	14,50	19,20	100,00	26,00
UNILATERAL	UNILATERAL	UNILATERAL	UNILATERAL	-	UNILATERAL
0	0	0	0	0,00	0,00
-	-	-	-	-	-
20	17,5	14	28	23,60	45,00
5	5	5	5	Varias	8,00
UNILATERAL	-	-	UNILATERAL	-	UNILATERAL
0	-	-	0	-	0,00
-	-	-	-	-	-
20	-	-	28	-	25,00
5	-	-	5	8	-
Ambiental	Ambiental	Ambiental	Ambiental	Funcional	Funcional

ATP	ATP	ATP	ATP	Philips	Philips
Evolución	Evolución	Evolución	Evolución	Milewide	Iridium
P LED 35	P LED 35	P LED 35	P LED 35	BRP436	BGP502
5.583	5.229	5.450	5.430	15.000	10.000
4.780	4.098	4.163	4.779	12.150	8.200
38,00	38,00	38,00	38,00	104,00	61,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ATP	-	-	ATP	Philips	Philips
Evolución	-	-	Evolution P Led35	Milewide BRP435	Iridium
5.583	-	-	5.430	7000	11.000
4780	-	-	4.779	5.740	8.910
38	0	0	38	47	67
3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
1,00	-	-	1,00	-	1,00
1,00	-	-	1,00	-	1,00
0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

15,54	11,57	11,43	13,50	27,00	15,00
188	183,75	203	537,6	2360	1170
76,00	38,00	38,00	76,00	949,00	256,00
0,40	0,21	0,19	0,14	0,40	0,22
0,90	0,71	0,70	0,80	0,76	0,88
<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>
38,44	55,94	61,08	95,49	67,14	68,55
17,11	16,31	16,29	16,70	35,40	33,00
<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>CUMPLE</b>
30,65	25,88	25,72	28,20	61,60	44,00
1,25	2,16	2,37	3,39	1,09	1,56
0,80	0,46	0,42	0,30	0,92	0,64
<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>

### **3.- PRESUPUESTO**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 01 ALUMBRADO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 CUADRO ELÉCTRICO</b>									
<b>01.01.01</b>	<b>Ud LEGALIZACIÓN/MEDICIONES INSTALACIÓN A.P. &gt;5 kW</b>								
	Partida alzada destinada a legalización de instalación eléctrica en BT y eficiencia energética de alumbrado público, con memoria técnica y certificado de instalador, medición de puesta a tierra, certificado de instalador, tramitación ante OCA e inspección de Eficiencia energética (RD1890/2008). Se incluye gastos de OCA de instalación de baja tensión y de eficiencia energética.								
	CM1	1					1,00		
							1,00	491,35	491,35
<b>01.01.02</b>	<b>Ud RELÉ DIFERERENCIAL AUT. 300mA</b>								
	Ud. Suministro y colocación de relé protección diferencial con reconexión automática para carril DIN 3 módulos, WRU10 de Circuito o equivalente. Sensibilidad regulable 0,03 a 3A, temporización de disparo 0.02 a 1 s, provisto de toroidal. Incluso p.p. de cableado, accesorios, pequeño material y medioa auxiliares.								
	Reserva	1					1,00		
							1,00	378,63	378,63
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 CUADRO.....</b>									<b>869,98</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 OBRA CIVIL</b>									
<b>01.02.01</b>	<b>ML CANALIZACIÓN 1T-63 ACERA+REPOS.</b>								
	ML. Canalización en zanja de 400 mm. de anchura y 700 mm. de profundidad media con: solera de 50 mm. de hormigón, 1 tubos de PE-corrugado interior y anima lisa 63 mm. de diámetro, con alambre guía separados 25 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, relleno con zahorras compactadas 98% próctor normal procedentes de préstamo hasta cota de cajeadado acera en tongadas de altura inferior a 25 cm. Incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.								
	Se incluye reposición de pavimento en acera para todo tipo de pavimento, hormigón, baldosa, p.p. de bordillos de hormigón, siguiendo las características del pavimento existente. totalmente colocado y limpiado, pequeño material y medios auxiliares. Se incluye recibidode tubo DN63 en arqueta existente.								
	Desplazamiento punto de luz								
	130 C/Los Tilos	8					8,00		
	C/Las Escuelas								
	Canalización muro	30					30,00		
							38,00	25,60	972,80
<b>01.02.02</b>	<b>ml CINTA DE SEÑALIZACION</b>								
	Cinta de polietileno rotulada para señalización de conducciones eléctricas. Instalada en zanja.								
		38					38,00		
							38,00	0,38	14,44
<b>01.02.03</b>	<b>UD BASE COLUMNA 4-5 M.</b>								
	Base de hormigón HM25-P/20 II A, vertido de 700x700x900 cm. vibrado e incluso anclajes según planos en cimentación de columnas de hasta 5 metros de altura. Incluso parte proporcional de excavación y canalización de tubo flexible de PE-flexible ø 63(interior) y suministro y colocación de anclajes.								



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

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

## SUBCAPÍTULO 01.03 LUMINARIAS

### 01.03.01 Ud DESMONTAJE LÁMPARA+EQUIPO

Ud. Desmontaje y retirada de lámpara y equipo de VSAP de lumianrias existente ubicado sobre columnas de 3 a 8 m de altura, (se incluye desmontaje de interior de lumianria en caso de susstitución por retrofit) para posterior colocación de retrofit de la misma marca, según medición y planos, de alumbrado público y retirada a lugar indicado por la propiedad para su posterior reutilización, almacenaje o gestión de residuos. Incluso p.p. de accesibilidad a los soportes, desmontaje de lámpra, equipo y accesorios, cableado y tubos, carga a camión, pequeño material y medios auxiliares.

136

136,00

136,00

22,62

3.076,32

### 01.03.02 UD RETROFIT 56W IGUZZINI LAVINIA

Ud. Suministro y colocación de retrofit en lumianrias Lavinia (56W 8500lm) - 3000K - según cálculso luminotécnico adjuntos - Driver Tri-donic integrado en el equipo, preprogramado con 5 escalones, compatible con controlador DALI, con posibilidad de telegestión - Con protección contra sobretensiones 10kV. Con grupo led sustituible y tornillos de acero inoxidable. Incluso replanteo, conexionado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, provista de todos los adaptadores y accesorios necesarios para su colocación en columna, o brazo. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Garantía de la luminai-ras completa del fabricante 10 años.

Avd. Pamplona

15

15,00

15,00

299,72

4.495,80

### 01.03.03 UD LUMINARIA 40W PHILIPS IRIDIUM4 - 3000°K

Ud. Suministro e instalación de luminaria vial para instalación sobre brazo en fachada modelo Iridium gen4 pequeña, 40.5 W de Philips o equivalente. Temperatura de color 300°K, flujo total de lámparas 5.600 lum, modelo BGP501 LED55-4S/830 DM30, óptica según cálculos luminotécnicos. Con equipo electrónico regulable programable (5 pasos curva no estándar) compatible con controlador DALI, con hilo de mando y protección contra descargas eléctricas hasta 10 kV/5kA. Clase II IP66 IK09. Color RAL 7035, adaptador para fijación a brazo con diámetro 60 mm. Marco y carcasa de aluminio, cierre de policarbonato, RAL 7035. LB80 B10 a 25°C. Incluso protector bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 conectado en serie 10 kV/10kA (8/20 us). Incluso conexionado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, provista de todos los adaptadores y accesorios necesarios para su colocación en columna, o brazo. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Incluye CLO 15%. Garantía 10 años.

Avda Sadar

17

1

1,00

1,00

405,00

405,00





# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.03.08</b>	<b>UD LUMINARIA 35W ATP METROPOLI LP - 3000°K</b>								
	Ud. Suminsitro e instalación de luminaria modelo Metrópoli LP LED35 A5 de ATP o equivalente. Temperatura de color 3000°K, flujo total emitido 4.830 lum, �ptica A5 según estudio luminotécnico. Con equipo electrónico con función sistema de control integrado en el propio equipo preprogramado con 5 escalones, compatible con controlador Dali Tridonic LCA 60W 350-1050mA one4all C PRE OTD para regulación por pulsos, con hilo de mando y protección contra descargas eléctricas hasta 10 kV/5kA. Clase II IP67 IK09. Color negro, similar al existente, adaptador con rótula regulable con intervalos de 5�, para fijación sobre poste con diámetro 42-60mm. De material polimérico. IK10. Con disipador laminar para LED de alto rendimiento,. Con acceso rápido por la parte superior. Ausencia de flujo luminoso superior. Vida útil 100.000 horas. LB90 B10 a 25�C. Incluso protector bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 conectado en serie 10 kV/10kA (8/20 us). Incluso conexionado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, provista de todos los adaptadores y accesorios necesarios para su colocación en columna, o brazo. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Incluye CLO 15%. Garantía 10 años.								
	Avda. Sadar								
	1 a 30 (excepto 17)	26					26,00		
								26,00	485,56
									12.624,56
<b>01.03.09</b>	<b>UD LUMINARIA 27W VILLA - 3.000°K</b>								
	Ud. Suministro e instalación de luminaria tipo farol Villa IP66, IK10, clase de aisalamiento II, con difusor para instalación sobre columna o brazo a fachada a altura inferior a 4,5 m, de potencias 27W según cálculo luminotécnico de ATP modelo Villa AC LED25 o equivalente. Temperatura de color 3.000°K, flujo total de lámparas, óptica modelos según cálculos luminotécnico adjuntos. Incluye controlador LED con CLO. Con equipo electrónico regulable programable (5 pasos curva estándar) compatible con controlador DALI, con hilo de mando y protección contra descargas eléctricas hasta 10 kV/5kA. Clase II IP66 IK10. Adaptador para fijación a báculo o brazo en caso necesario. Incluso protector bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 conectado en serie 10 kV/10kA. Incluso conexionado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, provista de todos los adaptadores y accesorios necesarios para su colocación en columna, o brazo. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Incluye CLO 15%. Garantía 10 años.								
	Optica A4								
	32 A 38 (-36)	6					6,00		
	varios								
	39 a 42	4					4,00		
								10,00	480,50
									4.805,00

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.03.10</b>	<b>UD LUMINARIA 38W VILLA - 3.000°K</b>								
	Ud. Suministro e instalación de luminaria tipo farol Villa IP66, IK10, clase de aislamiento II, con difusor para instalación sobre columna o brazo a fachada a altura inferior a 4,5 m, de potencias 38W según cálculo luminotécnicos de ATP modelo Villa AC LED35 o equivalente. Temperatura de color 3.000°K, flujo total de lámparas, óptica modelos según cálculos luminotécnicos adjuntos. Incluye controlador LED con CLO. Con equipo electrónico regulable programable (5 pasos curva estándar) compatible con controlador DALI, con hilo de mando y protección contra descargas eléctricas hasta 10 kV/5kA. Clase II IP66 IK10. Adaptador para fijación a báculo o brazo en caso necesario. Incluso protector bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 conectado en serie 10 kV/10kA. Incluso conexionado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, provista de todos los adaptadores y accesorios necesarios para su colocación en columna, o brazo. Incluso p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Incluye CLO 15%. Garantía 10 años.								
	Optica S2								
	59 a 61		3				3,00		
	36, 53		2				2,00		
	varios		13				13,00		
							18,00	517,95	9.323,10
<b>01.03.11</b>	<b>Ud Luminaria EVOLUCION P LED35 3000K</b>								
	Suministro y colocación de luminaria EVOLUCION, 35 LED, 38 w, 500mA, diferentes ópticas según cálculos luminotécnicos, Marca ATP, realizado en materiales poliméricos ATP de alta resistencia, color negro/gris claro, con difusor plano, con driver electrónico regulable tipo DALI, marca Tridonic modelo Premium. Preparada para telegestión punto a punto con conector Zhaga incluido, internamente cableada para que a futuro no se deba abrir ni recablear la luminaria para su puesta en marcha, con capacidad para instalar sistema de control punto a punto. Con vida útil superior a 60.000 horas, L80, clase II, temperatura de color inferior ó igual a 3.000 °K, IP-66, IK10, incluso garantía de 10 años, cableado, conexionado y elementos de fijación a columna ó báculos, colocado sobre brazo ó columna, totalmente instalado y conexionado a caja de fusibles. Incluye CLO 15%. Garantía 10 años.								
	COLOR NEGRO								
	137 a 142		7				7,00		
	COLOR GRIS CLARO								
	122 a 132		11				11,00		
	105 a 109		5				5,00		
	119 a 121		3				3,00		
							26,00	499,32	12.982,32
<b>01.03.12</b>	<b>Ud Luminaria EVOLUCION P LED25 3000K</b>								
	Suministro y colocación de luminaria EVOLUCION, 25 LED, 27 w, 500mA, diferentes ópticas según cálculos luminotécnicos, Marca ATP, realizado en materiales poliméricos ATP de alta resistencia, color negro/gris claro, con difusor plano, con driver electrónico regulable tipo DALI, marca Tridonic modelo Premium. Preparada para telegestión punto a punto con conector Zhaga incluido, internamente cableada para que a futuro no se deba abrir ni recablear la luminaria para su puesta en marcha, con capacidad para instalar sistema de control punto a punto. Con vida útil superior a 60.000 horas, L80, clase II, temperatura de color inferior ó igual a 3.000 °K, IP-66, IK10, incluso garantía de 10 años, cableado, conexionado y elementos de fijación a columna ó báculos, colocado sobre brazo ó columna, totalmente instalado, conexionado a caja de fusibles. Incluye CLO 15%. Garantía 10 años.								
	COLOR GRIS CLARO								

