

# **PROYECTO DE RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EN GARDE**

**TITULAR:** Ayuntamiento de Garde

**SITUACIÓN:** Plaza La Villa 1

**POBLACIÓN:** 31414 – Garde (Navarra – Nafarroa)

## ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.- Datos identificativos.
  - 1.1.- Datos de la instalación.
  - 1.2.- Titular de la instalación.
- 2.- Antecedentes.
- 3.- Objeto.
- 4.- Legislación.
- 5.- Descripción de la instalación.
  - 5.1.- Forma de suministro.
  - 5.2.- Acometida.
  - 5.3.- Caja general de protección.
  - 5.4.- Cuadro de contadores.
  - 5.5.- Cuadro general de mando y protección.
- 6.- Protecciones.
- 7.- Actuaciones previstas para la renovación.
  - 7.1.- Sustitución de luminarias.
  - 7.2.- Sustitución del sistema de regulación de las instalaciones.
  - 7.3.- Renovación de centros de mando.
    - 7.3.1.- Sustitución de envolventes.
    - 7.3.2.- Sustitución de cuadros de mando y protección.
    - 7.3.3.- Eliminación de cuadros de mando y protección.
  - 7.4.- Sustitución de soportes.
  - 7.5.- Renovación de cableado y canalizaciones.
- 8.- Características generales de la instalación.
- 9.- Tierras.
- 10.- Conclusión.

### DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- 1.- Características generales.
- 2.- Cálculo de la sección de circuitos.
- 3.- Determinación de secciones de línea repartidora.
- 4.- Determinación de secciones de línea de acometida.
- 5.- Caída de tensión de línea de acometida.
- 6.- Conclusión.

### DOCUMENTO Nº 3: CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

- 1.- Consideraciones generales.
  - 1.1.- Descripción general.
  - 1.2.- Reducción de la contaminación lumínica.
  - 1.3.- Regulación de flujos de luz en función de horarios.
- 2.- ITC-EA-01: Eficiencia Energética.
  - 2.1.- Eficiencia energética de la instalación.
  - 2.2.- Calificación energética de las instalaciones de alumbrado.
- 3.- ITC-EA-02: Niveles de iluminación.
  - 3.1.- Generalidades.
  - 3.2.- Cálculos luminotécnicos.
  - 3.3.- Deslumbramientos.
- 4.- ITC-EA-03: Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa molesta.

**5.- ITC-EA-04: Componentes de las instalaciones.**

**5.1.- Generalidades.**

**5.2.- Lámparas.**

**5.3.- Luminarias.**

**5.4.- Sistemas de accionamiento.**

**5.5.- Sistemas de regulación del nivel luminoso.**

**6.- Análisis funcional de las instalaciones de alumbrado.**

**6.1.- Análisis económico energético de las instalaciones.**

**6.2.- Ratios de alumbrado exterior**

**6.3.- Balance anual, en términos energéticos y económicos, de electricidad de las instalaciones de alumbrado exterior, inicial y previsto después de la actuación, y porcentaje de ahorro estimado.**

**6.4.- Presupuesto total y desglosado por costes elegibles, inversión elegible y justificación de la cuantía del préstamo solicitado.**

**7.- Conclusión.**

**DOCUMENTO Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO Nº 6: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**DOCUMENTO Nº 7: PLANOS**

**DOCUMENTO Nº 8: TABLAS**

**DOCUMENTO Nº 9: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS**

## 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

Los datos principales de identificación de la presente instalación son:

### 1.1.- Datos de la instalación.

**Tipo de instalación:** Alumbrado Público exterior.

Situación: Garde (Navarra - Nafarroa)

### 1.2.- Titular de la instalación.

Titular: **Ayuntamiento de Garde**

Dirección: Plaza La Villa 1

Código postal: 31414

CIF/NIF: P3111200F

## 2.- ANTECEDENTES.

Garde es una localidad y concejo de la Comunidad Foral de Navarra, situada en el pirineo navarro. Se trata de una localidad de 137 habitantes, que ha decidido renovar la instalación eléctrica de alumbrado público. En la presente memoria se describen las actuaciones a llevar a cabo para dicha renovación.

La instalación eléctrica de alumbrado público de esta localidad está constituida por un centro de mando y por luminarias provistas de lámparas de vapor de sodio y halogenuros metálicos, que por su antigüedad y características presentan una baja eficiencia energética, por lo que es preciso la sustitución, tanto de las luminarias como de los equipos por otros más eficientes.

## 3.- OBJETO.

El objetivo principal de este proyecto es el de renovar y sustituir las luminarias existentes en la localidad, por otras de tecnología LED.

Las luminarias tipo LED presentan una alta eficiencia energética y contribuirán por tanto al ahorro energético y económico del municipio. Para llevar a cabo la adecuación del alumbrado público, se deberán cambiar las cabezas de las farolas actuales por luminarias tipo LED. De este modo, se espera obtener un ahorro más que considerable en el consumo de energía eléctrica.

Además, se ejecutarán labores de reparación en los elementos que así lo precisen. Por último, se actuará sobre los centros de mando, de modo que cumplan con la normativa vigente.

Por tanto, podemos decir que la presente memoria tiene por objeto especificar las características que debe reunir la instalación a fin de estar a lo dispuesto en la reglamentación correspondiente y servir de base para su realización y legalización.

## 4.- LEGISLACIÓN.

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes reglamentaciones.

Reglamento electrotécnico para baja tensión según el RD 842/2002\*, de 2 de agosto Instrucciones técnicas complementarias ITC BT 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 43 y 44.

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 (si le es de aplicación el RD 1890/2008).

Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (si le es de aplicación).

Normas UNE de aplicación. Norma UNE 157701:2006, especialmente su anexo A, sobre estructura de un proyecto de instalación eléctrica de Baja Tensión.

Normas particulares de las empresas distribuidoras de energía eléctrica para baja tensión y otras normas y disposiciones particulares que requiera el proyectista.

## **5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIONES.**

### **5.1.- Forma de suministro.**

El suministro de energía eléctrica al centro de mando se realiza en forma de corriente alterna trifásica, a una frecuencia de 50Hz.

La empresa suministradora es IBERDROLA S.A.

### **5.2.- Acometida.**

El centro de mando cuenta con su acometida independiente desde la red de distribución general de la compañía suministradora.

### **5.3.- Caja general de protección.**

Para la protección de la acometida se dispondrá en el cuadro de contadores de una base portafusibles para cartuchos de a.p.r. y borna de conexión para neutro.

### **5.4.- Cuadro de contadores.**

El equipo de medida se encuentra ubicado, junto al cuadro de protección, en el centro de mando.

### **5.5.- Cuadro general de mando y protección.**

El cuadro de mando y protección objeto de este proyecto, dejan de cumplir algún aspecto del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, por lo que se actuará sobre él en mayor o menor medida, según se explica en el apartado 7.3 de la presente memoria.

## 6. PROTECCIONES.

La protección de las acometidas y equipos de medida queda encomendada a los fusibles de a.p.r. instalados en las cajas generales de protección y a los limitadores automáticos.

De igual manera, quedan protegidas contra sobreintensidades, motivadas tanto por sobrecargas como por cortocircuitos, por medio de interruptores magnetotérmicos y bases provistas de fusibles de a.p.r., respectivamente.

Como protección contra contactos indirectos se ha dispuesto el sistema de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

La instalación está realizada de forma que puedan separarse o independizarse todos los circuitos mediante bornas, interruptores y cortacircuitos apropiados con el fin de localizar averías, dejando en servicio el resto de la instalación.

## 7.- ACTUACIONES PREVISTAS PARA LA RENOVACIÓN.

Las actuaciones previstas en el alumbrado público actual serán las siguientes.

### 7.1.- Sustitución de luminarias.

La principal actuación de la obra de renovación consiste en actuar sobre un total de 131 puntos de luz. Se instalarán nuevas luminarias de tecnología LED, mediante las cuales se reducirá la potencia instalada algo más de un 80%. Dicha medida supondrá un significativo ahorro en el consumo eléctrico, lo que derivará en un doble beneficio para el municipio.

Por un lado, supondrá un importante avance en materia de contaminación ya que se reducirán las emisiones de CO<sub>2</sub>, y por el otro, se reducirá el gasto en electricidad. Además, las nuevas luminarias aportarán una mayor calidad lumínica a las calles de la localidad.

Se emplearán un único tipo de luminarias LED para renovar la instalación existente, las cuales se describen a continuación:

- ✓ Luminaria **ATP Villa XLAC** compuesta por material polimérico con disipador laminar de fabricación ATP. Elimina la luz intrusa y su flujo hemisférico superior es prácticamente nulo (FHS<3). Con regulación punto a punto. Sus principales características son:

<b>Grado de hermeticidad del bloque óptico</b>	IP 66
<b>Grado de hermeticidad de la luminaria</b>	IP 66
<b>Resistencia a los impactos</b>	IK 10
<b>Resistencia aerodinámica (CxS)</b>	0,082 m <sup>2</sup>
<b>Tensión nominal</b>	220-240V – 50/60 Hz
<b>Peso</b>	6,7 kg
<b>Protección para sobretensiones</b>	10kV
<b>Clase eléctrica</b>	II
<b>Tiempo de vida</b>	100.000 h
<b>Materiales</b>	
Cuerpo	Polímero técnico
<b>Altura de Instalación.</b>	3'5-5 m

- ✓ Luminaria **ATP Enur L** de la marca ATP 55LED, 52W, 3000K, distribución fotométrica A7 y corriente de alimentación de 700mA. Equipada con el motor LED y compuesta por un cuerpo en inyección de polímeros técnicos, reflector laminar. Permite una apertura manual mediante bellota roscada y contiene un portalámparas regulable en sentido longitudinal de la lámpara.