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	113 a 115	3				3,00			
							3,00	467,49	1.402,47
<b>01.03.13</b>	<b>Ud Luminaria CÓNICA LED25 3000K</b>								
	Suministro y colocación de luminaria CÓNICA, 25 LED, 27 w, 500mA, diferentes ópticas según cálculos luminotécnicos, Marca ATP, realizado en materiales poliméricos ATP de alta resistencia, color negro/gris claro, con difusor plano, con driver electrónico regulable tipo DALI, marca Tridonic modelo Premium. Preparada para telegestión punto a punto con conector Zhaga incluido, internamente cableada para que a futuro no se deba abrir ni recablear la luminaria para su puesta en marcha, con capacidad para instalar sistema de control punto a punto. Con vida útil superior a 60.000 horas, L80, clase II, temperatura de color inferior ó igual a 3.000 °K, IP-66, IK10, incluso garantía de 10 años, cableado, conexionado y elementos de fijación a columna ó báculos, colocado sobre brazo ó columna, totalmente instalado, conexionado a caja de fusibles. Incluye CLO 15%. Garantía 10 años.								
	143	1				1,00			
	Reserva	2				2,00			
							3,00	471,69	1.415,07
<b>01.03.14</b>	<b>UD COLUMNA TROCOCÓNICA BACOLSA 5m-3mm</b>								
	Ud. Suministro y colocación de Columna troncocónica de 5 m. de altura, de D = 120 mm y 3 mm. de espesor, para posterior encaje de luminaria de paso de peatones. De acero al carbono laminado en caliente con calidad S-275-JR, según noram UNE EN 10025, acabado galvanizado conforme a la norma UNE EN 40.1 UNE EN 40.2 UNE EN 40.3 y UNE EN 40.5 , marca Bacolsa o similar, con fuste cilíndrico realizado en un solo tramo y pintada con pintura polvo polimerizada en horno, en color blanco. Con base formada por placa de anclaje palna y zuncho de refuerzo y soldados al fuste y unidos entre sí por cartelas. Puerta enrasada con marco interior de refuerzo y cierre mediante tornillos ocultos. Incluso anclaje, con puerta de registro para caja de fusibles enrasada (no saliente), incluido y cableado interior, conexionado en el interior del registro y bornas para derivación.								
	Sustitución columnas existentes								
	Avda. pamplona								
	105 a 109	5				5,00			
	113 a 115	3				3,00			
	119, 121	2				2,00			
	C/ Los Tilos								
	122 a 132	11				11,00			
							21,00	305,00	6.405,00

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.03.15</b>	<b>UD COLUMNA CILÍNDR. 8m-Ø165mm-4mm</b>								
	Ud. Suministro y colocación de Columna cilíndrica de 8 m. de altura, de D = 165 mm y 4 mm. de espesor, con casquillo de 76 mm de diámetro exterior y 10 cm de longitud, soldado a 15 cm de la punta, con reducción a 60 mm para posterior encaje de luminaria. De acero al carbono laminado en caliente con calidad S-275-JR, según norm UNE EN 10025, acabado galvanizado conforme a la norma UNE EN 40.1 UNE EN 40.2 UNE EN 40.3 y UNE EN 40.5 , marca Bacolsa o similar, con fuste cilíndrico realizado en un solo tramo y pintada con pintura polvo polimerizada en horno, en color RAL 9007 o a definir en obra. Con base formada por placa de anclaje palna y zuncho de refuerzo y soldados al fuste y unidos entre sí por cartelas. Puerta enrasada con marco interior de refuerzo y cierre mediante tornillos ocultos. Incluso anclaje, con puerta de registro para caja de fusibles enrasada (no saliente), incluido y cableado interior, conexionado en el interior del registro y bornas para derivación.								
	Acceso plaza Mutiloa								
	84	1					1,00		
							1,00	638,60	638,60
<b>01.03.16</b>	<b>ud CAJA DE FUSIBLES</b>								
	Suministro e instalación de caja de fusibles de PVC con protección mínima IP 4477 con fusibles APR de 6 A que irán en la tapa de la caja de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida por la cara superior. Incluso accesorios y mano de obra. Se incluye desmontaje de la existente.								
	Nuevas	22					22,00		
	Reserva sustitución	30					30,00		
							52,00	11,58	602,16
<b>01.03.17</b>	<b>ud PICA PUESTA A TIERRA</b>								
	Suministro e instalación de pica de puesta a tierra de acero zincado de 2 m. de longitud y 14,3 mm de diámetro conectada a la red general de tierra del alumbrado por medio de soldadura aluminotérmica. Cable de cobre desnudo de 35mm <sup>2</sup> . Incluso accesorios y mano de obra.								
		5					5,00		
							5,00	13,33	66,65
<b>01.03.18</b>	<b>MI CABLE DE TIERRA AISLADO</b>								
	Ml. Suministro y colocación de cable de tierra 16 mm <sup>2</sup> aislado.								
		20					20,00		
							20,00	3,14	62,80
<b>01.03.19</b>	<b>ud CONEXIONADO TIERRA CON BÁCULO</b>								
	Conexionado de red de tierra con báculo o estructura metálica portante de la luminaria por medio de conductor Cu aislado H07V-K con recubrimiento de color amarillo-verde sección 16 mm <sup>2</sup> . La conexión se realizará por medio de soldadura ó terminales adecuados. Incluso accesorios y mano de obra.								
	Columnas nuevas 5 metros	21					21,00		
	Columna nueva 8 metros	1					1,00		
	Reserva	5					5,00		
							27,00	9,54	257,58

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.03.20</b>	<b>Ud CONEXIONADO INTERIOR COLUMNA</b>								
	Ud. Conexionado de luminaria sobre poste formado por conductores de cobre 3x2.5 mm <sup>2</sup> con aislamiento tipo RV-K-0.6/1KV, hasta una altura de 8 metros, incluso señalización, conexiones, empalmes, pequeño material y medios auxiliares. En funcionamiento.								
	Columnas nuevas 5 metros	21					21,00		
	Columna nueva 8 metros	1					1,00		
	Reserva	5					5,00		
							27,00	11,80	318,60
<b>01.03.21</b>	<b>Ud COMPROBACIÓN AISLAMIENTO Y FUGAS</b>								
	PA. Comprobación de aislamiento en líneas de alumbrado y comprobación de fugas en las diferentes líneas para comprobar el correcto funcionamiento del alumbrado. Incluso p.p. de elementos de medición, comprobaciones, correcciones en caso necesario, conexionados, accesorios, pequeño material y medios auxiliares.								
		1					1,00		
							1,00	49,13	49,13
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 LUMINARIAS .....</b>								<b>89.309,02</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 ALUMBRADO.....</b>								<b>93.215,90</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
<b>02.01</b>	<b>Ud GESTIÓN RESIDUOS OBRA</b>								
	Ud. Gestión de residuos de la la instalación de alumbrado exterior. Se incluye la correcta gestión de la totalidad de los residuos generados.								
		1					1,00		
							1,00	569,96	569,96
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS ..</b>								<b>569,96</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>03.01</b>	<b>Ud SEGURIDAD Y SALUD</b>								
	Ud. Medidas de seguridad y salud para renovación de alumbrado exterior cuadro de mando Belanbutzu, de acuerdo a normativa.	1					1,00		
							1,00	1.454,68	1.454,68
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>								<b>1.454,68</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>95.240,54</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Promotor:

PROYECTO TÉCNICO RENOVACION ALUMBRADO PUBLICO CM AYUNTAMIENTO

**AYUNTAMIENTO VALLE DE ARANGUREN**

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1	ALUMBRADO.....		93.215,90	97,87
-01.01	-CUADRO ELÉCTRICO.....	869,98		
-01.02	-OBRA CIVIL.....	3.036,90		
-01.03	-LUMINARIAS.....	89.309,02		
2	GESTIÓN DE RESIDUOS.....		569,96	0,60
3	SEGURIDAD Y SALUD.....		1.454,68	1,53
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>95.240,54</b>	
	10,00% GG + BI.....	9.524,05		
	<b>TOTAL PRESUPUESTO SIN IVA</b>		<b>104.764,60</b>	
	21,00% I.V.A.....		22.000,57	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>126.765,17</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>126.765,17</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Pamplona, a 26 de Junio de 2025.

EL PROYECTISTA



Montserrat Guillén Pardo

Ingeniero Industrial Col. 354

## **4.- PLIEGO DE CONDICIONES**

---

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Generales**

- 1.1. OBJETO.
- 1.2. DISPOSICIONES GENERALES.

### **Condiciones Facultativas.**

- 2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.
- 2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.
- 2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES.
- 2.4. RECEPCIONES DE OBRA.

### **Condiciones Económicas.**

- 4.1. PRINCIPIO GENERAL.
- 4.2. FIANZAS.
- 4.3. PRECIOS.
- 4.4. OBRAS POR ADMINSTRACIÓN.
- 4.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LSO TRABAJOS.
- 4.6. INDEMNIZACIONES MUTUAS
- 4.7. VARIOS

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

- 5.1. MATERIALES
- 5.2. INSTALACIÓN.
- 5.3. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA ISNTALACIÓN ELÉCTRICA

### **Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las Instalaciones**

### **Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado**

1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.
  - 1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.
  - 1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.
  - 1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

- 
- 1.4. COMPROBACIÓN DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.
  2. MEDIDA DE LUMINANCIA.
    - 2.1. SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.
    - 2.2. POSICIÓN DEL OBSERVADOR.
    - 2.3. ÁREA LÍMITE.
  3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.
    - 3.1. SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.
    - 3.2. ÁREA LÍMITE.
    - 3.3. MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.
  4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.
  5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.
    - 5.1. ÁNGULO DE APANTALLAMIENTO.
    - 5.2. POSICIÓN DEL OBSERVADOR.
    - 5.3. CONTROL DE LA LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.
  6. RELACIÓN ENTORNO SR.
    - 6.1. NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.
    - 6.2. NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

---

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Condiciones Generales**

#### **1.1. OBJETO.**

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares de la Memoria Técnica. Ambos, como parte del proyecto tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados y a la Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **1.2. DISPOSICIONES GENERALES.**

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

### **Condiciones Facultativas.**

#### **2.1. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.**

##### **A. LA DIRECCION FACULTATIVA.**

Corresponde a la Dirección Facultativa:

- a) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- b) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- c) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la solución correcta.
- e) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- f) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- g) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- h) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

##### **B. EL CONSTRUCTOR**

Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y

---

proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con la Dirección Facultativa, el acta replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
  - i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

## **2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.**

### **A. VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### **B. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

### **C. OFICINA EN LA OBRA.**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso sean redactados.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud. - El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

### **D. REPRESENTACION DEL CONTRATISTA.**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo correspondiente. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará a la Dirección Facultativa para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna hasta que se subsane la deficiencia.

### **E. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.**

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### **F. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

#### **G. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **H. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonable dirigida a la Dirección Facultativa, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### **I. RECUSACION POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA.**

El Contratista no podrá recusar al personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### **J. FALTAS DEL PERSONAL.**

La Dirección Facultativa, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### **2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES.**

#### **A. CAMINOS Y ACCESOS.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

#### **B. REPLANTEO.**

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección Facultativa y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **C. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones

Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **D. ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **E. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **F. AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **G. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido a la Dirección Facultativa la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **H. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **I. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en contrato.

#### **J. OBRAS OCULTAS.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno a la Dirección Facultativa y, el segundo, al Contratista, firmados todos ellos por ambos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### **K. TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas

---

sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado.

#### **L.VICIOS OCULTOS.**

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario a cargo de la propiedad.

#### **M.DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **N. PRESENTACION DE MUESTRAS.**

A petición de la Dirección Facultativa, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

#### **O. MATERIALES NO UTILIZABLES.**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### **P. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **Q. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **R. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### **S. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES.**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **2.4. RECEPCIONES DE OBRA.**

#### **A.DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES.**

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará la Dirección Facultativa a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y de la Dirección Facultativa. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, el Técnico de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### **B. DOCUMENTACION FINAL DE LA OBRA.**

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4, y 5, del apartado 2 del artículo 4.º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

#### **C.MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACION PROVISIONAL DE LA OBRA.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por la Dirección Facultativa con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

**D.PLAZO DE GARANTIA.** El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a tres años.

#### **E. CONSERVACION DE LA OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### **F.DE LA RECEPCION DEFINITIVA.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **G. PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTIA.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y la Dirección Facultativa marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **H.DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **Condiciones Económicas.**

### **4.1. PRINCIPIO GENERAL.**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente

---

establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **4.2. FIANZAS.**

##### **A. FIANZAS.**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 por 100 y 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

##### **B. FIANZA PROVISIONAL.**

En caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 por 100) como mínimo, del total presupuestado de contrata.

El Contratista a quien se haya adjuntado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condiciones expresas establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo. La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

##### **C. EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

##### **D. DE SU DEVOLUCION EN GENERAL.**

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

##### **E. DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.**

Si la propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

#### **4.3. PRECIOS.**

##### **A. COMPOSICION DE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. Se considerarán costes directos.

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos

anteriormente citados. Se considerarán costes indirectos.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos. Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas, Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100) Beneficio industrial.