<b>Grado de hermeticidad del bloque óptico</b>	IP 66
<b>Grado de hermeticidad de la luminaria</b>	IP 66
<b>Resistencia a los impactos</b>	IK 10
<b>Resistencia aerodinámica (CxS)</b>	0,08 m2
<b>Clase eléctrica</b>	II
<b>Protección contra sobretensiones</b>	10kV
<b>Tensión nominal</b>	220-240V – 50/60 Hz
<b>Peso</b>	5 kg
<b>Tiempo de vida</b>	100.000 h
<b>Materiales</b>	
Cuerpo	Polímero técnico
Color	Negro micro texturado
<b>Altura de Instalación.</b>	5-10m

- ✓ Proyector **ATP Aire LED** con 24 y 36 LEDs de 3000K y corriente de alimentación mayor de 500mA. Potencia de 52W y 97W, con las siguientes características:

<b>Grado de hermeticidad</b>	
Bloque óptico.	IP 66
Compartimentos auxiliares	IP 66
<b>Resistencia a los impactos</b>	
Vidrio	IK 09
<b>Tensión nominal</b>	230V – 50 Hz
<b>Protección contra sobretensiones</b>	10kV
<b>Clase eléctrica</b>	II
<b>Peso</b>	8 Kg
<b>Materiales</b>	
Cuerpo	Aluminio inyectado
Protector	Vidrio templado
Color	Negro
<b>Altura de Instalación.</b>	4-8 m

Las siguientes tablas muestran la distribución general de las luminarias del centro de mando, así como la potencia total instalada antes y después de efectuar la obra de renovación.

<b>Inventario de los puntos de luz (PL)</b>						
Nº PL	Tipo de luminaria Actual	Tipo Luminaria nueva	Potencia lámpara actual (W)	Potencia lámpara nueva (W)	Potencia total actual (kW)	Potencia total nueva (kW)
21	Luminaria vial HM 150W	Luminaria LED Enur L 46W	171	46	3591	966
1	Luminaria vial HM 150W	Luminaria LED Enur L 46W	171	46	171	46
3	Luminaria vial LED 54W	Luminaria LED Enur L	54	46	162	138

		46W				
1	Luminaria vial LED 54W	Luminaria LED Enur L 52W	54	52	54	52
4	Luminaria villa VSAP 150W	Luminaria XLAC Led 38W	171	38	684	152
83	Luminaria villa HM 150W	Luminaria XLAC Led 27W	171	27	14193	2241
7	Luminaria villa LED 46W	Luminaria XLAC Led 27W	46	27	322	189
3	Proyector HM 150W	Proyector Aire LED 52W	171	52	513	156
2	Proyector HM 400	Proyector Aire LED 52W	456	52	0,912	0,104
5	Proyector HM 400	Proyector Aire LED 97W	456	97	2,28	0,485
1	-	Proyector Aire LED 97W	-	97	0	0,097
<b>Total</b>	131				22,882	4,632

La localización de cada una de las luminarias especificadas en las tablas anteriores aparece detallada en los planos anexos presentes en el documento nº 7. En dichos planos se ha llevado a cabo una numeración de luminarias que permite identificarlas en las tablas del documento nº 8.

### 7.2.- Sustitución del sistema de regulación de las instalaciones.

La activación de los puntos de luz instalados en la localidad, se llevará a cabo mediante los relojes astronómicos situados en los cuadros de mando. Estos relojes darán la orden de activación en función del periodo del año en el que nos encontremos.

El sistema de regulación de flujo será del tipo autónomo, es decir, cada luminaria llevará un driver programado, para activar la reducción de flujo luminoso, el cual reducirá la potencia de la instalación en un 30% desde las 00:00 hasta las 06:00.

### 7.3.- Renovación de centros de mando.

En este apartado se contemplan tres actuaciones, la sustitución de envolventes de cuadros en mal estado, la reinstalación de los propios cuadros de mando y la eliminación de dos cuadros de mando para el posterior reenganche de sus luminarias a cuadros existentes.

#### 7.3.1.- Sustitución de envolventes.

No se modifica la envolvente de ningún centro de mando de la localidad.

#### 7.3.2.- Sustitución de cuadros de mando y protección.

Para adecuar los cuadros de mando y protección a lo exigido por la normativa actual se llevarán a cabo una reinstalación de los mismos, empleando los nuevos elementos especificados en presupuesto.

Como sistema de regulación de flujo se empleará el tipo driver autónomo, por lo que se retirarán los componentes relacionados con el sistema de regulación de flujo actual.

El cuadro eléctrico se completará con protección contra sobretensiones.

### **7.3.3.- Eliminación de cuadros de mando y protección.**

No se elimina ningún centro de mando de la localidad.

### **7.4.- Sustitución de soportes.**

Aquellos soportes (brazos y columnas) que se encuentren en mal estado de conservación en el momento de ejecución de la obra, deberán ser sustituidos.

Del mismo modo, si en el momento de ejecución de la obra se detecta algún elemento, caja de protección o toma de tierra en mal estado se deberán realizar las pertinentes labores de reparación.

### **7.5.- Renovación de cableado y canalizaciones.**

No se proyecta la renovación del cableado existente y su canalización.

## **8.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS INSTALACIONES.**

Dada la finalidad de las instalaciones, éstas deberán cumplir en todo momento con la Instrucción ITC-BT-009 y con las normas complementarias que a continuación se detallan:

- Todos los conductores serán de cobre, del tipo RV 0,6/1 kV con aislamiento de XLPE/PVC.
- En los casos de tendido subterráneo, éste se realizará bajo tubo canalización de 110 Ø con arqueta de registro y toma de tierra en cada báculo.
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de los brazos y en los puntos de entrada tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión de los terminales estará hecha de forma que no se ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.
- Todos los puntos de luz llevarán fusibles independientes para evitar que un cortocircuito en uno de ellos funda el fusible protector de la línea.
- Las armaduras serán resistentes a las acciones de la intemperie y además asegurarán que los conductores y elementos de conexión quedarán resguardados de estas acciones.
- Respecto a la identificación de los conductores, se atenderá en todo momento, a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-017.

## **9.- TIERRAS.**

Los circuitos de tierra estarán constituidos por los conductores de protección de cada circuito y se reunirán en el cuadro general de protección sobre pletina de cobre dispuesta al efecto sobre el mismo, en contacto directo con él.

Desde este punto se establecerá la línea de enlace con tierra a través de un conductor aislado de 1x35 mm<sup>2</sup>. Las picas de tierra que a continuación se detallan serán revisables mediante arqueta dispuesta al efecto.

Tratándose de un terreno de tierra compacta, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-018, tabla 4, adoptaremos un valor de resistividad de 500 Ohms. por metro.

Resistencia a tierra por metro:

$$R = \frac{\rho}{L} = \frac{500}{2} = 250\Omega$$

Para terrenos secos se debe verificar que:

$$R = \frac{50}{I_s} = \frac{50}{0,03} = 1666,6\Omega$$

La toma de tierra estará formada por una pica de acero cobrizado de 14mm de diámetro y dos metros de longitud.

A pesar de poder conseguir un valor de resistencia adecuado mediante la colocación de picas en paralelo, optamos por la aplicación combinada de picas e interruptor diferencial, por la gran protección que ofrecen estos últimos frente a incendios, al limitar a potencias muy pequeñas las eventuales fugas de energía por defecto de aislamiento.

## 10. CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañan, se espera haber definido las características de la instalación, quedando el técnico que suscriben a disposición para cuantas aclaraciones sean precisas.

Pamplona, noviembre de 2022

El Ingeniero Industrial  
Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial  
Colg. 1020



Fdo.: Javier Gordejuela Gutiérrez

## 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

## 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Estas serán las principales características de cada una de las instalaciones, después de la obra de renovación:

CUADRO	CM1
TENSIÓN (V)	400
FRECUENCIA (Hz)	50
POTENCIA (W)	4.632
INTENSIDAD (A)	6,73
Nº CIRCUITOS	2

## 2.- CALCULO DE LA SECCIÓN DE CIRCUITOS.

Tras el análisis de la instalación realizado, se ha llegado a la conclusión de que el cableado existente a día de hoy se encuentra en buen estado de conservación. Además, cuenta con una sección suficiente para la nueva potencia instalada, que recordemos se reducen considerablemente.

Por todo ello no se realiza ningún cálculo relacionado con este apartado.

## 3.- DETERMINACIÓN DE SECCIONES DE LA LÍNEA REPARTIDORA.

Al igual que en el apartado anterior, no resulta necesario realizar ningún cálculo para este apartado.

## 4.- DETERMINACIÓN DE SECCIONES DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA.

Al igual que en el apartado anterior, no resulta necesario realizar ningún cálculo para este apartado.

## 5.- CAIDA DE TENSIÓN DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA.

La sección de los conductores deberá transportar la potencia correspondiente con una caída de tensión máxima de 3%.

Por lo tanto, la caída de tensión máxima admisible será de:

$$e = \frac{400 \times 3}{100} = 12 \text{ volt}$$

La sección de los conductores se deduce de la expresión:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{56 \cdot e}$$

En la que:

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.  
L = Longitud del conductor en m.  
I = Intensidad en Amperios.  
cosφ = Factor de potencia.  
e = Caída de tensión máxima admisible.

## 6.- CONCLUSIÓN.

Con lo anteriormente expuesto se espera haber definido todos los cálculos eléctricos de la presente instalación, por lo que se someten éstos a la consideración del Departamento de Innovación, Empresa y Empleo del Gobierno de Navarra para su oportuna autorización.

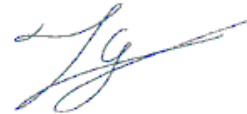
Pamplona, noviembre de 2022

El Ingeniero Industrial  
Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial  
Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

## **3.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR**

## 1.- CONSIDERACIONES GENERALES.

### 1.1.- Descripción general.

Como se ha especificado, la actuación principal de esta obra de renovación trata de la sustitución de las luminarias actuales de Garde, por otras de tecnología LED. Para la realización de los cálculos luminotécnicos emplearemos las siguientes calles:

- **Na-176.** Carretera local en área rural.
  - Tipo de vía: B2
  - Clase de alumbrado: ME4b
  - Revestimiento de calzada: R3
  
- **Na-176.** Carretera local en área rural.
  - Tipo de vía: B2
  - Clase de alumbrado: ME4b
  - Revestimiento de calzada: R3
  
- **Na-176.** Carretera local en área rural.
  - Tipo de vía: B2
  - Clase de alumbrado: ME4b
  - Revestimiento de calzada: R3
  - Carril de estacionamiento: CE5.
  
- **Calle interior.** Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada.
  - Tipo de vía: D4
  - Clase de alumbrado: S2
  - Revestimiento de calzada: R3

### 1.2.- Reducción de la contaminación lumínica:

Las nuevas luminarias cumplirán con lo especificado en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, y en especial con lo reflejado en su Instrucción Técnica Complementaria EA-03.

Dado que las nuevas luminarias son de tecnología Led, se tendrá especial atención a 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 (CEI) y publicado en la web del IDAE.

### 1.3.- Regulación de flujos de luz en función de horarios:

La activación de los puntos de luz instalados, se llevará a cabo mediante los relojes astronómicos situados en los cuadros de mando, los cuales darán la orden de activación en función del periodo del año en el que nos encontremos.

El sistema de regulación de flujo será del tipo driver autónomo, es decir, cada luminaria llevará un chip programado, para activar la reducción de flujo luminoso.

## 2.- ITC-EA-01: EFICIENCIA ENERGÉTICA.

### 2.1.- Eficiencia energética de la instalación.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{SxEm}{P}$$

En la que:

- ε = Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m<sup>2</sup>·lux/W).
- P = Potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W).
- S = Superficie iluminada (m<sup>2</sup>).
- E<sub>m</sub> = Iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux).

Como se ha especificado anteriormente, la sustitución de los equipos actuales por otros de tecnología Led, permite una reducción del consumo de energía eléctrica en alumbrado de más del 70%, lo que permitirá mejorar significativamente la eficiencia energética de las instalaciones.

Para poder realizar los cálculos pertinentes, se han introducido los diferentes tipos de vía detallados anteriormente junto con los datos de partida en el programa informático **DIALux EVO**. Como se explicaba en la descripción general del presente capítulo, se han seleccionado varios tipos de vías diferentes, por lo que serán objeto de análisis las siguientes situaciones:

- Situación 1, NA-176\_1 con luminaria ATP Enur L de 46W unilateral.
- Situación 2, NA-176\_2 con luminaria ATP Enur L de 46W unilateral.
- Situación 3, NA-176\_3 con luminaria ATP Enur L de 46W unilateral.
- Situación 1, Calle interior con luminaria ATP XLAC de 27W unilateral.

La siguiente tabla muestra los parámetros necesarios para obtener la eficiencia energética de la instalación.

	Clase de alumbrado	Superficie (m <sup>2</sup> )	Iluminancia Media (lx)	Potencia Instalada (W)	Eficiencia Energética
<b>Na-176_1</b>	Calzada_ME4b	144	13,2	46	41,32
<b>Na-176_1</b>	Calzada_ME4b	176	12,45	46	47,63
<b>Na-176_3</b>	Calzada_ME4b	176	12,45	46	63,63
	Acera_S1	80	9,2		
<b>Calle Interior</b>	Calzada_S2	72	11,31	27	30,16

Para el caso de todas las situaciones consideradas como vial del tipo funcional, atendiendo a la tabla 2 de la ITC-EA-01 del reglamento y partiendo del valor de iluminancia media en servicio aportado vemos como cumplen holgadamente con lo exigido.

## 2.2.- Calificación energética de las instalaciones de alumbrado.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrado de señales y anuncio luminoso y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. El índice de eficiencia energética ( $I_{\epsilon}$ ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación ( $\epsilon$ ) y el valor de la eficiencia energética de referencia ( $\epsilon_R$ ) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la tabla 3 del reglamento.

$$I_{\epsilon} = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

La siguiente tabla refleja los valores de eficiencia energética de referencia que tenemos que emplear en cada situación para obtener nuestro índice de eficiencia energética.

	Tipo de Alumbrado	Iluminancia Media (lx)	Eficiencia energética de referencia
<b>Na-176_1</b>	Funcional	13,20	20,24
<b>Na-176_1</b>	Funcional	12,45	19,09
<b>Na-176_3</b>	Funcional	11,43	17,53
<b>Calle interior</b>	Ambiental	11,31	10,18

En nuestro caso, aplicando valores a la expresión anterior, obtenemos la siguiente tabla:

	Clase de alumbrado	Superficie (m <sup>2</sup> )	Iluminancia Media (lx)	Potencia Instalada (W)	Eficiencia Energética	Índice de eficiencia
<b>Na-176_1</b>	Calzada_ME4b	144	13,2	46	41,32	2,04
<b>Na-176_1</b>	Calzada_ME4b	176	12,45	46	47,63	2,50
<b>Na-176_3</b>	Calzada_ME4b	176	12,45	46	63,63	3,63
	Acera_S1	80	9,2			
<b>Calle Interior</b>	Calzada_S2	72	11,31	27	30,16	2,96

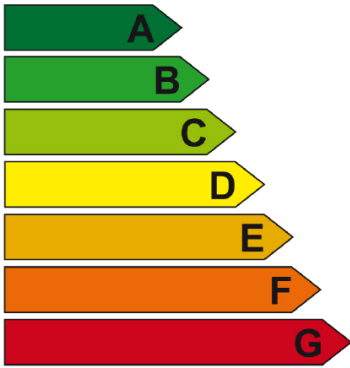

El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_{\epsilon}}$$

Obteniéndose los siguientes valores, y la correspondiente etiqueta energética:

	Clase de alumbrado	Superficie (m <sup>2</sup> )	Iluminancia Media (lx)	Potencia Instalada (W)	Eficiencia Energética	Índice de eficiencia	Indice de consumo energético	Calificación energética	
<b>Na-176_1</b>	Calzada_ME4b	144	13,2	46	41,32	2,04	0,49	A	
<b>Na-176_1</b>	Calzada_ME4b	176	12,45	46	47,63	2,50	0,40	A	
<b>Na-176_3</b>	Calzada_ME4b	176	12,45	11,43	46	63,63	3,63	0,28	A

	Acera_S1	80	9,2					
<b>Calle Interior</b>	Calzada_S2	72	11,31	27	30,16	2,96	0,34	A

<b>Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado</b> Más eficiente  Menos eficiente		
Instalación: Localidad/Calle: Horario de Funcionamiento: Consumo de energía anual (kWh/año): Emisiones de CO <sub>2</sub> anual (kgCO <sub>2</sub> /año): Índice de eficiencia energética (I <sub>e</sub> ): Iluminancia media en servicio (lux): Uniformidad	Alumbrado exterior Garde 4100 h 15.948 5.693 3 12 -	

### 3.- ITC-EA-02: NIVELES DE ILUMINACION.

#### 3.1.- Generalidades.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc.) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

#### 3.2.- Cálculos luminotécnicos.

En el capítulo 9 del presente proyecto se adjuntan los cálculos luminotécnicos justificativos de la instalación proyectada, realizados con el programa informático **Dialux EVO**, y en los que se puede comprobar el cumplimiento de la instrucción ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior.

#### 3.3.- Deslumbramientos.

Las luminarias escogidas para llevar a cabo la renovación del alumbrado cumplen sin ningún tipo de problema los criterios de deslumbramiento exigidos en este apartado del reglamento.

#### 4.- ITC-EA-03: RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA O MOLESTA

Al igual que ocurre en el punto anterior, tanto el diseño como la tecnología de última generación con la que cuentan las nuevas luminaria a colocar, cumplen holgadamente con los criterios de resplandor exigido, ya que flujo hemisférico superior instalado es prácticamente nulo.

#### 5.- ITC-EA-04: COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

##### 5.1.- Generalidades.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se sigue 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 ( $FHS_{INST}$ ), rendimiento de las luminarias ( $\eta$ ), factor de utilización ( $f_u$ ), grado de protección IP, eficacia de las lámparas y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, serán garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditado que se aportarán en el certificado final de obra.

##### 5.2.- Lámparas.

Las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- a) 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- b) 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

##### 5.3.- Luminarias.

Las luminarias que se emplean en el presente proyecto cumplirán con los requisitos de la tabla 1 de la ITC-EA-04 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria ( $\eta$ ) y factor de utilización ( $f_u$ ).