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas. Precio de Ejecución material.

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial. Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

#### **B. PRECIOS DE CONTRATA IMPORTE DE CONTRATA.**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

#### **C. PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

#### **D. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a facultativas).

#### **E. FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se extenderá a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

#### **F. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

#### **G. ACOPIO DE MATERIALES.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **4.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.**

#### **A. ADMINISTRACIÓN.**

Se denominan "Obras por Administración" aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

#### **B. OBRAS POR ADMINISTRACION DIRECTA.**

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser la propia Dirección Facultativa, expresamente autorizado estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

#### **C. OBRAS POR ADMINISTRACION DELEGADA O INDIRECTA.**

Se entiende por "Obra por administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abona directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio de la Dirección Facultativa en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### **D. LIQUIDACION DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por la Dirección Facultativa:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y además cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### **E. ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACION DELEGADA.**

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, la Dirección Facultativa redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas

valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### **F. NORMAS PARA LA ADQUISICION DE LOS MATERIALES Y APARATOS.**

No obstante, las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación a la Dirección Facultativa, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### **G. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS.**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor a la Dirección Facultativa, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por la Dirección Facultativa.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### **H. RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR**

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

### **4.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LSO TRABAJOS.**

#### **A. FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS.**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina. 5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### **B. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la Dirección Facultativa.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras

o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la Dirección Facultativa, los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la Dirección Facultativa aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución de la Dirección Facultativa en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá la Dirección Facultativa la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### **C.MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización de la Dirección Facultativa, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **D.ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, la Dirección Facultativa indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **E. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### **F. PAGOS.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

G.

**ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA.**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y la Dirección Facultativa exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

#### **4.6. INDEMNIZACIONES MUTUAS**

**A. IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS OBRAS.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

**B. DEMORA DE LOS PAGOS.**

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4,5 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### **4.7. VARIOS**

**A. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando la Dirección Facultativa introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

**B. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

---

#### C.SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### D.CONSERVACION DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, la Dirección Facultativa, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Facultativa fije.

Después de la recepción provisional del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

## Condiciones Técnicas para la Ejecución de Alumbrados Públicos.

### **5.1. MATERIALES**

Todo el material eléctrico de que se haga uso será completamente nuevo, de primera calidad y a prueba de humedad. Los equipos que se rechacen o que resulten dañados al ser sometidos a pruebas o al instalarse, serán sustituidos por otros en perfecto estado o reparados en forma que apruebe la Dirección de Obra. Salvo indicación expresa en contra, los materiales que hayan de suministrarse serán productos normalizados de fabricantes usualmente dedicados a la producción de estos materiales o equipos y deberán ser del tipo normal más moderno del fabricante. Cuando se necesiten dos o más unidades de la misma clase de equipo, serán productos de un mismo fabricante, no admitiéndose unidades de origen distinto que no sean totalmente intercambiables entre sí.

La distribución de puntos de luz, así como el tipo de báculos, luminarias, lámparas, reactancias, etc., deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista. Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso, por escrito. Las redes de distribución de energía eléctrica para Alumbrado Público se diseñarán de acuerdo con lo que establece el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y en especial la Instrucción ITC 009 relativa a este tipo de instalaciones.

Las instalaciones de Alumbrado Público se alimentarán mediante redes en Baja Tensión subterráneas, sobre fachadas, o aéreas, siguiendo este orden de prioridad. Las redes aéreas se ejecutarán únicamente para instalaciones provisionales o cuando, por causas justificadas, no sea posible la alimentación con líneas subterráneas o sobre fachada. En estos casos, dichas redes se ejecutarán solo con conductores aislados, a mil voltios (1000 V). Queda prohibida la instalación aérea o en fachada mediante conductores desnudos. Todas las instalaciones se dimensionarán para una tensión de servicio de 380/230 V con las excepciones imprescindibles debidamente justificadas.

### **Normativa**

Se tendrá en cuenta toda la normativa aplicable, reglamentación vigente, detallándose en este pliego un listado de la más significativa.

Se cumplirá con:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Sistemas y equipos de iluminación:
  - Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
  - Directiva ROHS 2011/65/UE relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
  - Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE.
- Requisitos de seguridad:
  - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
  - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
  - IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
  - IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.
  - UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
  - UNE-EN 62471:2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.

- UNE-EN 62504:2015. Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.
- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- UNE-EN 62493:2011. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- **Compatibilidad electromagnética:**
  - Directiva 2004/108/EC sobre compatibilidad electromagnética.
  - Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
  - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos e iluminación y similares.
  - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
  - UNE-EN 61000-3-2:2006/A1:2010: Compatibilidad electromagnética parte 3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica.
  - UNE-EN 61000-3-3:2009: Compatibilidad electromagnética parte 3-3: limitaciones de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y Flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada menor o igual a 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- **Mediciones y ensayos.**
  - UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
  - PrEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
  - CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
  - CIE 127-2007 Medición de los LED.
- **Grado de protección.**
  - Los grados de protección proporcionados por las envolventes serán como mínimo los requeridos en cada caso según los definidos en la UNE 20324 y EN 60259. ·
- **Medio Ambiente y Reciclaje.**
  - Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

En cualquier caso, se cumplirá íntegramente con la revisión 3 del documento de Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior publicado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación y se presentará toda la documentación en él relacionada.

### **Luminarias LED**

Todas las luminarias con tecnología LED deberán cumplir con lo establecido en el documento Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior elaborado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación en su edición mayo 2018, rechazándose cualquier propuesta que no cumpla estos requisitos.

Además, cumplirán con la normativa indicada en el punto anterior.

El grado de protección del sistema óptico y del equipo será al menos IP 65.

El grado de protección a impactos será al menos IK 08.

La temperatura de color será de 3.000 °K.

El flujo hacia el hemisferio superior instalado será inferior al 1%.

El índice de reproducción cromática será superior a 70.

Las luminarias y sus equipos dispondrán de protección bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 de hasta 10 kV/10 kA.

Todas las luminarias y sus equipos de alimentación serán compatibles para su funcionamiento en instalaciones mixtas con tecnología LED y vapor de sodio.

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo o columna mediante bridas. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. Los conductores de línea, fases y neutro quedarán rigidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

Independientemente de las pruebas y ensayos que se estima necesario, la Dirección Facultativa podrá tomar al azar un lote de luminarias para efectuar mediciones de iluminancias y sus correspondientes uniformidades, con la inclinación y reglaje establecidos en los cálculos, con lámpara patrón o de referencia y equipo auxiliar patrón y con la tensión de la red estabilizada en su valor nominal. Se admitirá una tolerancia de +5% en iluminancia media y en uniformidades. El incumplimiento de los niveles y estándares luminotécnicos garantizados por el fabricante supondrá el rechazo y devolución de las luminarias.

La Propiedad, y sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole se estime necesario sean realizados, podrá exigir al fabricante de luminarias un aval suficiente que, durante un periodo determinado de tiempo, garantice las prestaciones fotométricas ofertadas, de forma que en dicho aval se consignen las pertinentes sanciones económicas, que contemplen incluso la rescisión del contrato con pérdida de los derechos que le correspondan y todo ello con independencia de las sanciones y acciones legales a que haya lugar. Dicho aval podrá exigirse directamente al Fabricante de luminarias o a la Empresa Adjudicataria de las Obras e Instalaciones de Alumbrado Público.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Controles a realizar.

Condición de no aceptación automática. Para la prueba del funcionamiento del alumbrado se realizarán controles de accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes, siendo condición de no aceptación automática que alguna de las lámparas permanezca apagada.

### **Lámparas de vapor de sodio de alta presión**

Condiciones de los materiales.

Lámparas de Vapor de Sodio a Alta Presión para exteriores, tubulares u ovoides según las especificaciones del Proyecto, para 230 V de tensión, y potencias de hasta 400 w para luminarias y hasta 1000 w para proyectores. Contarán con un tubo de descarga de aluminio sinterizado, de alto grado de transparencia, con dos electrodos en sus extremos, uno principal de encendido y otro de arranque. La atmósfera interior del tubo contendrá sodio, mercurio y un gas inerte, siendo el sodio el principal productor de luz. Recubriendo al tubo de descarga habrá una ampolla de vidrio resistente a choques térmicos. Deberán contar con un balasto reactivo y un condensador para su encendido. Contarán con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.

En caso de no estar prevista la instalación de una regulación de flujo centralizado, los balastos serán para dos niveles de potencia, sistema conmutado.

- % de Supervivencia a las 12.000 h de funcionamiento: 95%.

- % de Flujo Luminoso a las 12.000 h de funcionamiento: 80%.

- Tiempo de entrada en régimen de servicio: 10 minutos. Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación.

La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante

---

limpio de fibra textil.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.

Pruebas de servicio.

Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen.

Condiciones de uso y mantenimiento.

Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

### **Lámparas de halogenuro metálico**

Condiciones de los materiales.

Lámparas de Vapor de Halogenuro Metálico para exteriores, tubulares u ovoides según las especificaciones del Proyecto, para 230 V de tensión, y potencias de hasta 400 w para luminarias y hasta 1000 w para proyectores. Contarán con un tubo de descarga de aluminio sinterizado, de alto grado de transparencia, con dos electrodos en sus extremos, uno principal de encendido y otro de arranque. La atmósfera interior del tubo contendrá halogenuro metálico, un gas inerte, siendo el halogenuro el principal productor de luz. Recubriendo al tubo de descarga habrá una ampolla de vidrio resistente a choques térmicos. Deberán contar con un balasto reactivo y un condensador para su encendido. Contarán con un casquillo para su conexión a la instalación eléctrica.

En caso de no estar prevista la instalación de una regulación de flujo centralizado, los balastos serán para dos niveles de potencia, sistema conmutado.

- % de Supervivencia a las 12.000 h de funcionamiento: 95%.

- % de Flujo Luminoso a las 12.000 h de funcionamiento: 80%.

- Tiempo de entrada en régimen de servicio: 10 minutos. Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Colocación de la lámpara en la luminaria o proyector.

Condiciones del proceso de instalación.

La instalación de las lámparas se hará una vez esté colocada y aplomada la luminaria o proyector. La colocación de la lámpara se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la lámpara se evitará tocar la superficie de la ampolla, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco o con un guante limpio de fibra textil.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. Deberán aportarse las curvas características de supervivencia y variación de flujo luminoso de las lámparas, emitidas por un organismo oficial.

Pruebas de servicio.

Las pruebas de servicio de las lámparas son las correspondientes a las luminarias que las contienen

Condiciones de uso y mantenimiento.

Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara. Las lámparas se reemplazarán según un plan de reposición en función de factores económicos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento II.

### **Columnas**

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina, de hasta 10 m de altura, o columna de acero galvanizado e 2,5 m de altura.

Dispondrá de un compartimiento para accesorios con puerta y cerradura. Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). La chapa tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas, incrustaciones y exfoliaciones que sean perjudiciales para su uso. Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2 mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total. El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Las dimensiones en mm serán de 300 x 300 x 6 400 x 400 x 10, siendo sus alturas (en metros) variables, oscilando entre los 2,5 y los 10 metros.

Perno de anclaje de acero F1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm.

Dimensiones de los registros y las puertas: Según UNE 72-402.

Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Según UNE 72-402.

Espesor de la capa de zinc: (R.D. 2531/18.12.85) > 200 g/m<sup>2</sup>.

Espesor mínimo de la pared de la columna: Según orden MIE 19512/11.7.86.

Tolerancias:

Altura, columnas con soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 25$  mm.

Altura, columnas sin soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 50$  mm.

Rectitud:  $\pm 0,3\%$  - 3 mm/m.

Se consideran incluidas dentro de esta partida las operaciones siguientes:

- Fijación y nivelación.
- Conexión a la red.

Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas. La posición será la especificada en la Dirección Técnica o en su defecto la indicada por la Dirección Facultativa. La situación de la puerta del compartimiento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación. Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la columna más 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 10$  mm/3m.
- Posición:  $\pm 50$  mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

- Verticalidad. Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución.
- Dimensiones de la cimentación o de los pernos de anclaje diferentes a las especificadas en la Dirección Técnica.
- Separación entre puntos de luz Separación entre dos puntos consecutivos diferente de la especificada en la Dirección Técnica en  $\pm 5\%$
- Existencia de la puesta a tierra No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la Dirección Técnica.

Normativa de obligado cumplimiento.

- Real Decreto 2531/18.12.85.
- BOE 3.1.86 y Real Decreto 2642/18.12.85.
- BOE 24.1.86, por los que se aprueban las Especificaciones Técnicas de los Candelabros Metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- Real Decreto 401/1.989 de 14 de abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- Orden MIE 19512/11.7.86.
- BOE 21.7.86.
- UNE 72-402-80 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.
- UNE 72-402-81 Candelabros. Definiciones y términos.
- UNE 72-402-84 Candelabros. Materiales.

Condiciones de uso y mantenimiento.

Cada dos años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre del compartimento, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse. Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

### **Báculos**

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Báculo troncocónico o báculo con brazo de tubo, de plancha de acero galvanizado de hasta 10 m de altura y 2,5 m de saliente como máximo, de un solo brazo, con pletina de base y puerta. Dispondrá de un compartimento para accesorios con puerta y cerradura. Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2 mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total. El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Perno de anclaje de acero F1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm.