En lo referente al factor de mantenimiento ( $f_m$ ) y al flujo hemisférico superior instalado ( $FHS_{INST}$ ), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

##### 5.4.- Sistemas de accionamiento.

Los sistemas de accionamiento (tales como fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado) garantizarán 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.

La instalación incorpora un sistema de accionamiento por reloj astronómico.

##### 5.5.- Sistemas de regulación del nivel luminoso.

En este caso se ha optado por emplear el sistema de regulación punto por punto, y de esta manera evitar los costes que acarrea el sistema de regulación en cabecera.

Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido.

## 6.- ANÁLISIS FUNCIONAL DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

### 6.1.- Análisis económico energético de las instalaciones.

Se aporta el balance económico y energético de las instalaciones en el último año.

CM1	
<b>Potencia instalada (kW)</b>	22.882
<b>Consumo anual (kWh)</b>	44.451
<b>Coste anual (€)</b>	8.122,92
<b>Otros costes (€)</b>	1.300

### 6.2.- Ratios de alumbrado exterior

En los siguientes cuadros se incluyen un conjunto de ratios que permiten situar cualitativamente el nivel de alumbrado de la localidad, antes y después de la obra de renovación.

RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR ACTUAL		
Número de habitantes del municipio	137	hab
Número de puntos de luz	130	PL
Potencia instalada por habitante	167,0	W/hab
Puntos de luz por 1.000 habitantes	948,91	PL/1000 hab
Potencia instalada por superficie de población	0,01	W/km <sup>2</sup>
Facturación anual de electricidad por potencia instalada	355	€/kW
Consumo anual de electricidad por potencia instalada	1942,618652	kWh/kW
Consumo anual de electricidad por habitante	324,46	Wh/hab año
Superficie de viales asociada a los cuadros	9.425	m <sup>2</sup> /cuadro

RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR RENOVADO		
Número de habitantes del municipio	137	hab
Número de puntos de luz	130	PL
Potencia instalada por habitante	33,8	W/hab
Puntos de luz por 1.000 habitantes	948,91	PL/1000 hab
Potencia instalada por superficie de población	0,00	W/km <sup>2</sup>
Facturación anual de electricidad por potencia instalada	629	€/kW
Consumo anual de electricidad por potencia instalada	3443	kWh/kW
Consumo anual de electricidad por habitante	116,41	Wh/hab año
Superficie de viales asociada a los cuadros	9.425	m <sup>2</sup> /cuadro

### 6.3.- Balance anual, en términos energéticos y económicos, de electricidad de las instalaciones de alumbrado exterior, inicial y previsto después de la actuación, y porcentaje de ahorro estimado.

La siguiente tabla resume todos los aspectos a evaluar para la instalación.

Situación	Garde
Nº de puntos de luz	131
Pot instalada ACTUAL (W)	22.882
Pot instalada REFORMADO (W)	4.632
kWh/año ACTUAL	44.451
kWh/año NUEVO	15.948
% reducción de potencia	79
Ahorro anual (kWh/año)	28.503
€/año ACTUAL	8.122,92
€/año NUEVO	2.914
Ahorro anual (€/año)	5.209

**6.4.- Presupuesto total y desglosado por costes elegibles, inversión elegible y justificación de la cuantía del préstamo solicitado.**

En el capítulo presupuesto se aporta el presupuesto desglosado de la obra de renovación de las presentes instalaciones.

**7.- CONCLUSION.**

Con lo anteriormente expuesto se espera haber definido todos los cálculos eléctricos de las presentes instalaciones, por lo que se someten éstos a la consideración del Departamento de Innovación, Empresa y Empleo del Gobierno de Navarra para su oportuna autorización.

**Pamplona, noviembre de 2022**

**El Ingeniero Industrial  
Colg. 555**



**Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez**

**El Ingeniero Industrial  
Colg. 1020**



**Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez**

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

## CAPITULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES.

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

**Artículo 1.-** El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto general tiene 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, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

**Artículo 2-** 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 existiera.
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 presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorpora 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.

## CAPITULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS.

### EPÍGRAFE 1º.- DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

**Artículo 3.-** Corresponde al Ingeniero Director:

Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- a) 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 correcta solución.
- b) 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.
- c) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- d) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, el certificado final de la misma.

**Artículo 4.-** 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 e Higiene 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 el Ingeniero, el acta de 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 del Ingeniero, 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 y precios 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 accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

## **EPÍGRAFE 2º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.**

**Artículo 5.-** 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.

**Artículo 6.-** El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la dirección facultativa.

**Artículo 7.-** 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 con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los componentes que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5 j).

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.

**Artículo 8.-** 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 competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

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 al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

**Artículo 9.-** El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, 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.

**Artículo 10.-** 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 el Ingeniero 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 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

**Artículo 11.-** 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.

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 quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

**Artículo 12.-** El Constructor podrá requerir del Ingeniero las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

**Artículo 13.-** Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, 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 del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

**Artículo 14.-** El Constructor no podrá recusar al Ingeniero, 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.

**Artículo 15.-** El Ingeniero, 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.

**Artículo 16.-** 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.

### **EPIGRAFE 3. 0.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES.**

**Artículo 17.-** El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

**Artículo 18.-** El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluido en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

**Artículo 19.-** 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 al Ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

**Artículo 20.-** 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.

**Artículo 21.-** 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.

**Artículo 22.-** Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero 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.

**Artículo 23.-** 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 terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, 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.

**Artículo 24.-** 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.

**Artículo 25.-** 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 entreguen el Ingeniero al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

**Artículo 26.-** 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 triplicado, entregándose: dos, al Ingeniero y el otro, al Contratista, firmados todos ellos por ambas partes. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

**Artículo 27.-** 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 al Ingeniero, 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 el Ingeniero 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, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

**Artículo 28.-** Si el Ingeniero 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 el trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia a la propiedad.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

**Artículo 29.-** 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 al Ingeniero 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.

**Artículo 30.-** A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

**Artículo 31.-** 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 el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

**Artículo 32.-** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o 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, el Ingeniero, 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 del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

**Artículo 33.-** 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.

**Artículo 34.-** Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, 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.

**Artículo 35.-** 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.

## **EPÍGRAFE 4º.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.**

**Artículo 36.-** Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero 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 del Ingeniero. 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, los Técnicos 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.

**Artículo 37.-** El Ingeniero Director 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.

**Artículo 38.-** Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

**Artículo 39.-** El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a doce meses.

**Artículo 40.-** 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 guarda, 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.

**Artículo 41.-** 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 solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

**Artículo 42.-** 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 el Ingeniero 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.

**Artículo 43.-** 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 a 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 del Ingeniero, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **CAPITULO II.- CONDICIONES ECONÓMICAS. PLIEGO GENERAL.**

### **EPÍGRAFE 1º.- PRINCIPIO GENERAL.**

**Artículo 44.-** 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.

**Artículo 45.-** La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **EPÍGRAFE 2º.- FIANZAS.**

**Artículo 46.-** 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.

**Artículo 47.-** En el 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 del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado 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 las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa 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.

**Artículo 48.-** Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero, 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.

**Artículo 49.-** 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.

**Artículo 50.-** Si la propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **EPÍGRAFE 3º.- DE LOS PRECIOS.**

**Artículo 51.-** 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 e higiene 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).

#### **Se considera beneficio industrial**

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

**Se considera 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.

**Se considera 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.

**Artículo 52.-** 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.

**Artículo 53.-** Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero 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 el Ingeniero 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 PREOC en el que se base el presupuesto del proyecto.

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

**Artículo 54.-** 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).

**Artículo 55.-** 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 obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

**Artículo 56.-** 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.

**Artículo 57.-** 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.

#### **EPÍGRAFE 4º.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.**

**Artículo 58.-** Se denominan "Obras por Administración" aquellas 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.

**Artículo 59.-** Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a 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.

**Artículo 60.-** 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 abonar 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 del Ingeniero-Director 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 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.

**Artículo 61.-** 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 el Ingeniero.

- 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 demás 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.

**Artículo 62.-** Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero 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.

**Artículo 63.-** 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 al Ingeniero, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

**Artículo 64.-** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero, 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 el Ingeniero-Director.

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.

**Artículo 65.-** En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo 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.

#### **EPÍGRAFE 5º.-DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.**

**Artículo 66.-** 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. 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. 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. 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 del Ingeniero-Director.  
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

**Artículo 67.-** 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 el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada 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 a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el ingeniero 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, el Ingeniero-Director 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 del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el

Ingeniero-Director 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 el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

**Artículo 68.-** Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, 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 cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

**Artículo 69.-** Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, 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 partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada 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 el Ingeniero-Director 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.

**Artículo 70.-** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y 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.

**Artículo 71.-** 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 el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

**Artículo 72.-** Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. 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 el Ingeniero-Director 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. 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. 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.

#### **EPÍGRAFE 6º.- DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.**

**Artículo 73.-** 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.

**Artículo 74.-** 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.

#### **EPÍGRAFE 7º.- VARIOS.**

**Artículo 75.-** No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director 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 el Ingeniero-Director 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 o aparatos ordenados emplear 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 el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

**Artículo 76.-** Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director 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.

**Artículo 77.-** 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 ésta 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 solo 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 el Ingeniero-Director.

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.

**Artículo 78.-** 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, el Ingeniero-Director, 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 el Ingeniero-Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra 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".

**Artículo 79.-** Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

### **CAPITULO III.- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR.**

#### **EPÍGRAFE 1º.- CONDICIONES GENERALES.**

**Artículo 1.- Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

**Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.**

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

**Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.**

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

**Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

**Artículo 5.- Normas de ejecución de la instalación.**

Todas las normas de construcción e instalación de esta I.E.B.T. de Alumbrado Exterior público, se ajustarán a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las Instrucciones que la Dirección de Obra crea oportunas. Además del cumplimiento de lo expuesto anteriormente, la obra debe cumplir con las normativas que le pudieran afectar, emanadas por Organismos Oficiales.

**Artículo 6.- Pruebas reglamentarias.**

Antes de la puesta en servicio de la instalación se realizarán las siguientes pruebas:

- a) Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes. Para ello se verificará la misma en relación con el aislamiento que presenta con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso simultáneo conectados a la misma en el momento de realizar la prueba. La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento, por lo menos, igual a  $1.000 \times U$  Ohmios; siendo "U" la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.
- b) Ensayo Dieléctrico. Se comprobará la rigidez dieléctrica de la instalación, la cual ha de ser tal que, desconectados los aparatos de utilización, resista durante un minuto una prueba de tensión de  $2U + 1.000$  V. a frecuencia industrial, siendo "U" la tensión máxima de servicio expresada en Voltios y con un mínimo de 1.500 Voltios.
- c) Corrientes de Defecto a Tierra. Las corrientes de fuga, en las condiciones anteriormente indicadas, no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presentan los interruptores diferenciales instalados como protección contra contactos indirectos.
- d) Instalación de Puesta a Tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- e) Regulación y Protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos y automáticos diferenciales y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles y de los distintos componentes del cuadro de maniobra.

**Artículo 7.- Condiciones de mantenimiento y seguridad.**

La instalación deberá mantenerse en las mismas condiciones de seguridad que existen en su puesta en servicio, para ello el usuario recabará los servicios de un instalador autorizado quien hará las revisiones periódicas necesarias.

En las instalaciones de locales de características especiales, deberán ser revisadas anualmente, extendiendo un boletín de reconocimiento según modelo establecido por la Dirección General de la Energía.

El abonado será el responsable del buen uso dado a la instalación eléctrica, así como de que se efectúen las revisiones reglamentarias.

**Artículo 8.- Certificados y documentación.**

Al solicitar la puesta en servicio de la instalación, se presentará un Certificado de Dirección y Terminación de Obra, suscrito por el Técnico Director de la Obra y visado por el Colegio Oficial correspondiente.

Al dorso de este certificado se hará una descripción de las variaciones de detalle realizadas sobre lo expresado en el proyecto específico, se darán los resultados de las pruebas y reconocimientos efectuados, y se aportará la documentación técnica necesaria.

Durante la ejecución de los trabajos de la instalación, se llevará un libro de órdenes donde se irán anotando las incidencias surgidas durante la instalación y explotación, así como las órdenes que el Director Técnico estime necesarias para la buena ejecución de la misma.

## **EPÍGRAFE 1º.- ANEXO 1.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

### **1.- Apertura de zanja.**

Se evitarán ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a lindes, caminos o aceras. Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el terreno, las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar al trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a las canalizaciones a realizar.

Las zanjas se efectuarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entubaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará si es posible, un paso de 50 cm., entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

### **2.- Colocación y características de la canalización entubada.**

Se utilizarán tubos de PVC flexible grado 7 e interior liso. El diámetro del tubo será de 80, 63 y 48 mm. Se dejará un alambre galvanizado para que nos sirva después de guía.

Estos tubos estarán recibidos sobre lecho de arena y recubiertos con arena en aceras o zonas peatonales y hormigonados en calzada y cruzamientos. Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asientan los tubos separados entre sí unos 6 cm., procediendo a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos completamente. Se procurará que el hormigón cubra aproximadamente 10 cm a los tubos.

Los materiales a utilizar tendrán las siguientes cualidades y condiciones:

Los tubos serán de PVC flexible de urbanización e interior liso, provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se especifica el correspondiente al interior del tubo.

El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada. Cumplirá con las condiciones que exige el M.O.P. y se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente.

Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 mm.

Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado.

Las dimensiones serán de 10 a 60 mm con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea, piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Agua.- Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

Mezcla.- La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones.

### **3.- Colocación de la cinta "Atención al Cable".**

En esta canalización, se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del Cable". Se colocará a lo largo de la canalización y en la vertical del mismo a 0,20 o 0,30 m. aproximadamente del nivel del terreno.

### **4.- Tapado y apisonado de la zanja.**

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación, apisonada, debiendo realizarse al principio de forma manual y el resto apisonada mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención al Cable" se colocará entre dos de estas capas.

### **5.- Carga y transporte a vertedero de las tierras.**

Las tierras sobrantes, serán retiradas y llevadas a vertedero, quedando el lugar de trabajo, completamente limpio.

### **6.- Medida de la zanja.**

0,40 m. de anchura y profundidad de 0,60 m.

Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. y la proyección horizontal de ambos guarde una distancia mínima de 30 cm.

### **7.- Tendido de cables en tubos.**

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina.

La bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

Los cables deben ser siempre desenrollados con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable

debe ser: superior a 20 veces su diámetro, durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado.

El cable se tenderá a mano, se unirá una cuerda a la extremidad del cable, con un dispositivo de malla, llamado calcetín, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible.

Una vez pasados los cables se tapan los tubos perfectamente con cinta de yute o similar para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior.

**8.- Empalmes.**

No existirá ningún empalme de cable subterráneo en todo su recorrido.

**9.- Luminarias y equipos.**

Los materiales serán de fabricante reconocido con una garantía mínima de recambios durante 10 años, y deberán cumplir los siguientes niveles de prestaciones:

*Fotometría.*

Las curvas fotométricas de la luminaria se ajustarán a las obtenidas en el laboratorio oficial. El contratista aportará curvas de un Centro Oficial en las que se acredite lo antedicho.

*Estanqueidad.*

El compartimento óptico de la luminaria tendrá un grado de estanqueidad mínimo IP-33. Se acreditará mediante el correspondiente Certificado Oficial.

*Temperaturas.*

Considerando una temperatura ambiente de 25°C, las temperaturas máximas en los diferentes puntos de la luminaria, no deberán superar los siguientes valores:

Se acreditará mediante el correspondiente Certificado Oficial.

- Superficie exterior del portalámparas.....160°C
- Casquillo de la lámpara.....195°C
- Reactancia (punto más caliente exterior).....125°C
- Condensador (punto más caliente exterior).....75°C
- Arrancador (punto más caliente exterior).....75°C
- Cubeta de vidrio (punto más caliente interior).....140°C
- Junta de cierre.....80°C
- Regleta de conexiones.....80°C

*Resistencia a la corrosión.*

Todos los elementos de la luminaria que deban manipularse (cierres, tornillos de fijación al soporte, etc.), serán resistentes a la corrosión.

Esta cualidad se verificará mediante un ensayo, debidamente acreditado, en cámara de niebla salina con una concentración del 5% de cloruro sódico y a una temperatura de 40°C ± 5°C, durante 100 horas. Al final de la prueba las piezas ensayadas no deberán presentar ningún síntoma de deterioro.

*Calidad de los acabados.*

Anodizado. El reflector tendrá un anodizado de 2 a 4 µ de espesor, adecuadamente sellado. La calidad del anodizado se acreditará por Certificado Oficial.

Pintura. Las piezas pintadas tendrán un espesor de pintura no inferior a las 30 µ. La adherencia será buena y se verificará por el ensayo de la cuadrícula.

Galvanizados y cromatizados. Las piezas galvanizadas por inmersión en Zinc tendrán un espesor de recubrimiento no inferior a las 50  $\mu$ . y con una buena adherencia.

Los recubrimientos electrolíticos no tendrán un espesor inferior a las 8  $\mu$ . Y ofrecerán un aspecto uniforme.

*Seguridad eléctrica.*

Las luminarias serán de clase I, extremo que se acreditará con el correspondiente Certificado Oficial.

*Resistencia mecánica.*

La cubeta de cierre debe resistir una energía de choque de 0,5 J si es de metacrilato o vidrio y de 6 J. si es de policarbonato. La armadura debe cumplir con el grado 7, de protección contra los daños mecánicos, según la norma UNE 20324.

Las reactancias utilizadas deberán cumplir con lo que les concierne de las normas CEI 262 y UNE 20395 y, en concreto, con las siguientes características constructivas:

*Marcas.*

La reactancia debe llevar, en forma clara e indeleble, las siguientes indicaciones:

- 1.- Marca y tipo.
- 2.- Tensión nominal, frecuencia e intensidad.
- 3.- Potencia y tipo de la lámpara.
- 4.- Esquema conexiones (cuando haya posibilidad de confusión).

*Fijación.*

Deben preverse dispositivos d fijación sólidos.

*Bornes.*

Los bornes deben permitir la conexión de cables de las siguientes secciones:

- Para potencias iguales o inferiores a 125 W: 0,75-2 mm<sup>2</sup>.
- Para potencias superiores: 1,5-4 mm<sup>2</sup>.

Los bornes no deben quedar sueltos al aflojar la conexión y deben estar construidos de tal forma que después de apretar el tornillo, el cable quede firmemente sujeto. La conexión ha de poderse hacer sin preparaciones especiales (soldaduras, etc.).