Dimensiones de los registros y las puertas: Según UNE 72-402.

Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Según UNE 72-402.

Galvanizado en caliente, contenido de zinc del baño: 98,5%. Espesor de la capa de zinc: (R.D. 2531/18.12.85) > 200 g/m<sup>2</sup>.

Espesor mínimo de la pared de la columna: Según orden MIE 19512/11.7.86.

Tolerancias:

Altura, báculos con soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 25$  mm.

Altura, báculos sin soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 50$  mm.

Rectitud:  $\pm 0,3\%$ .

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación y nivelación, así como el conexionado a la red.

Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratueras. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F. La situación de la puerta del compartimento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación. Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la columna más 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 10$  mm/3 m.

- Posición:  $\pm 50$  mm.

Controles a realizar Condición de no aceptación automática.

- Verticalidad Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución.

- Dimensiones de la cimentación Dimensiones de la cimentación o de los pernos de anclaje diferentes a las especificadas en la D.T.

- Separación entre puntos de luz. Separación entre dos puntos consecutivos diferente de la especificada en la D.T. En  $\pm 5\%$ .

- Existencia de la puesta a tierra No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

Normativa de obligado cumplimiento.

- Real Decreto 2531/18.12.85.

- BOE 3.1.86 y Real Decreto 2642/18.12.85.

- BOE 24.1.86, por los que se aprueban las Especificaciones Técnicas de los Candelabros Metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.

- Real Decreto 401/1.989 de 14 de abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros.

Condiciones de uso y mantenimiento.

Cada dos años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre del compartimento, subsanando

las deficiencias que pudieran encontrarse. Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

### **Brazos murales**

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas.

Brazo mural parabólico o recto, de tubo de acero galvanizado o brazo mural recto de plancha de acero troncopiramidal galvanizado, de hasta 2 m de longitud, para esquina o no. Uno de los extremos del brazo estará soldado a una pletina de acero que hace de soporte. La pletina estará provista de agujeros para la fijación a la pared con tornillos. Estará galvanizada en caliente por inmersión. El galvanizado en caliente estará realizado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 37-501. El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento. Dispondrá de un tornillo para la toma de tierra.

Se consideran incluidas dentro de esta partida las operaciones siguientes:

- Fijación y nivelación.
- Conexión a la red.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Tolerancias de ejecución:

- Posición:  $\pm 20$  mm.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

- Verticalidad Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución ó  $\pm 20$  mm.
- Separación entre puntos de luz Separación entre dos puntos consecutivos diferente de la especificada en la D.T. En  $\pm 5\%$ .
- Existencia de la puesta a tierra No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

Normativa de obligado cumplimiento.

- UNE 72-402-80 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.
- UNE 72-402-81 Candelabros. Definiciones y términos.
- UNE 72-402-84 Candelabros. Materiales.

Condiciones de uso y mantenimiento

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

## **5.2. INSTALACIÓN.**

- Se expone, para que así conste a todos los efectos oportunos, dada la importancia y trascendencia que tiene, que en el Diseño y Planificación de las Instalaciones de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto, en especial en el Documento de Mediciones y Presupuesto, lo cual se ha hecho con la intención de conseguir el máximo aprovechamiento de las canalizaciones subterráneas existentes con el consiguiente ahorro económico para la Corporación Municipal, así como el ánimo de paliar al máximo las molestias a los vecinos consecuencia de la obras de referencia, estas Instalaciones de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto, se han diseñado, planificado, medido y valorado, partiendo de la base y la consideración de que, en cada uno de los Sectores de Alumbrado Público, en los cuales existe ya instalado un Sistema de A.P., se aprovecharán todas las canalizaciones Subterráneas existentes del mismo, las cuales, a juicio del Director de Obra, estén en adecuadas condiciones para el objeto que se pretende, para lo cual se ha hecho la estimación en el presente Proyecto.

- Las Líneas Eléctricas de Alumbrado Público en instalación aérea grapadas a fachadas y/o en tendido sobre cable portador de acero, que se mantengan, se instalarán siempre a una altura mínima de 2,6 m., sobre el nivel del suelo y/o acera, lo más próximas posibles a canalizaciones existentes, respetando la distancia de seguridad del RD-842/02, siendo la proporción de Tacos y Bidas de Cuatro (4) por metro, buscando el mejor tendido de esta a efectos estéticos. El Taco y la Bida serán del tipo expuesto en el Documento de Mediciones y Presupuesto.

- En los tendidos de Líneas Eléctricas de Alumbrado Público en instalación aérea grapadas sobre cable portador de acero, se instalarán siempre con Bridas Metálicas reforzadas con plástico negro, en la proporción de Tacos y Bridas de Cuatro (4) por metro.
- Para la instalación de Brazos Murales, Brazos Salva aleros, posteletes, palomillas y demás soportes de A.P., se recibirán las garras a las fachadas con cemento o con algún compuesto químico que garanticen su fijación mecánica y la seguridad de instalación, según RD842/02, nunca con yeso, escayola, etc., etc., instalándose lo más pegadas posible a las fachadas y/o aleros, con el objetivo de que estos elementos no signifiquen un obstáculo ni un peligro, ni para los peatones ni para los vehículos.
- Todos los elementos que componen la instalación de A.P., en instalación aérea como cables, cajas de fusibles, etc., quedarán a una altura mínima de 3,0 m., sobre el nivel del suelo y/o acera.
- Se equilibrarán las cargas eléctricas en las líneas eléctricas trifásicas lo más posible, repartiendo los Puntos de Luz contiguos en la forma de darles las fases R, S, y T de forma sucesiva, utilizando el mismo criterio de ubicación e identificación en las cajas de fusibles, de tal modo que se faciliten las tareas posteriores de mantenimiento.
- En las Cajas de fusibles de los Puntos de Luz, se instalará el fusible de calibre adecuado a la potencia del Puntos de Luz correspondiente, tal y como se indica en el presente Proyecto Técnico, utilizándose para el neutro un cartucho metálico que garantice siempre la continuidad eléctrica.
- Se garantizará siempre, el correcto y adecuado apriete de toda la tornillería de todos y cada uno de los elementos componentes de la instalación de A.P. de referencia, tanto en Cuadros Eléctricos, elementos de protección, maniobra y control, bornas de conexión de las cajas de fusibles, conexiones eléctricas y mecánicas de las luminarias, báculos, columnas, palomillas, posteletes, brazos murales, ojos de riostra y/o cualquier elemento del Sistema de A.P. objeto del presente Proyecto Técnico.
- Todos los elementos metálicos de la instalación de A.P., como soportes, báculos, columnas, palomillas, posteletes, brazos murales, ojos de riostra, etc., etc., así como el pequeño material necesario para su instalación como tuercas, arandelas, tornillos, clemas, pernos, garras, etc., etc., estarán convenientemente galvanizados, cincados y con el tratamiento superficial adecuado, para resistir las agresiones climáticas propias de su instalación a la intemperie, de tal modo que se eviten los procesos de corrosión, oxidación, etc., así como todos aquellos que mermen las condiciones mecánicas de los mismos, así como cualquier otro elemento metálico del Sistema de A.P. objeto del presente Proyecto Técnico.
- La instalación, nivelación, ajuste y fijación de las columnas y báculos, se practicará instalándose una tuerca, una arandela, siendo éstas de las características que se exponen en el documento de mediciones y presupuesto del presente Proyecto Técnico, en el perno por debajo de la placa base, y una arandela y una tuerca por encima de la placa base de la columna y/o del báculo, de tal forma que la parte superior de los pernos, quede una altura mínima de 3 cm., por debajo del nivel inferior del solado de la acera, protegiéndose éstos, por el medio más adecuado, de tal modo que el hormigón y/o el cemento no estén nunca en contacto con el perno que quede fuera de la cimentación, con el objetivo de que no se dañe la rosca del mismo, lo que implicaría una gran dificultad en las posteriores tareas de mantenimiento y/o sustitución de las columnas y/o báculos.
- En las cimentaciones de las columnas y/o báculos, se instalará un tubo de 29 mm., de diámetro, de tal modo que el cable de la red de tierra equipotencial, si fuese necesaria, de conexión a la columna/báculo no toque en ningún momento la cimentación de tal modo que ésta, en el proceso de fraguado del hormigón y/o en las dilataciones de la misma, pudiera dañar al cable de puesta a tierra.
- Respecto de los elementos del Sistema de Alumbrado Público Existentes que se vayan a aprovechar, a juicio del Director de Obra, se sanearán y se repondrán los elementos de los mismos que no estén en adecuadas condiciones, tal y como indique el Director de Obra en este sentido.
- El Contratista adjudicatario de las obras objeto del presente Proyecto, estará coordinado con el Excmo. Ayuntamiento de la localidad, especialmente en lo que se refiere a las canalizaciones subterráneas necesarias en la obra de A.P. de referencia, de tal modo que antes de ejecutar las mismas, se disponga de toda la información necesaria de las canalizaciones subterráneas existentes de agua, electricidad, teléfono, internet, tv. por cable, saneamiento, etc., en las calles de la localidad en la que se vaya a actuar, con el objetivo de paliar al máximo los daños ocasionados en las mismas en la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto.
- La reposición de las Aceras en las que sea necesario canalizar las Instalaciones de A.P., se repondrán con las condiciones y materiales que se indiquen por parte de la Corporación Municipal, de tal modo que se consiga el objetivo de homogeneizar las aceras para que sean del mismo tipo que las que se están ejecutando en el municipio como consecuencias de las obras.
- El Técnico Director de Obra, en el momento del replanteo o durante la ejecución de las obras de referencia, aclarará, definirá, interpretará y/o ampliará instrucciones de todos y cada uno de los asuntos

expuesto así como cualquier otro que pudiera surgir durante las obras, velando siempre por la buena ejecución de las Obras objeto del presente Proyecto Técnico así como por la eficacia, efectividad, eficiencia, rendimiento, mejora del mantenimiento y la seguridad de las Instalaciones de referencia.

- Cualquier modificación y/o variación, de cualquier índole, por insignificante que parezca, de lo definido, planificado, proyectado, medido y/o valorado en el presente Proyecto de A.P., deberá solicitarse explícita y formalmente, por parte de Contratista, a la Dirección Facultativa de la Obra de referencia, de tal modo que ésta, proceda en este sentido tal y como prescribe la Ley de Contratos con Administraciones Públicas.

- Las Obras se ejecutarán empezando el Sector de A.P. que decida la Corporación Municipal, se terminará, se legalizará y se pondrá en funcionamiento antes de iniciar el siguiente Sector, salvo indicación expresa de la Corporación Municipal y de la Dirección Facultativa. Una vez terminadas las instalaciones y obras se pondrá en conocimiento del servicio correspondiente de la Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía para que, si lo considera oportuno, realice las reglamentarias pruebas y revisión de las instalaciones.

### **5.3. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Las pruebas y ensayos para realizar en la instalación de baja tensión para alumbrado público serán las siguientes:

En fábrica.

-Comprobación de todos los elementos componentes de la instalación (dimensiones, aspecto exterior, equipos, accesorios, etc.

-Medida de aislamiento.

-Medida de rigidez dieléctrica.

-Prueba de funcionamiento del aparellaje de protección.

-Rigidez mecánica y protección anticorrosión.

Después de tendidos los cables y antes de su conexión. -Identificación de cables.

-Continuidad eléctrica en todos los circuitos.

-Aislamiento correcto entre conductores.

-Aislamiento de cada conductor respecta a masa.

Después de conectados los cables en sus dos extremos.

-Verificación de conexionado con los esquemas correspondientes.

-Continuidad eléctrica de los conductores de fase y neutro.

-Aislamiento correcto entre conductores de fase.

-Aislamiento correcto entre conductores de fase y neutro.

-Aislamiento correcto entre conductores de fase y masa.

Para la prueba de continuidad se pondrán todos los conductores en cortocircuito en un extremo y se aplicará la tensión del Megger en el otro extremo entre cada dos conductores y de forma instantánea. La resistencia será prácticamente cero.

Para las pruebas de aislamiento se utilizará un megóhmetro de aislamiento transistorizado que utiliza batería como fuente de alimentación y que dispone de varias tensiones de medida.

Para los cables de esta instalación 0.6/1 kV, la tensión de prueba a aplicar será de 2500 V durante 1 minuto.

Para la prueba de aislamiento se aislarán todos los conductores del cable en sus extremos (entre sí y de tierra o masa) y se aplicará la tensión del Megger entre uno de ellos y los otros dos. A continuación, se probará (cada uno de ellos o el conjunto unido) con respecto a tierra o masa.

La tensión de prueba se mantendrá durante 1 minuto y la resistencia de aislamiento será, como mínimo, de tantos megohmios como kV tenga el cable de tensión de servicio, no siendo inferior a 2 megohmios.

Al término de la obra y previo a la realización de la recepción provisional de la misma.

-Comprobación de los resultados luminotécnicos mediante luxómetro debidamente calibrado.

-Medición de caídas de tensión.

-Medición de resistencias de paso a tierra.

-Medición del factor de potencia.

-Comprobación del reparto de cargas por fases. -Comprobación de las protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos.

---

## **Mediciones Luminotécnicas en las Instalaciones de Alumbrado**

### **1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.**

#### **1.1. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.**

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arceles, medianas, etc.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

#### **1.2. MEDIDA DE LUMINANCIAS.**

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de calzada de longitud aproximada de 250 m.

a) Luminancias puntuales (L).