A su vez, el condensador deberá reunir las siguientes prestaciones:

*Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.*

El condensador debe resistir 1,5 veces la tensión nominal, durante 2 seg., entre capas metálicas. El aislamiento entre bornes y cubierta exterior será, como mínimo, de dos megaohmios y resistirá, durante un minuto, una tensión de prueba de 2.000 V.

*Sobretensiones.*

El condensador debe resistir 1,1 veces la tensión nominal, en forma permanente.

*Tolerancia de capacidad.*

La capacidad del condensador está comprendida entre el 90 y el 110% de la nominal.

En cuanto a la ejecución de las obras, destacar que todo conexionado entre equipos se realizara mediante cableado resistente al fuego y con tornillos de presión o bornes soldados.

Toda carcasa metálica o elemento susceptible de quedar bajo tensión, se conectará a tierra mediante conductor aislado amarillo-verde de 16 mm<sup>2</sup>.

Se verificará la correcta orientación de las luminarias tanto azimutal como cenitalmente, mediante los accesorios adecuados.

### **10.- Lámparas.**

Se utilizarán lámparas de fabricante reconocido como de primera categoría y se facilitará información sobre las características mínimas que deben cumplir.

La pérdida de flujo luminoso a lo largo de la vida no sobrepasará los valores de la curva dada por el fabricante

En cuanto a la ejecución de la obra, las lámparas se colocarán en cada luminaria una vez ésta esté instalada y comprobando su correspondencia con el equipo eléctrico.

Además, se comprobará que su periodo de encendido es inferior a 6 minutos y que sus características eléctricas son correctas.

### **11.- Columnas y brazos murales.**

#### **Columnas**

Serán totalmente troncocónicas, de sección circular y de las dimensiones indicadas en los diferentes documentos del proyecto. Estarán construidas en chapa de acero tipo A-370B (UNE 36080). No se admitirá más de una soldadura transversal, que deberá estar reforzada con manguito interior de las dimensiones adecuadas. Todas las soldaduras serán de calidad 2 ("buena"), según interpretación de la norma UNE 14011.

Estarán galvanizadas, interior y exteriormente, por inmersión en baño de zinc caliente. La capa de protección será uniforme y de un espesor no inferior a las 60  $\mu$ . El aspecto deberá ser brillante y sin manchas, no aceptándose la presencia de chorretones, manchas o exfoliaciones observables a simple vista.

La portezuela de registro sólo podrá abrirse con herramientas especiales y estará dotada de los medios suficientes para asegurar la no penetración del agua de lluvia y de riego. Llevará una cadena de seguridad para facilitar su manipulación.

En la parte interior de la abertura correspondiente a la portezuela se fijará, por soldadura, una pletina que compense, mecánicamente, la pérdida de resistencia debida a la citada abertura. Unos pasamanos interiores permitirán la fijación de la caja de derivación con los correspondientes portafusibles y la toma de tierra.

Dimensiones de forma que garanticen el coeficiente de seguridad del 3,5 según R.E.B.T.

Acabados mediante pintura resistente a la intemperie, si es necesario.

A la hora de llevar a cabo la ejecución de la obra, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Una vez efectuando el replanteo de las columnas sobre el terreno con la correspondiente supervisión de la Dirección de Obra, se procederá a la perforación de los hoyos para realizar la cimentación correspondiente a las dimensiones mínimas reflejadas en los documentos del presente proyecto.
- Una vez realizada la cimentación con hormigón H-200, colocación ajustada de pernos y codo de tubo PVC para acometida eléctrica, se rellenará el terreno

- sobrante con tierra compactada.
- Las columnas se colocarán con un mínimo de 8 días, después de realizada la cimentación y se aplomarán y nivelarán.
- Se realizarán las conexiones eléctricas de la luminaria y toma de tierra.

### **Brazos murales**

Serán de sección circular y de las dimensiones indicadas en los diferentes documentos del proyecto. Estarán construidas en chapa de acero tipo A-370B (UNE 36080). No se admitirá más de una soldadura transversal, que deberá estar reforzada con manguito interior de las dimensiones adecuadas. Todas las soldaduras serán de calidad 2 ("buena"), según interpretación de la norma UNE 14011.

Dimensiones de forma que garanticen el coeficiente de seguridad del 3,5 según R.E.B.T.

Acabados mediante pintura resistente a la intemperie, si es necesario.

A la hora de llevar a cabo la ejecución de la obra, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Una vez efectuando el replanteo de las columnas sobre el terreno con la correspondiente supervisión de la Dirección de Obra, se procederá a la perforación de las paredes para su fijación mediante tornillos autogarras de gran seguridad y que soportan una fuerza de 40 Kg.
- Una vez realizada la perforación, se coloca bien ajustada, el brazo mural con el cable dealimentación pasado por su interior.
- Se realizarán las conexiones eléctricas de la luminaria y toma de tierra.

### **12.- Conductores.**

Serán de cobre recocido, recubierto por material termoplástico, con una tensión de servicio de 0,6/1 kV. Estarán trenzados en haz de manera que puedan ser fácilmente separados para empalmar. Los conductores cumplirán lo prescrito en la norma UNE 21022.

Refiriéndose a las categorías de la norma UNE 21029 los diferentes tipos de cable a emplear serán:

- En canalización subterránea: RV 0,6/1 KV. de sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>.
- En redes aéreas: RV 0,6/1 KV. de sección mínima de 4 mm<sup>2</sup>.
- Para el conexionado interior de los soportes: RV 0,6/1 KV. de sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>.

No se aceptarán cables que no vengan en sus bobinas de origen, en las que debe figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

El Director de Obra puede exigir protocolo de ensayos del fabricante sobre la partida suministrada.

A la hora de llevar a cabo la ejecución de la obra, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Las conexiones entre cables se realizarán mediante vulcanización de forma que se reconstituya su aislamiento PVC. Estas uniones no quedarán nunca sometidas a tracción.
- El tendido en tubos se realizará horizontalmente sin someter los conductores a tracción.
- Las derivaciones y cambios de sección se realizarán en cajas de derivación con protección mediante fusible.

### 13.- Tubos.

Los tubos de la canalización subterránea, serán de PVC aislantes coarrugados, curvables, de interior lisa, no propagadores de la llama y con guía de acero incorporada y cumplirán las siguientes prescripciones:

- Grado de protección: IP-7
- Temperatura de utilización: -5+60°C
- Resistencia al aplastamiento >320 N
- Resistencia al impacto >2 J a -5°C
- Rigidez dieléctrica >2000 V
- Resistencia al aislamiento >100 MOhmios.

A la hora de llevar a cabo la ejecución de la obra, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Los tubos se colocarán en la canalización sobre lecho de hormigón o de arena.
- Los rollos de tubo, se manejarán con cuidado, evitando golpes y excesivo peso, para que no sufran deformaciones.
- Para el almacenamiento, se hará en lugar seco, protegido de los rayos solares y apilados con una altura máxima de 3,5 m.

### 14.- Arquetas.

Sus dimensiones interiores serán de 40 x 40 x 60 cm. Se construirán con fábrica de ladrillo, enlucidas de cemento y drenaje en el fondo. Dispondrán de marco y tapa de fundición.

A la hora de ejecutar la obra, se actuará de la misma forma que con las cimentaciones, teniendo en cuenta las entradas de los tubos.

### 15.- Caja de derivación.

Estarán construidas de material plástico de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible, resistente al calor, doble aislamiento e IP65. La tapa será accionable manualmente, basculante y precintable.

Sus dimensiones serán las suficientes para alojar las conexiones y protecciones del conductor para las cuales se empleen.

Siempre que se pueda, irán empotradas sobre fachada.

A la hora de ejecutar la obra se tendrá especial cuidado en que las conexiones y derivaciones garanticen, como mínimo, las mismas características, tanto eléctricas como mecánicas, de las líneas de distribución.

Los extremos del conductor de cobre que quedan al descubierto se rellenarán con pasta aislante.

### 16.- Centro de mando.

Estarán previstos de dos compartimentos independientes para equipos de medida, protección y mando, de las líneas especificadas en proyecto.

Las puertas si son metálicas se unirán eléctricamente a la armadura del armario mediante cobre trenzado y ésta al cable de toma de tierra de 35 mm<sup>2</sup>.

Sus medidas serán según especificaciones del proyecto.

El conexionado general estará constituido por cable de cobre aislado de la adecuada sección a las intensidades que ha de soportar, en el caso de cable flexible, se colocarán terminales en las puntas.

### 17.- Aparellaje y pequeño material.

Todo el aparellaje será del tipo homologado por los Organismos competentes y cumplirá con las normas UNE que le sean de aplicación y, concretamente, con:

- Contactores: UNE 20109.
- Fusibles: UNE 21103.
- Diferenciales: UNE 20383.
- Interruptores: UNE 20103.

### 18.- Electrodo de puesta a tierra y puesta a tierra.

#### Electrodos

Estarán constituidos por varillas cilíndricas acoplables de acero, revestidas de una capa de cobre, no inferior a 300 µ. Serán ejecutadas según normas UNESA.

La conexión con las líneas de enlace con tierra se realizará con grapas de conexión apropiadas.

#### Puesta a tierra

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra y cumplirán las siguientes condiciones:

- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas de la instalación. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra desnudos deberán ser de cobre y su sección no inferior a 35 mm<sup>2</sup>.
- Los conductores que unen los distintos puntos de puesta para formar una red conjunta adquieren la consideración de líneas principales de tierra y deberán ser de cobre, con aislamiento y de sección no inferior a 16 mm<sup>2</sup>.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición, de que la resistencia eléctrica correspondiente, sea inferior a 0,4 Ohmios.