La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2' en la vertical, y entre 6' y 20' en la horizontal.

b) Luminancia media (Lm).

Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles).

---

La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

### 1.3. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

- a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.
- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(l).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán sobre la capa de rodadura de la calzada, en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

### 1.4. COMPROBACIÓN DE LAS MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

## 2. MEDIDA DE LUMINANCIA.

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la fórmula:

$$L = \Sigma (I \cdot r/h^2)$$

donde el sumatorio ( $\Sigma$ ) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria y en la tabla de reflexión del pavimento. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Una vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

### 2.1. SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D, no superior a 5 m, y su separación transversal d, no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N, o transversal n, será de 3.

---

## 2.2. POSICIÓN DEL OBSERVADOR.

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

- a) 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media  $L_m$  y de la uniformidad global y
- b) en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal  $U_l$ , para cada sentido de circulación.

## 2.3. ÁREA LÍMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo  $H$  la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

## **3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.**

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \sum (I \cdot \cos^3 \gamma / h^2)$$

Siendo,  $I$  la intensidad luminosa,  $\gamma$  el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical y  $h$  la altura de la luminaria. El sumatorio ( $\sum$ ) comprende todas las luminarias de la instalación.

### 3.1. SELECCIÓN DE LA RETÍCULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo todo el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal  $D$ , no superior a 3 m, y su separación transversal  $d$ , no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal  $N$  será de 3.

### 3.2. ÁREA LÍMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

El área límite a considerar esta definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje  $H$  de las luminarias de la instalación considerada.

### 3.3. MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media ( $E_m$ ), así como también las uniformidades media ( $U_m$ ) y general ( $U_g$ ).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC-EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal ( $E_m$ ) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los "nueve puntos".

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante.

La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9 / 16$$

Donde:

$$E_1 = (B1 + B5) / 2$$

$$E_2 = (C1 + C5) / 2$$

$$E_3 = (D1 + D5) / 2$$

$$E_4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E_5 = (C2 + C4) / 2$$

$$E_6 = (D2 + D4) / 2$$

$$E_7 = B3$$

$$E_8 = C3$$

$$E_9 = D3$$

La uniformidad media ( $U_m$ ) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias  $E_i$  calculadas anteriormente y la iluminancia media ( $E_m$ ).

La uniformidad general o extrema ( $U_g$ ) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias  $E_i$  entre el valor máximo de dichas iluminancias.

#### **4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.**

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de 45°. El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura (A), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal ( $E_m$ ) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias ( $E_i$ ) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:

$$E_m = 1/n \sum E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual ( $E_i$ ) y la iluminancia media ( $E_m$ ).

#### **5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR.**

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo:

$$L_v = 10 \cdot \sum (E_g / \theta^2) \text{ (en cd/m}^2\text{)}$$

donde  $E_g$  (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y  $\theta$  (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio ( $\sum$ ) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador (véase fig. 8 de la ITC-EA-07).

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot Lv / (Lm)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada ( $Lm$ ) entre 0,05 y 5  $cd/m^2$ .

### 5.1. ÁNGULO DE APANTALLAMIENTO.

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.

### 5.2. POSICIÓN DEL OBSERVADOR.

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- a) El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- b) en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a  $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$ . En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.
- c) En dirección transversal se situará a 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.

### 5.3. CONTROL DE LA LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS.

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

#### - Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

#### - Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

## **6. RELACIÓN ENTORNO SR.**

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura ( $A_{SR}$ ) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para ( $A_{SR}$ ) la anchura de este espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

### **6.1. NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.**

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

### **6.2. NÚMERO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE CÁLCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.**

El número de puntos de cálculo será  $n=3$  si  $A_{SR} > 2,5$  m y  $n=1$  en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura ( $A_{SR}$ ) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR}/n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

Pamplona, Junio de 2025



Montserrat Guillén Pardo  
Ingeniero Industrial - Col. Nº 354

## **5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y** **SALUD**

## **1.- MEMORIA.**

### **INDICE**

- 1-1.- OBJETO.
- 1-2.- GENERALIDADES DEL PROYECTO.
- 1-3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.
- 1-4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS.
- 1-5.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.
- 1-6.- VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.
- 1-7.- INSTALACIONES DE APOYO A LA OBRA.
- 1-8.- FASES DE EJECUCION DEL PROYECTO.
- 1-9.- NORMAS PREVENTIVAS GENERALES.
- 1-10.- FICHAS TECNICAS DE PREVENCION DE RIESGOS.
- 1-11.- CONCLUSIONES.

### **1-1.- OBJETO.**

El objeto de la presente memoria es el desarrollo del estudio básico de seguridad y salud para la renovación de la instalación de alumbrado público correspondiente al cuadro de mando denominado Ayuntamiento ubicado en el casco urbano de Mutilva.

Este Estudio Básico es obligatorio en la fase de redacción del proyecto de obra, de acuerdo al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

En aplicación de este estudio básico, la Empresa Constructora elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio básico. Así mismo se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención sin disminuir los niveles de protección previstos en el presente documento, y la ordenación de las actividades de identificación en relación con cada puesto de trabajo en la obra. Este plan de seguridad y salud será aprobado antes del inicio de la obra por el técnico correspondiente en esta materia.

### **1-2.- GENERALIDADES DEL PROYECTO.**

El autor del proyecto es el ingeniero industrial MONTSERRAT GUILLEN PARDO.

El presupuesto de ejecución material del proyecto de renovación de luminarias es de 95.240,54 euros.

La duración estimada de la obra es de 15 días una vez la contrata disponga del material para su instalación.

La cantidad de personal adscrito a la obra trabajando simultáneamente, se estima en un máximo de 8 personas.

El presupuesto de ejecución material de las medidas de seguridad y salud es de 1.454,68 €

### **1-3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.**

En el presente estudio no se aprecia ningún tipo de interferencia con servicios o redes existentes, por tratarse del acondicionamiento de un establecimiento industrial existente. En cualquier caso, los pasos a seguir serán:

- a) El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por este titular.  
La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
- b) Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
- c) Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos que los dejen fuera de servicio.

### **1-4.- PREVENCION DE RIESGOS A TERCEROS.**

Teniendo en cuenta que la instalación de alumbrado público se realiza en el exterior, el nivel de riesgo es bajo.

No obstante, en cuanto a los medios de seguridad e higiene en el trabajo, ambas fases son análogas.

Se señalizará correctamente el camión grúa para la sustitución de luminarias y se controlará el tráfico en la zona de trabajo. Se tendrá en cuenta el tráfico de vehículos para suministro y montaje de material en obra.

Antes del inicio de las obras debe procederse a la instalación de las medidas preventivas de información frente a riesgos de accidentes de terceros, sean peatones o vehículos. Concretamente en esta obra se prevé:

Vallado acceso obra: No es necesario al realizarse las obras en el exterior. Es imprescindible delimitar todas las áreas de construcción o acopio de materiales con objeto de impedir el paso de personal ajeno a las obras.

Señalización informativa y de seguridad, realizada con carteles tipo, normalizados según fichas técnicas. Incluye señalización de:

- Accesibilidad; prohibiendo el acceso a las obras a toda persona ajena a las mismas.
- Seguridad; sobre uso obligatorio de guantes, casco, zona de paso, zona de circulación, etc.

#### **1-5.- INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.**

El Contratista dispondrá de los siguientes locales:

- Aseo y vestuario: se dispondrá por la constructora en caso necesario.
- Oficina: se dispondrá por la constructora en caso necesario.

El Botiquín estará a cargo del Encargado de obra o persona autorizada por el mismo que tenga los suficientes conocimientos de prestación de Primeros Auxilios y Socorrismo, lo mantendrá cerrado y en perfecto estado de uso y dotación.

#### **1-6.- VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.**

Se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 31/1995, en su artículo 22.

Dada la actividad, se hace imprescindible la vacunación antitetánica, con las dosis de recuerdo que fuesen necesarias.

#### **1-7.- INSTALACIONES DE APOYO A LA OBRA.**

El edificio dispone de acometida eléctrica y de abastecimiento de agua, por lo que no son necesarias instalaciones provisionales de obra.

#### **1-8.- FASES DE EJECUCION DEL PROYECTO.**

FASES		DENOMINACION	
1		DEMOLICION	
	.1	DEMOLICION MANUAL	
	.2	DEMOLICION MECANICA	
2		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
	.1	EXCAVACION MANUAL	
	.2	EXCAVACION MECANICA	X
3		CIMENTACIONES	
	.1	HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO	X
	.2	HORMIGONADO CON CUBILOTE	
	.3	HORMIGONADO CON BOMBA	
4		ESTRUCTURAS DE HORMIGON	
5		ESTRUCTURAS METALICAS	
6		ALBAÑILERIA	
7		FORMACION DE CUBIERTAS	

8		INSTALACIONES ELECTRICAS	X
9		INSTALACIONES MECANICAS	
10		INSTALACIONES AUXILIARES	
	.1	FONTANERIA	
	.2	SANEAMIENTO	
	.3	CLIMATIZACIÓN	
	.4	INSTALACION DE GAS	

### **1-9.- NORMAS PREVENTIVAS GENERALES.**

En todo tipo de actividades de albañilería deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter común no se incluyen en los apartados específicos de la actividad. Entre otros, se detallan los siguientes:

- Se prohíbe tirar escombros libremente desde plantas, incluso sobre zonas señalizadas.
- Cuando hayan de emplearse rampas, sobre todo en el caso de preverse la circulación por ellas de carretillas de mano, se utilizarán las conocidas como "rampas autoguiadas" (ver planos).
- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario por circunstancias de la carga.
- A los tajos sin iluminación natural se dotará de iluminación artificial (mínimo 200 lux medidos a 1m. del suelo).
- Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección. Debiendo alimentarse mediante transformadores de seguridad.
- La conexión de lámparas o herramientas eléctricas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas, no permitiéndose introducir los hilos directamente en las bases fijándolos mediante pequeñas astillas o similar.
- Los operarios estarán cualificados para el tipo de trabajo que vayan a realizar, en especial cuando ello implique el manejo de maquinaria o vehículos.
- Los E.P.I. (Equipos de Protección Individual) serán de uso personal e intransferible.
- Siempre habrá en obra un encargado debidamente cualificado nombrado por la empresa constructora y perteneciente a la plantilla de la misma. Ante su posible ausencia, y antes de producirse la misma, deberá quedar una persona expresamente autorizada por escrito por el mismo encargado para desempeñar su papel. Sin la presencia de una de estas dos personas, se paralizarán todos los trabajos y se cerrará la obra, lo que incluye, y de modo muy especial, a los distintos gremios subcontratados.

### 10.01. ESCALERAS PORTATILES

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
-. - Electricidad.	↑ CAIDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL POR: * Basculamiento lateral. * Rotura de larguero. * Rotura de peldaño. * Vuelco. * Ascenso y descenso de espaldas a la escalera. * Deslizamiento. * Por contacto eléctrico.  ↑ GOLPES.  ↑ ELECTROCUCIÓN POR: * Presencia conductores eléctricos.  ↑ ATRAPAMIENTOS.  ↑ SOBRESFUERZOS.	ESCALERAS DE MADERA: - Largueros de madera sana y escuadrada. - Peldaños ensamblados. - No emplear pinturas opacas, sí barnices transparentes. - Prohibición de empalmes si es que no tiene dispositivos especiales.  ESCALERAS METALICAS: - Pintura antioxidante. - No realizar empalmes soldados. - No suplementar escaleras de aluminio.  GENERALES: - Zapatas antideslizantes. - Anclaje en parte superior. - Superación nivel superior de apoyo en 1 m. - Apoyo inferior resistente. - Inclinación de la escalera $\cong 75^\circ$ . Relación entre longitud (L) de puntos de apoyo y separación del inferior a la vertical del superior L/4. - Evitar colocación en zonas de paso o puertas móviles. - Para altura > 3 m., utilización de cinturón de seguridad anclado a elemento fijo. - Para alturas > 5 m. y < 7 m. Utilizar escaleras reforzadas, <u>no simples</u> . - Para alturas > 7 m. utilizar escaleras telescópicas especiales. - El ascenso y descenso, siempre de frente a la escalera. - Utilización por una persona solamente. - No trabajar fuera de la vertical de la escalera. - No transportar cargas > 25 Kg. - Escaleras de tijera con cadena que impida su apertura. - Escaleras de tijera con tope de seguridad de abertura. - Retirada previa de conductores eléctricos desnudos.		- Cinturón con anclaje. - Ayuda de otra persona en la sujeción y estabilidad. - Cable fiador (en su caso). - Casco de seguridad. - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.

### 10.02. CAMION (BASCULANTE O NO)

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
<p>- Electricidad.</p> <p>-</p>	<p>↑ CAIDA DE PERSONAS AL SUBIR O BAJAR DEL VEHICULO.</p> <p>↑ VUELCO POR: * Manejo imprudente. * Excesiva pendiente.</p> <p>↑ ATROPELLO.</p> <p>↑ ATRAPAMIENTOS.</p> <p>↑ SOBRESFUERZOS.</p> <p>↑ GOLPES CONTRA OBJETOS.</p> <p>↑ CHOQUES CON VEHICULOS.</p> <p>↑ DESPLOME DE TIERRAS.</p> <p>↑ ELECTROCUCION.</p> <p>↑ PROYECCIONES.</p> <p>↑ POR EL MANTENIMIENTO.</p> <p>↑ VIBRACIONES.</p> <p>↑ RUIDO.</p>	<p>- Conductor cualificado.</p> <p>- Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas.</p> <p>- Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.</p> <p>- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.</p> <p>- Bajada de caja inmediata antes de emprender la marcha.</p> <p>- Entrada y salida de obra con ayuda de señalista.</p> <p>- Respeto de las normas del código de circulación.</p> <p>- Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente.</p> <p>- Permanencia de operarios fuera del radio de acción del camión.</p> <p>- Descarga de material en inmediaciones de zanja, a 1 m. del borde del talud natural, previa instalación de topes.</p> <p>- Si el camión dispone de pórtico de seguridad, el conductor dentro de la cabina en la operación de carga. En caso contrario abandonará la cabina.</p> <p>- Accionamiento del elevador en situación de paro del camión.</p> <p>- Preferencia de paso a los vehículos cargados.</p>	<p>- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.</p> <p>- Asiento antivibratorio y anatómico.</p> <p>- Cabina insonorizada y climatizada.</p>	<p>- Casco de seguridad.</p> <p>- Calzado con puntera reforzada, y plantilla antipunturas.</p> <p>- Guantes de cuero.</p> <p>- Traje de agua (en su caso).</p> <p>- Protectores auditivos (en su caso).</p> <p>- Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso).</p> <p>- Cinturón elástico antivibratorio (en su caso).</p>

### 10.03. CAMION HORMIGONERA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
<p>- Albañilería.</p>	<p>↑ CAIDAS A DISTINTO NIVEL POR:            * Subir o bajar del camión.            * Desde la escala abatible.            * Desde la plataforma.</p> <p>↑ VUELCO POR:            * Manejo imprudente.            * Excesiva pendiente.</p> <p>↑ ATROPELLO.</p> <p>↑ ATRAPAMIENTOS.</p> <p>↑ SOBRESFUERZOS.</p> <p>↑ GOLPES CONTRA OBJETOS:            * Manejo de canaletas.            * Otros.</p> <p>↑ CHOQUES.</p> <p>↑ VIBRACIONES.</p> <p>↑ RUIDO.</p> <p>↑ SOBRESFUERZOS.</p> <p>↑ SALPICADURAS HORMIGON.</p> <p>↑ CONTAMINACION AMBIENTAL.</p> <p>↑ DERMATOSIS.</p>	<p>- Conductor cualificado.</p> <p>- Elementos de subida y bajada antideslizantes.</p> <p>- Antes de dar marcha atrás se comprobará la ausencia de personas.</p> <p>- Bocina automática de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.</p> <p>- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.</p> <p>- Frenado, calzado y marcha introducida en parada de pendiente.</p> <p>- Preferencia de paso a los vehículos cargados.</p> <p>- Con vehículo cargado, bajada de rampa marcha atrás.</p> <p>- Prohibición de circular por pendientes &gt; 16% .</p> <p>- Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, con las ruedas traseras a más de 2 m. de talud natural.</p> <p>- En pendientes, calzado de ruedas.</p> <p>- Señalización y balizamiento.</p> <p>- Presencia de señalista.</p> <p>- Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües o cauces fluviales.</p>	<p>- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos, pórtico de seguridad.</p> <p>- Asiento antivibratorio y anatómico.</p>	<p>- Casco de seguridad.</p> <p>- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.</p> <p>- Guantes de cuero.</p> <p>- Cremas barrera.</p> <p>- Traje de agua (en su caso).</p> <p>- Protectores auditivos.</p> <p>- Botas de P.V.C. con puntera reforzada.</p> <p>- Cinturón elástico antivibratorio (en su caso).</p> <p>- Gafas antipolvo - antiácido.</p>

## 10.04. HERRAMIENTAS PORTATILES DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO

### Taladro, Rozadora, Cepilladora metálica, Sierra, Radial, Pistola fija - clavos

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Albañilería. - Electricidad. -	↑↑ PROYECCIONES. ↑↑ CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS. ↑↑ CORTES. ↑↑ POLVO. ↑↑ INCENDIO. ↑↑ RUIDO. ↑↑ CONTACTO ELECTRICO: * Directo. * Indirecto. ↑↑ SOBRESFUERZOS.	- Persona cualificada. - Protección eléctrica a base de doble aislamiento. - En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30 mA. - Estado adecuado de cable y clavija de conexión. - Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado. - Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado. - No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado. - Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.	- Barreras.	- Casco. - Gafas de seguridad. - Pantalla facial. - Mascarilla con filtro para polvo. - Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Guantes de cuero. - Guantes de goma o PVC (en su caso). - Protectores auditivos (cascos).

### Pistola clavadora, grapadora

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
- Electricidad.	↑↑ CHOQUE OBJETOS. ↑↑ CORTES - PUNTURAS. ↑↑ RUIDO. ↑↑ PROYECCIONES: * Partículas. * Aire comprimido. * Grapa o clavo.	- Persona cualificada. - Corte de aire y descompresión de la manguera antes de desarmarlo. - No jugar con el aire comprimido. - Mantenimiento del compresor, incluyendo los retimbrados oficiales. - Sustitución de mangueras de alimentación agrietadas. - Colocación de válvulas de seguridad. - No situarse en las inmediaciones del punto de operación o de la trayectoria.		- Casco. - Protectores auditivos (cascos). - Gafas de seguridad o pantalla facial. - Botas de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas (por riesgos generales de obra). - Guantes de cuero.

## 10.05. HORMIGONADO

### Instalaciones previas y simultáneas

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
<p style="text-align: center;">---</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Camión.</li> <li>- Vibrador.</li> <li>- Radial.</li> <li>- Martillo neumático.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">---</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones generales</li> <li>- Herramientas manuales.</li> <li>- Niveles.</li> <li>- Escaleras manuales.</li> <li>- Pasarelas.</li> <li>- Madera y/o chapa de encofrado.</li> <li>- Estructura tubular para andamiaje multidireccional.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">---</p> <p>↑↑GOLPES, CONTUSIONES</p> <p>↑CORTES Y PUNTURAS.</p> <p>↑CAIDA: * Mismo o distinto nivel: . Personas. . Herramientas. . Materiales.</p> <p>↑ATRAPAMIENTOS.</p> <p>↑SOBRESFUEZOS.</p> <p>↑VER MAQUINAS.</p> <p>↑VER MEDIOS AUXILIARES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotación completa de planos. <u>Accesos al edificio.</u></li> <li>- Estructura metálica tubular, incluso escaleras interiores de acceso a andamiadas, con barandillas 1,10 m., barras intermedias, rodapié 0.15 m. y pasamanos. <u>Lugar de trabajo. Huecos exteriores.</u></li> <li>- Andamio perimetral de protección y trabajo desde P<sup>a</sup>.B<sup>a</sup> y en toda la altura.</li> <li>- Id. anterior hasta finalizar los trabajos de cubiertas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">---</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rampa y escalera.</li> </ul> <p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">---</p>	<p style="text-align: center;">---</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco con barboquejo.</li> <li>- Calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunturas.</li> <li>- Botas de P.V.C. con puntera reforzada y plantilla antipunturas (en su caso).</li> <li>- Traje de agua (en su caso).</li> </ul> <p style="text-align: center;">---</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Todos los anteriores.</li> </ul> <p style="text-align: center;">---</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas las anteriores.</li> </ul>

## 10.6. ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTOS

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radial.</li> <li>- Rozadora.</li> <li>- Camión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas manuales</li> <li>- Andamios tubulares.</li> <li>- Escalera portátil.</li> <li>- Iluminación portátil.</li> </ul>	<p>↑ CAIDA MISMO O DISTINTO NIVEL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Personas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de protección perimetral.</li> <li>- Rotura plataforma.</li> <li>- Acceso.</li> <li>- Hueco interior.</li> </ul> </li> <li>* Herramientas.</li> <li>* Materiales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- De nivel superior</li> <li>- A nivel inferior.</li> <li>- Manejo cargas.</li> </ul> </li> </ul> <p>↑ DESPLOME ANDAMIO POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Mal arriostrado.</li> <li>* Mal apoyo.</li> </ul> <p>↑ CORTES.</p> <p>↑ GOLPES.</p> <p>↑ ELECTROCUCION</p> <p>↑ PUNTURAS.</p> <p>↑ DERMATOSIS.</p> <p>↑ PROYECCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Partículas.</li> <li>* Mortero.</li> </ul> <p>↑ RUIDO.</p> <p>↑ POLVO.</p> <p>↑ ESFUERZOS.</p> <p>↑ VER MAQUINAS.</p> <p>↑ VER MEDIOS AUXILIARES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotación completa de planos.</li> <li>- El levante de distribuciones interiores y cámaras se hará una vez ejecutado el cerramiento exterior.</li> <li>- Se revisarán diariamente las condiciones de seguridad generales de las plantas (protección de huecos, escaleras, fachadas, iluminación, etc.)</li> <li>- Se revisarán las condiciones de seguridad de los andamios y demás medios auxiliares a utilizar, prohibiéndose la utilización de bidones, bloques, cajas, palets, etc., para confeccionar andamiadas.</li> <li>- Las plataformas de guarnecidos de techos se harán con entablonado totalmente cuajado.</li> <li>- Se revisarán las condiciones de seguridad de la maquinaria.</li> <li>- Caso de haber viento fuerte, o rachas, se evitará el trabajo o permanencia de personas junto a fábricas sin fraguar y atar.</li> <li>- El caballete de un andamio no podrá utilizarse, ni siquiera momentáneamente, para sustituir una escalera portátil.</li> <li>- Los palets de ladrillos, etc., estarán perfectamente empaquetados, prohibiéndose la elevación y transporte de paquetes sueltos o inestables con la pinza.</li> <li>- Se mantendrán en buen estado de limpieza y orden las plantas, lugares de paso y trabajo, eliminando el escombros por vertederos a zonas previamente acotadas y señalizadas.</li> <li>- A los tajos con insuficiente luz natural se les dotará con iluminación artificial (&gt; de 200 lux medidos a 1 m. del suelo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las propias de los medios auxiliares utilizados.</li> <li>- Las propias de las máquinas utilizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco.</li> <li>- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.</li> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Guantes de goma (en su caso).</li> <li>- Cinturón de sujeción.</li> <li>- Gafas antiimpactos.</li> <li>- Mascarilla antipolvo (en su caso).</li> <li>- Protectores auditivos auriculares (en su caso).</li> <li>- Rodilleras almohadilladas en colocación de soldados</li> <li>- Las propias de los medios auxiliares utilizados.</li> <li>- Las propias de las máquinas utilizadas.</li> </ul>

## 10.7. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

MAQUINAS	MEDIOS AUXILIARES	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS DE PREVENCION	PROTECCION COLECTIVA	PROTECCION PERSONAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Camión.</li> <li>- Taladro.</li> <li>- Radial.</li> <li>- Pistola clavadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas manuales</li> <li>- Pasarelas.</li> <li>- Escalera portátil.</li> </ul>	<p>↑ CAIDA MISMO O DISTINTO NIVEL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Personas.</li> <li>* Herramientas.</li> <li>* Materiales.</li> <li>* Manejo cargas.</li> </ul> <p>↑ CORTES.</p> <p>↑ GOLPES.</p> <p>↑ PUNTURAS.</p> <p>↑ PROYECCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Partículas.</li> </ul> <p>↑ QUEMADURAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Por abrasión al tirar de cables.</li> </ul> <p>↑ CONTACTO ELECTRICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Directo.</li> <li>* Indirecto.</li> </ul> <p>↑ ESFUERZOS.</p> <p>↑ VER MAQUINAS.</p> <p>↑ VER MEDIOS AUXILIARES.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotación completa de planos.</li> <li>- Se prohíbe la retirada de protecciones colectivas sin conocimiento del encargado de obra quien dispondrá de otra medida alternativa.</li> <li>- Se cuidará especialmente que los radios de curvatura del tubo aislante flexible sean como mínimo de 5 a 6 veces el diámetro del tubo, para favorecer el paso de conductores.</li> <li>- El tirar de guías o conductores se hará, siempre que sea posible, desde el suelo.</li> <li>- Se mantendrán en buen estado de limpieza y orden lugares de paso y trabajo, eliminando los recortes por vertederos a zonas previamente acotadas y señalizadas.</li> <li>- Se prohíbe la utilización de palets, cajas, bidones, etc., como substitutivo de la escalera portátil.</li> <li>- Antes de poner la instalación eléctrica del edificio en tensión se revisará totalmente para comprobar que no existan partes metálicas accesibles (mecanismos sin tapar, conductores pelados, etc.). Y una vez hecho se advertirá al personal.</li> <li>- Las herramientas cortantes o punzantes se llevarán en cinturón portaherramientas o en la caja y nunca en los bolsillos.</li> <li>- La llave de apriete del portabrocas del taladro eléctrico estará sujeta con cinta adhesiva o cadenilla al cable de alimentación junto a la clavija de conexión.</li> <li>- A los tajos con insuficiente luz natural se les dotará con iluminación artificial (&gt; de 200 lux medidos a 1 m. del suelo).</li> <li>- La conexión de medios auxiliares eléctricos a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.</li> <li>- Insistimos en que las lámparas portátiles deben llevar rejilla de protección y ser alimentadas a tensiones de 24 V. (lugares húmedos) o de 48 V. (lugares secos).</li> <li>- Si estos trabajos se realizasen a "destajo" se deberán extremar las medidas de control para que se lleguen a cumplir las anteriores normas de prevención.</li> <li>- Las propias de los medios auxiliares utilizados.</li> <li>- Las propias de las máquinas utilizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los mangos de las herramientas manuales serán aislantes.</li> <li>- Las propias de los medios auxiliares utilizados.</li> <li>- Las propias de las máquinas utilizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco para circulación en obra.</li> <li>- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.</li> <li>- Funda para las herramientas de filo.</li> <li>- Guantes de cuero.</li> <li>- Gafas antiimpactos.</li> <li>- Pantalla facial al colocar fusibles en cuadros eléctricos en tensión.</li> <li>- Banqueta aislante.</li> <li>- Pértiga aislante.</li> <li>- Las propias de los medios auxiliares utilizados.</li> <li>- Las propias de las máquinas utilizadas.</li> </ul>

**1-11.- CONCLUSIONES.**

Con lo anteriormente indicado se considera desarrollado el objetivo del presente Estudio, quedando, no obstante, a disposición de los Organismos Competentes para cuantas aclaraciones precisen sobre el particular.