A la hora de ejecutar las obras se seguirá el siguiente procedimiento:

Se colocarán 9 electrodos por línea existente. Dichos electrodos se colocarán en el interior de las arquetas y a una distancia mínima entre electrodos de 48 m. (dos arquetas intermedias sin picas).

Se tenderá un conductor con aislamiento de PRC y cubierta PVC de cobre de 16 mm<sup>2</sup> por cada línea y por el interior del conducto por donde van el resto de conductores, unidos a los electrodos en aquellas arquetas donde existan y con punto de puesta a tierra en todas las arquetas para la conexión de los elementos metálicos que forman la luminaria y brazo mural o columna. Dicho conductor, también, llegará a una borna de protección dispuesta en el Cuadro General de Distribución, y donde llegarán también las otras dos líneas de tierra perteneciente a los otros dos circuitos. En esta borna se conectarán los elementos metálicos del cuadro general de distribución. Dicha borna que es el punto de puesta a tierra debe permitir la separación de la línea de tierra del resto de conductores de protección para realizar la medida de resistencia a tierra.

Al conductor indicado anteriormente y denominado línea principal de tierra se unirán mediante bridas las picas de toma de tierra y las derivaciones de los conductores de protección.

#### **19.- Protección contra contactos directos e indirectos.**

##### **Contra contactos directos**

Quedará suficientemente asegurada por la no existencia de partes en tensión al descubierto, y por el empleo de tubos protectores, cajas y el aislamiento de los conductores.

La protección contra contactos directos se hará de conformidad con la Instrucción MI BT 021 con la supervisión del Director Técnico de la Instalación.

##### **Contra contactos indirectos**

En general se adoptarán medidas de la clase B, mediante la puesta a tierra de todas las masas metálicas y el empleo de interruptores automáticos diferenciales.

La sensibilidad del automático diferencial, vendrá definida en función de la resistencia a tierra de las masas, para evitar puedan producirse tensiones en éstas superiores a 24 V., en locales o emplazamientos húmedos o mojados.

Pamplona, noviembre de 2022

El Ingeniero Industrial  
Colg. 555



Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial  
Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

## **5.- PRESUPUESTO**

# PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
01.01	<p><b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b></p>			
	<p><b>Ud ARQUETA DE REGISTRO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE 40x40 cm</b>                      Arqueta de registro de alumbrado público de 40x40 cm y 65 cm de profundidad, formada por: solera de hormigón HM-20 y 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, fábrica de ladrillo perforado de 1 pie con mortero M5 (1:6) y enfoscado interior, incluso cerco y tapa de hierro fundido modelo oficial, embocadura de canalizaciones y excavación; construida según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la unidad ejecutada.</p>			
		1,00	214,10	214,10
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL .....</b>			<b>214,10</b>

# PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 02 CABLES Y ELEMENTOS ASOCIADOS</b>				
02.01	<p><b>MI CABLE 0,6-1KV DE 3X2,5 MM2.</b></p> <p>Ml. Cable conductor de 0.6-1 kv. de 3x2.5 mm2, colocado.</p>	150,00	4,31	646,50
02.02	<p><b>MI CABLE 0,6-1KV DE 4X6 MM2.</b></p> <p>Ml. Cable conductor de DN-K 0,6/1kV 4x6mm². (Colores de fases: Negro-Marrón-Gris-Azul).                      Denominación Técnica: DN-K                      Norma constructiva y de ensayos: IEC 60502-1                      Conductor: Cu Clase 5 Aislamiento: Goma Cubierta: Goma Color de cubierta: NEGRO                      Sujeciones formadas por taco, tornillo y grapa.                      Temperatura máxima del conductor: 90° C                      No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2                      Aplicación: Instalaciones fijas interiores y exteriores para distribución de energía.                      Totalmente montado y conexionado.</p>	50,00	9,68	484,00
02.03	<p><b>Ud CAJA PROTECCION LUMINARIAS</b></p> <p>Ud. Caja de conexión, seccionamiento y protección para luminarias de alumbrado público, Claved ref 1468-E MC, incluso fusibles, totalmente montada, colocada y conexionada.</p>	20,00	13,92	278,40
02.04	<p><b>Ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b></p> <p>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre aislado de 16 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p>	5,00	157,80	789,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 CABLES Y ELEMENTOS ASOCIADOS...</b>				<b>2.197,90</b>

# PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
03.01	<p><b>CAPÍTULO 03 SOPORTES</b></p>			
	<p><b>Ud BRAZO CLÁSICO 0,7 m.</b></p>			
	<p>Suministro e instalación de brazo para luminaria clásica, Benito Urban IRVI71P para colocación en pared o muro, de 710 mm de longitud, fabricado en función, con rosca 3/4" incluido. Incluso adaptador AM para luminaria ATP. Totalmente montado y colocado. Incluso retirada del brazo existente.</p>			
		3,00	132,97	398,91
	<p><b>TOTAL CAPÍTULO 03 SOPORTES.....</b></p>			<p><b>398,91</b></p>

**PRESUPUESTO**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	<b>CAPÍTULO 04 LUMINARIAS Y PROYECTORES</b>			
04.01	<p><b>Ud LUMINARIA ATP ENUR L LED55 3000K A7</b></p> <p>Ud. Luminaria modelo Enur L de ATP 55LED, 46 W, 3000 K, distribución fotométrica A7 y corriente de alimentación de 600 mA, clase eléctrica II. Cuerpo en inyección de polímeros técnicos, reflector laminar, disipación mediante disipador laminar . IP66, IK10, con regulación mediante driver autónomo TRIDONIC, incluso mano de obra de desmontaje y montaje del nuevo, incluso pieza de acoplamiento a soporte existente. Protector para sobretensiones de hasta 10 kV (6kV entre Ly N), con adaptador a soporte existente. Totalmente montado y conectado, incluso mano de obra y material auxiliar.</p>	24,00	435,48	10.451,52
04.02	<p><b>Ud LUMINARIA ATP ENUR L LED55 3000K A7</b></p> <p>Ud. Luminaria modelo Enur L de ATP 55LED, 52 W, 3000 K, distribución fotométrica A7 y corriente de alimentación de 700 mA, clase eléctrica II. Cuerpo en inyección de polímeros técnicos, reflector laminar, disipación mediante disipador laminar . IP66, IK10, con regulación mediante driver autónomo TRIDONIC, incluso mano de obra de desmontaje y montaje del nuevo, incluso pieza de acoplamiento a soporte existente. Protector para sobretensiones de hasta 10 kV (6kV entre Ly N), con adaptador a soporte existente. Totalmente montado y conectado, incluso mano de obra y material auxiliar.</p>	2,00	435,48	870,96
04.03	<p><b>Ud LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED25 3000K A7</b></p> <p>Ud. Luminaria modelo Villa XLAC de ATP, o similar, 25LED, 27 W, 3000 K, distribución fotométrica A7 y corriente de alimentación de 700 mA, clase eléctrica II. Cuerpo en inyección de polímeros técnicos, reflector laminar, disipación mediante disipador laminar . IP66, IK10, con regulación mediante driver autónomo TRIDONIC, incluso mano de obra de desmontaje y montaje del nuevo, incluso pieza de acoplamiento a soporte existente. Protector para sobretensiones de hasta 10 kV (6kV entre Ly N), con adaptador a soporte existente. Totalmente montado y conectado, incluso mano de obra y material auxiliar.</p>	90,00	432,94	38.964,60
04.04	<p><b>Ud LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED35 3000K A4</b></p> <p>Ud. Luminaria modelo Villa XLAC de ATP, o similar, 35LED, 38 W, 3000 K, distribución fotométrica A4 y corriente de alimentación de 500 mA, clase eléctrica II. Cuerpo en inyección de polímeros técnicos, reflector laminar, disipación mediante disipador laminar . IP66, IK10, con regulación mediante driver autónomo TRIDONIC, incluso mano de obra de desmontaje y montaje del nuevo, incluso pieza de acoplamiento a soporte existente. Protector para sobretensiones de hasta 10 kV (6kV entre Ly N), con adaptador a soporte existente. Totalmente montado y conectado, incluso mano de obra y material auxiliar.</p>	2,00	500,07	1.000,14
04.05	<p><b>Ud LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED35 3000K S2</b></p> <p>Ud. Luminaria modelo Villa XLAC de ATP, o similar, 35LED, 38 W, 3000 K, distribución fotométrica S2 y corriente de alimentación de 500 mA, clase eléctrica II. Cuerpo en inyección de polímeros técnicos, reflector laminar, disipación mediante disipador laminar . IP66, IK10, con regulación mediante driver autónomo TRIDONIC, incluso mano de obra de desmontaje y montaje del nuevo, incluso pieza de acoplamiento a soporte existente. Protector para sobretensiones de hasta 10 kV (6kV entre Ly N), con adaptador a soporte existente. Totalmente montado y conectado, incluso mano de obra y material auxiliar.</p>	2,00	500,07	1.000,14