Pamplona, Junio de 2025



Montserrat Guillén Pardo  
Ingeniero Industrial - Col. N° 354

## **6.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

### 1. PRELIMINAR

El presente Estudio se realiza en cumplimiento del REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

#### DATOS GENERALES DE LA OBRA

<b>OBRA</b>	<b>PROYECTO TÉCNICO DE RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR CM AYUNTAMIENTO EN MUTILVA</b>
<b>TIPO DE OBRA</b>	Renovación de alumbrado público a tecnología led
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	<b>MUTILVA - (VALLE DE ARANGUREN)</b>
<b>TITULAR</b>	<b>AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN</b>
<b>PRODUCTOR DE RESIDUOS*</b>	<b>AYUNTAMIENTO DEL VALLE DE ARANGUREN</b> Se presenta partida en documento "Presupuesto" incluido en proyecto.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, en el Plan de Gestión de Residuos que debe presentar a la propiedad según art. 5 del RD 105/2008, adaptará el presente estudio a las características particulares de la obra y a sus medios y sistemas de ejecución, toda vez que para la redacción del presente documento se desconoce la forma en la que el constructor ejecutará la obra.

\* **Productor de residuos de construcción y demolición:** Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción y demolición (art. 2 Real Decreto 105/2008)

\*\***Poseedor de residuos de construcción y demolición:** Persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la condición de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción y demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena (art. 2 Real Decreto 105/2008).

### 2. DESARROLLO

Conforme a lo dispuesto en el artículo Art. 4.1 a) R.D. 105/2008 de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE 13.02.08) el contenido del presente estudio consta de:

**2.1 Estimación de la 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 valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.**

#### REFORMA

*Para la evaluación teórica del volumen aparente de RD (m3 RD / m2 obra), en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros a partir de estudios del ITEC y según el tipo de edificación a demoler.*

<b>Evaluación teórica del volumen de RD</b>	<b>p</b> m3 RD / m2 cons	<b>S</b> Superficie construida	<b>V</b> m3 de RD (p x S)
<b>ESTRUCTURA</b>			
RD: Naturaleza no pétreo	0	<b>0</b>	-
RD: Naturaleza pétreo	0		-
RD: Potencialmente peligrosos	0		-
<b>Total estimación (m3 / m2)</b>	<b>0</b>		-
<b>HORMIGÓN</b>			
RD: Naturaleza no pétreo	0	<b>0</b>	-
RD: Naturaleza pétreo	0		-
RD: Potencialmente peligrosos	0		-
<b>Total estimación (m3 / m2)</b>	<b>0</b>		-
<b>OBRA NUEVA</b>			
RD: Obra civil y alumbrado	0	<b>0</b>	5

<b>Total estimación (m3 / m2)</b>	<b>0</b>		<b>5</b>
-----------------------------------	----------	--	----------

**Estimado el volumen total de RD si se considera una densidad tipo de RD del orden de 0,5 a 1,5 tn / m3, pueden aventurarse las toneladas totales de RD:**

<b>V m3</b> volumen total RD	<b>d tn/m3</b> densidad: 0,5 a 1,5	<b>Total Tn t</b> toneladas RD (V x d)
<b>5</b>	<b>0,3</b>	<b>1,5</b>
<b>RD Naturaleza no pétreo</b> (t)	<b>RD Naturaleza pétreo</b> (t)	<b>RD Potencialmente peligrosos</b> (t)
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

% en peso según datos	Evaluación teórica del peso por tipología de RC (Código LER)	Tn. Toneladas de cada tipo de RC (t total x %)
<b>5 % de RC de NATURALEZA NO PÉTREO</b>		
5	Tierras procedentes excavación	0,075
<b>95 % de RC de NATURALEZA NO PÉTREO</b>		
0	Asfalto (17 03)	0
0	Madera (17 02)	0
56	Metales (incluidas sus aleaciones) (17 04)	0,84
0,5	Papel (20 01)	0,0075
23	Plástico (17 02)	0,345
10,5	Vidrio (17 02)	0,1575
0	Yeso (17 08)	0
<b>90%</b>	<b>Total estimación (Tn)</b>	<b>1,35</b>
<b>0 % de RC de NATURALEZA PÉTREO</b>		
0	Arena, grava y otros áridos (01 04)	0
0	Hormigón (17 01)	0
0	Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (17 01)	0
0	Piedra (17 09)	0
<b>0%</b>	<b>Total estimación (Tn)</b>	<b>0,00</b>
<i>NOTA: El peso de tierras y pétreos no contaminados procedentes de la excavación de la obra, se calculará con los datos de extracción previstos en proyecto.</i>		
<b>5 % de RC POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>		
0	Basura (20 02 - 20 03)	0
5	Potencialmente peligrosos y otros (08 01 - 13 02 - 13 07 - 15 01 - 15 02 - 17 01 - 17 02 - 17 03 - 17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 - 17 09 - 20 01)	0,075

## 2.2 Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

<input type="checkbox"/>	Elaborar manual de derribo y normas
<input type="checkbox"/>	Demoler según normas basadas en el principio de jerarquía (gradual y selectivo)
<input checked="" type="checkbox"/>	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RD
<input checked="" type="checkbox"/>	Inventario de residuos peligrosos
<input type="checkbox"/>	Aplicación de nueva tecnología que mejore el sistema de prevención (indicar)
<input type="checkbox"/>	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

Se marcarán las casillas en amarillo según lo que se aplique en la obra

## 2.3 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

<b>REUTILIZACIÓN</b>	<b>DESTINO PREVISTO</b>
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
<input type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos

<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera,	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

*Marcadas las casillas que se aplican en la obra*

#### VALORIZACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valorización en obra
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no utilizan disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos para una mejora ecológica de los mismos
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anejo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

*Se marcarán las casillas en amarillo según lo que se aplique en la obra*

#### ELIMINACIÓN

	RCD: Naturaleza no petrea	Tratamiento	Destino
<input type="checkbox"/>	las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<input type="checkbox"/>	Maderas		Gestor autorizado RNPs
<input type="checkbox"/>	mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<input type="checkbox"/>	Papel, plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
<input type="checkbox"/>	Yeso	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	RCD: Naturaleza petrea	Tratamiento	Destino
<input type="checkbox"/>	Residuos pétreos trituradas		Planta de Reciclaje RCD
<input type="checkbox"/>	hormigon...		Planta de Reciclaje RCD
<input type="checkbox"/>	Ladrillos, tejas y materiales	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<input checked="" type="checkbox"/>	RCDs mezclados distintos de los	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	RCD: Naturaleza petrea	Tratamiento	Destino
<input type="checkbox"/>	Mezcla de materiales con	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
<input type="checkbox"/>	Materiales de aislamiento que	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs

	Otros residuos de construcción y	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
	Materiales de aislamiento	Reciclado	Gestor autorizado RPs
	Tierras y piedras que contienen	Tratamiento/deposito	Gestor autorizado RPs

*Marcadas las casillas que se aplican en la obra*

#### 2.4 Las medidas para la separación de los residuos en obra

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

*Se marcarán las casillas en amarillo según lo que se aplique en la obra*

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

---	Hormigón	80 t
---	Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
---	Metal	2 t
---	Madera	1 t
---	Vidrio	1 t
---	Plástico	0,5 t
---	Papel y cartón	0,5 t

#### 2.5 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.

*No es necesario cumplimentar este apartado cuando se presente un proyecto básico*

Plano o planos donde se especifique la ubicación de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones....)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
	Ubicación de materiales reciclados como "áridos" materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

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.

*Marcadas las casillas que se aplican en la obra*

#### 2.6 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

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionados que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda reflectante.
El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que prestan servicio
En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que se viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevar a cabo que la obra o construcción la

es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos / madera, ..... ) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en los Registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC aporten los certificados de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión, tanto documental como operativa, de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, Real Decreto 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados conforme a los preceptos indicados en la legislación y ordenanzas municipales.

Para el caso de residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, punto 16 06 05\* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, Art. 7, así como la legislación laboral de aplicación.

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

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

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será

retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Otros (indicar)

*No es necesario cumplimentar este apartado cuando se presente un proyecto básico*

## 2.7 Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

TIPO DE RC	ESTIMACION RC (t)	COSTE GESTIÓN (€ / t) planta, vertedero, GA**	IMPORTE (€)
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN*	0,075	400	30,00
DE NATURALEZA NO PÉTREA	1,35	350	472,50
DE NATURALEZA PÉTREA	0,00	200	0,00
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	0,075	898	67,46
<b>A. TOTAL</b>	<b>1,5</b>		<b>569,96</b>

**TOTAL DE COSTES DE GESTIÓN Y TRATAMIENTO RC (€) \*\*\*\* 569,96**

*\* El peso de las tierras y pétreos no contaminados procedentes de la excavación de la obra se calculará con los datos de extracción previstos en proyecto (peso = volumen x densidad). Si las tierras son reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno no se consideran RCD y no se considerarán en el cálculo.*

*\*\* Indicar los costes de gestión según ordenanza municipal o tarifas del gestor de residuos donde se vayan a entregar estos.*

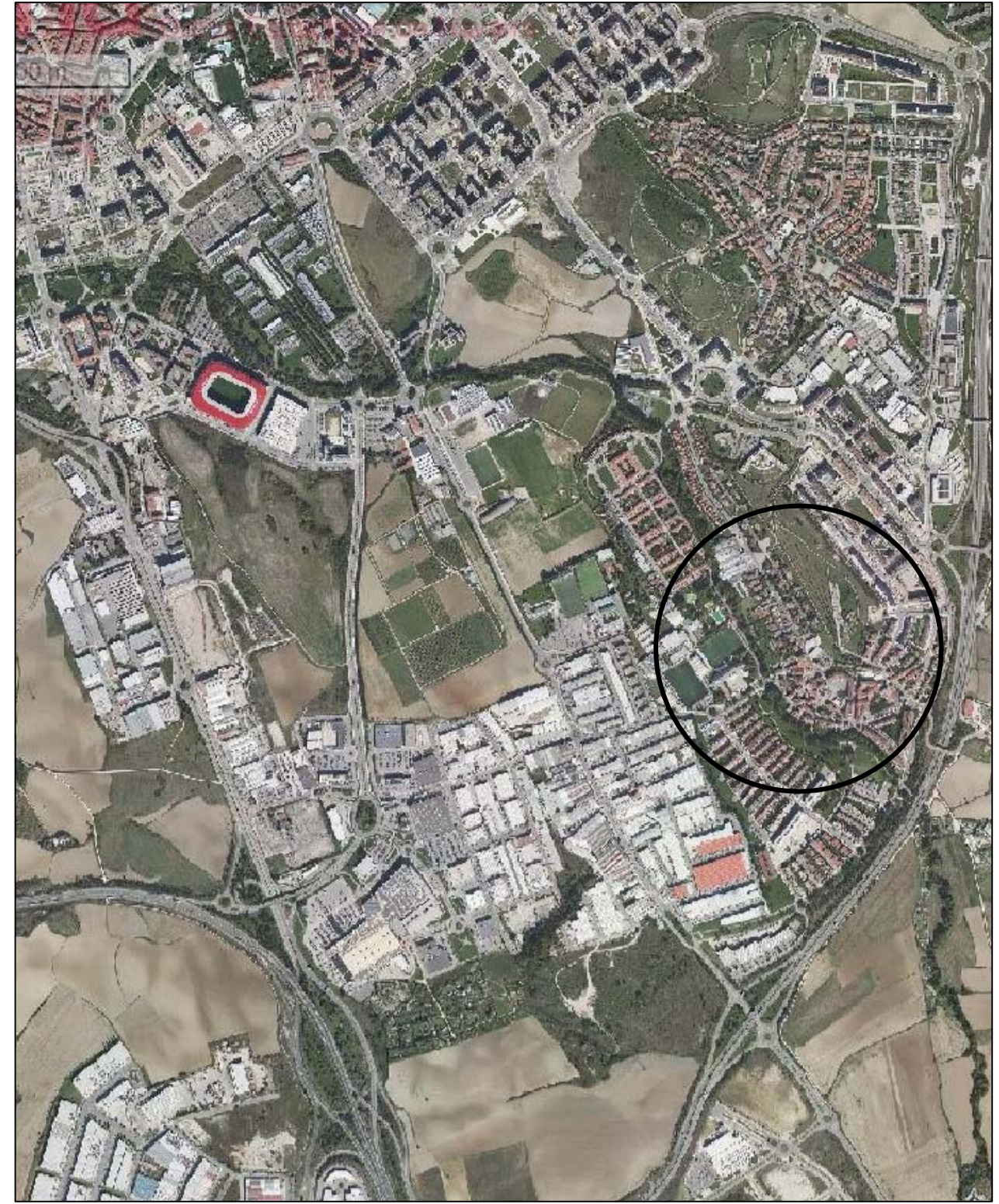
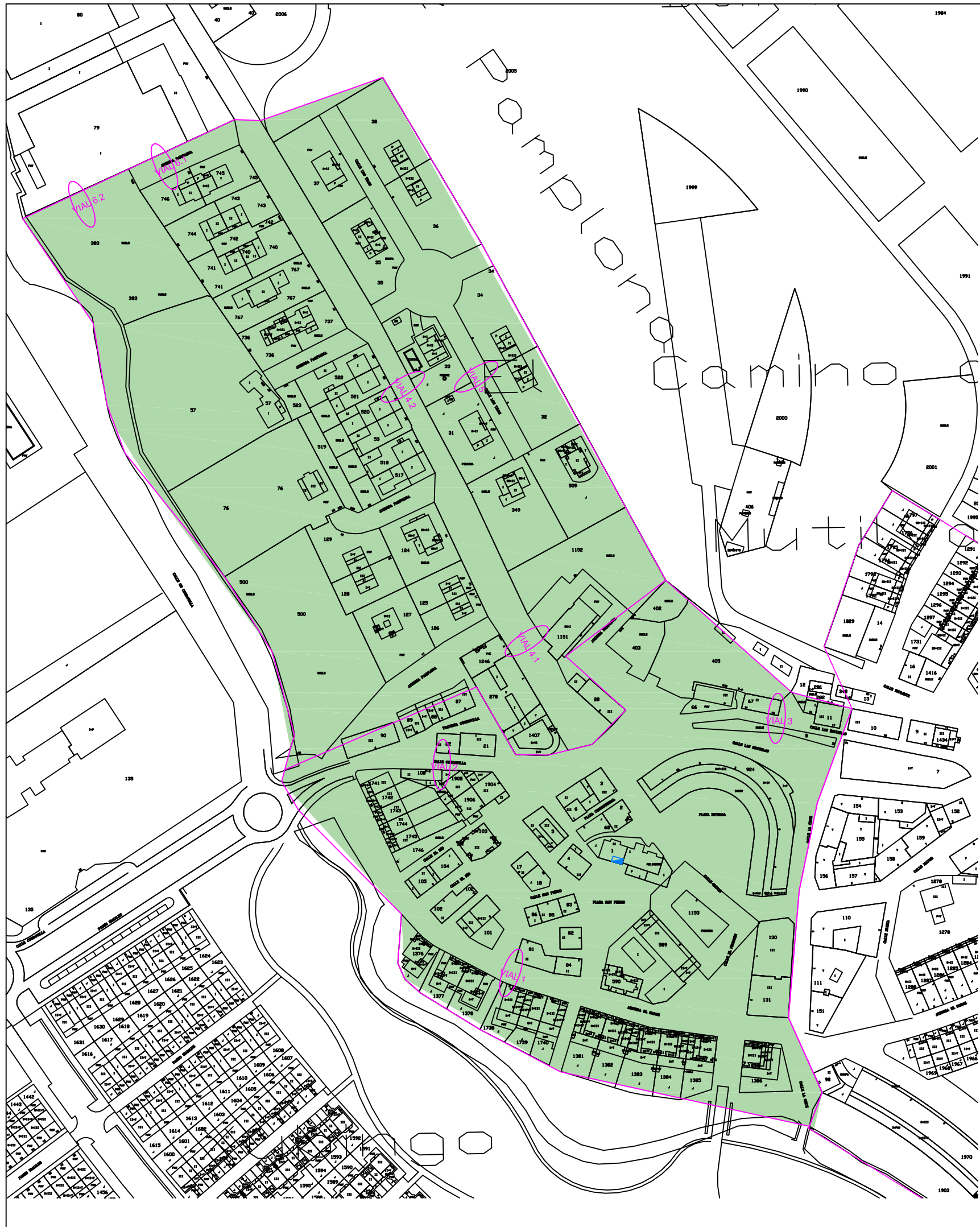
*\*\*\*\* Se incluirá en la partida correspondiente del capítulo de trabajos previos en el presupuesto general del proyecto*

Pamplona, Junio de 2025

El técnico redactor del Estudio de Gestión RCDs

Firmado: MONI SERRA I GUILLÉN PARDO

## **7.- PLANOS**



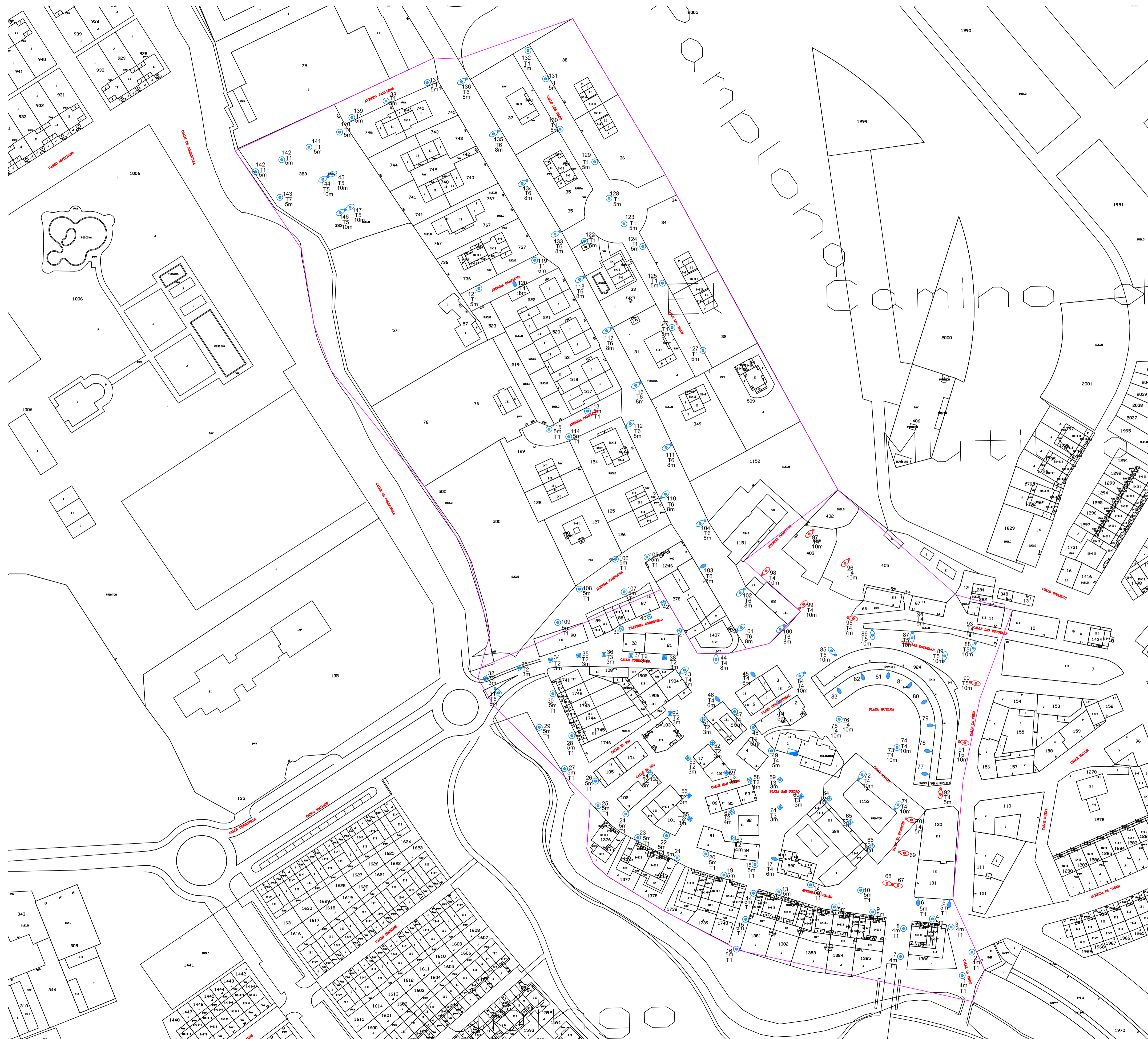
PROYECTO DE: <b>PROYECTO TÉCNICO RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR CM AYUNTAMIENTO EN MUTILVA</b>		Nº PLANO <b>1</b>
TITULO PLANO: <b>SITUACIÓN</b>		REVISION:
TITULAR: <b>AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN</b>		FECHA: <b>VI-2025</b>
 C/ Concejo de Gorráiz, 2 bajo 31016 Pamplona, Navarra Tel.: 678 01 77 57 mguillen@mg-ingenieria.com	Nº PROYECTO: <b>435</b>	ESCALA: <b>1/2000</b>
 MONTSERRAT GUILLEN PARDO Ingeniero Industrial - Colegiada nº 354		



**LEYENDA URBANIZACION – ALUMBRADO PUBLICO**

<input checked="" type="checkbox"/>		F01 FAROLA + BACULO LAMPARA 150W SODIO COLUMNA DE 4,00m DE ALTURA	<input checked="" type="checkbox"/>		ARQUETA DE PASO ALUMBRADO PUBLICO
<input checked="" type="checkbox"/>		F02 FAROLA + BACULO LAMPARA 150W SODIO COLUMNA DE 4,00m DE ALTURA	<input checked="" type="checkbox"/>		ARQUETA REGISTRO ALUMBRADO PUBLICO
<input checked="" type="checkbox"/>		F03 LUMINARIA PASO DE PEATONES LAMPARA 53W LED	<input checked="" type="checkbox"/>		CUADRO ELECTRICO
<input checked="" type="checkbox"/>		F04 FAROLA DE PARED LAMPARA 150W SODIO			
<input checked="" type="checkbox"/>		F05 FAROLA DE PARED LAMPARA 37W LED			
<input checked="" type="checkbox"/>		F06 FAROLA + BACULO LAMPARA 23,5W LED COLUMNA DE 4,00m DE ALTURA	<input checked="" type="checkbox"/>		F061 FAROLA + BACULO LAMPARA 150W LED COLUMNA DE 8,00m DE ALTURA
<input checked="" type="checkbox"/>		F07 FAROLA + BACULO LAMPARA 45W LED COLUMNA DE 9,00m DE ALTURA	<input checked="" type="checkbox"/>		F071 FAROLA + BACULO LAMPARA 150W LED COLUMNA DE 9,00m DE ALTURA
<input checked="" type="checkbox"/>		F08 FAROLA + BACULO LAMPARA 100W SODIO COLUMNA DE 4,00m DE ALTURA			
<input checked="" type="checkbox"/>		F09 FAROLA DOBLE + BACULO LAMPARA 150W SODIO COLUMNA DE 12,00m DE ALTURA			
<input checked="" type="checkbox"/>		F10 FAROLA + BACULO LAMPARA 150W SODIO COLUMNA DE 4,00m DE ALTURA			
<input checked="" type="checkbox"/>		F11 LUMINARIA TIPO "VILLA" LAMPARA V.S.A.P. 100W COLUMNA DE 3,00m DE ALTURA			
<input checked="" type="checkbox"/>		F12 LUMINARIA TIPO "VILLA" LAMPARA V.S.A.P. 150W SOBRE BRAZO MURAL			
<input checked="" type="checkbox"/>		F13 FAROLA DE PARED LAMPARA 150W SODIO			
<input checked="" type="checkbox"/>		F14 FOCOS + POSTE 70W / 830 CDM-T			
<input checked="" type="checkbox"/> LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO					

PROYECTO DE:	<b>PROYECTO TÉCNICO DE RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR CM AYUNTAMIENTO EN MUTILVA</b>	Nº PLANO:	<b>2</b>
TÍTULO PLANO:	<b>ESTADO ACTUAL</b>	REVISOR:	
TITULAR:	<b>AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN</b>	FECHA:	<b>VI-2025</b>
	<small>           C/ Callejo de Gorrás, 2 bajo            31016 Pamplona, Navarra            Tel: 678 01 77 57            mgu@mgingenieria.com         </small>	Nº PROYECTO:	<b>435</b>
	<small>           MONTSERRATA GALLERÍA PARDOS            Ingeniero Industrial - Colegiado nº 354         </small>	ESCALA:	<b>1/1.000</b>



CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



PROYECTO DE: <b>PROYECTO TÉCNICO DE RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR CM AYUNTAMIENTO EN MULLVA</b>	Nº PLANO <b>3</b>
TÍTULO PLANO: <b>ESTADO REFORMADO</b>	REVISOR:
TITULAR: <b>AYUNTAMIENTO DE ARANGUREN</b>	FECHA: <b>VI-2025</b>
 © Consejo de Control, 2 de 3 31016 Pamplona, Navarra Tel: 678 01 77 57 mg@mgingenieria.com	Nº PROYECTO: <b>435</b> ESCALA: <b>1/1.000</b>