**PRESUPUESTO**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
04.06	<p><b>Ud PROYECTOR AIRE LED55 52W S3</b></p> <p>Ud de Proyector marca ATP modelo PROYECTOR AIRE SERIE 3 LED55 o equivalente, con 24 LEDs a 700mA. Consumo máximo de 52W. Temperatura de color 3000K y difusor transparente. Óptica S3. Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto, y estabilizado contra los rayos UV. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68. Rendimiento de la luminaria mínimo del 88%. Eficacia de la luminaria mayor de 100lm/W en 3000K. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 2%, Semicutoff. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 &gt; 100.000h a 25°C de temperatura ambiente. Cinco ópticas disponibles de serie. Con driver Tridonic DALI con 7 curvas de regulación con hasta 6 escalones, 3 curvas reprogramables por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).</p>	3,00	429,15	1.287,45
04.07	<p><b>Ud PROYECTOR AIRE LED95 97W A4</b></p> <p>Ud de Proyector marca ATP modelo PROYECTOR AIRE SERIE 5 LED95 o equivalente, con 36 LEDs a 900mA. Consumo máximo de 97W. Temperatura de color 3000K y difusor transparente. Óptica A4. Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto, y estabilizado contra los rayos UV. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68. Rendimiento de la luminaria mínimo del 88%. Eficacia de la luminaria mayor de 100lm/W en 3000K. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 2%, Semicutoff. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 &gt; 100.000h a 25°C de temperatura ambiente. Cinco ópticas disponibles de serie. Con driver Tridonic DALI con 7 curvas de regulación con hasta 6 escalones, 3 curvas reprogramables por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).</p>	5,00	533,95	2.669,75

**PRESUPUESTO**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>04.08</b>	<p><b>Ud PROYECTOR AIRE LED95 97W P1</b></p> <p>Ud de de Proyector marca ATP modelo PROYECTOR AIRE SERIE 5 LED95 o equivalente, con 36 LEDs a 900mA. Consumo máximo de 97W. Temperatura de color 3000K y difusor transparente. Óptica P1. Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto, y estabilizado contra los rayos UV. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68. Rendimiento de la luminaria mínimo del 88%. Eficacia de la luminaria mayor de 100lm/W en 3000K. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 2%, Semicutoff. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 &gt; 100.000h a 25°C de temperatura ambiente. Cinco ópticas disponibles de serie. Con driver Tridonic DALI con 7 curvas de regulación con hasta 6 escalones, 3 curvas reprogramables por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).</p>			
		1,00	489,04	489,04
<b>04.09</b>	<p><b>Ud PROYECTOR AIRE LED55 52W A4</b></p> <p>Ud de Proyector marca ATP modelo PROYECTOR AIRE SERIE 3 LED55 o equivalente, con 24 LEDs a 700mA. Consumo máximo de 52W. Temperatura de color 3000K y difusor transparente. Óptica A4. Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto, y estabilizado contra los rayos UV. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68. Rendimiento de la luminaria mínimo del 88%. Eficacia de la luminaria mayor de 100lm/W en 3000K. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 2%, Semicutoff. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 &gt; 100.000h a 25°C de temperatura ambiente. Cinco ópticas disponibles de serie. Con driver Tridonic DALI con 7 curvas de regulación con hasta 6 escalones, 3 curvas reprogramables por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).</p>			
		2,00	429,15	858,30
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 LUMINARIAS Y PROYECTORES.....</b>				<b>57.591,90</b>

# PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
05.01	<p><b>CAPÍTULO 05 CUADROS DE MANDO Y ELEMENTOS ASOCIADOS</b></p> <p><b>Ud CM GARDE</b></p> <p>Cuadro de mando y protección de Garde, completado por el siguiente material:</p> <p>1 Ud Interruptor automático magnetotérmico serie MCA, IVP, 20A, C, 10kA</p> <p>1 Ud Protección sobretensiones</p> <p>Canaletas, bornas, pequeño material y mano de obra de colocación, montaje y conexionado.</p>	1,00	665,74	665,74
	<p><b>TOTAL CAPÍTULO 05 CUADROS DE MANDO Y ELEMENTOS</b></p>			<b>665,74</b>

# PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	<b>CAPÍTULO 06 SISTEMA DE GESTIÓN</b>			
<b>06.01</b>	<b>MI SOFTWARE SISTEMA DE GESTIÓN</b> Plataforma de telegestión en nube que incluye: - Visualización y gestión de inventario de la instalación. - Monitorización de consumos y parámetro eléctricos. - Función de reprogramación de drivers desde cuadro. - Control de encendidos, apagados y regulaciones. - Detección de anomalías y gestión de alarmas del cuadro. - Licencia de 1 año.	1,00	1.920,46	1.920,46
<b>06.02</b>	<b>MI HARDWARE SISTEMA GESTIÓN</b> Sistema de telgestión centralizada para automatización, monitorización y control bidireccional de cuadro de alumbrado que incluye: - Autómata Smart Light Controller 19R o equivalente. - Analizador de redes trifásico con comunicación RS 485 MODBUS. - Fuente de alimentación AC/DC. - Tarjeta SIM GPRS-GSM con contrato de 1 año. - Envolverte de poliéster reforzada con fibra de vidrio de 500x500x320, con placa de montaje, puerta, cableado interior, borneros, prensaestopas y demás accesorios. - Mano de obra de montaje, conexionado, programación, puesta en marcha con alta remota y pruebas.	1,00	1.355,06	1.355,06
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SISTEMA DE GESTIÓN.....</b>			<b>3.275,52</b>

# PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
07.03	<b>CAPÍTULO 07 HONORARIOS</b>			
	Ud <b>LEGALIZACIÓN</b>			
	Elaboración de certificado de BT y REEAE, registro en el departamento de industria, puesta en marcha e inspección inicial.	1,00	450,00	450,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 07 HONORARIOS .....</b>			<b>450,00</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Importe
A1	OBRA CIVIL.....	214,10
A2	CABLES Y ELEMENTOS ASOCIADOS.....	2.197,90
A3	SOPORTES.....	398,91
A4	LUMINARIAS Y PROYECTORES.....	57.591,90
A5	CUADROS DE MANDO Y ELEMENTOS ASOCIADOS.....	665,74
A6	SISTEMA DE GESTIÓN.....	3.275,52
B6	HONORARIOS.....	450,00
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>64.794,07</b>
21,00% I.V.A..... 13.606,75		13.606,75
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>78.400,82</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>78.400,82</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CON OCHENTA Y DOS EUROS.

Pamplona, a noviembre 2022.

**El Ingeniero Industrial**

**Colg. 1020**



Fdo.: Javier Gordejuela Gutierrez

**El Ingeniero Industrial**

**Colg. 555**



Fdo.: David Gordejuela Gutierrez

## **6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

## **1.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1.1.- Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.**

#### **1.1.1.- Justificación.**

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

#### **1.1.2.- Objeto.**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

#### **1.1.3.- Contenido del EBSS.**

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la

misma.

En el estudio básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborables.

## 1.2.- Datos generales.

### 1.2.1.- Agentes.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor	Ayuntamiento de Garde
Autor del proyecto	David Gordejuela Gutiérrez – Javier Gordejuela Gutiérrez
Constructor - Jefe de obra	A determinar
Coordinador de seguridad y salud	David Gordejuela Gutiérrez – Javier Gordejuela Gutiérrez

### 1.2.2.- Características generales del Proyecto de Ejecución.

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

Denominación del proyecto	Proyecto de renovación de instalación de alumbrado público
Plantas sobre rasante	Ninguna
Plantas bajo rasante	Ninguna
Presupuesto de ejecución material	64.794,07€
Plazo de ejecución	10 días
Núm. máx. operarios	2 operarios

### 1.2.3.- Emplazamiento y condiciones del entorno.

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección	Garde
Accesos a la obra	Garde
Topografía del terreno	Llana
Edificaciones colindantes	Sí
Servidumbres y condicionantes	Normales
Climatología	Típica Zona

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

### 1.2.4.- Características generales de la obra.

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

#### 1.2.4.1.- Instalaciones.

Renovación de instalación de alumbrado público.

### 1.3.- Medios de auxilio.

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### 1.3.1.- Medios de auxilio en obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

#### 1.3.2.- Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital de Navarra	88,1 km
Empresas de ambulancias	San Miguel	85,9 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 1h y 14 minutos, en condiciones

normales de tráfico.

#### **1.4.- Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.**

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

##### **1.4.1.- Vestuarios.**

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

##### **1.4.2.- Aseos.**

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

##### **1.4.3.- Comedor.**

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

#### **1.5.- Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.**

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia..
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos.
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

#### Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.

- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.

### 1.5.1.- Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

#### 1.5.1.1.- Instalación eléctrica provisional:

Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### **1.5.1.2.- Vallado de obra.**

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o de partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### **1.5.2.- Durante las fases de ejecución de la obra.**

##### **1.5.2.1.- Instalaciones en general.**

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.

- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### 1.5.3.- Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### 1.5.3.1.- Escalera de mano.

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### 1.5.3.2.- Visera de protección.

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

### **1.5.3.3.- Andamio de borriquetas.**

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

### **1.5.4.- Durante la utilización de maquinaria y herramientas.**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (Real Decreto 1495/86), las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas.

#### **1.5.4.1.- Equipo de soldadura.**

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

#### **1.5.4.2.- Herramientas manuales diversas.**

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.

- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido, indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

### **1.6.- Identificación de los riesgos laborales evitables.**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

#### **1.6.1.- Caídas al mismo nivel.**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

#### **1.6.2.- Caídas a distinto nivel.**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

#### **1.6.3.- Polvo y partículas.**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

#### **1.6.4.- Ruido.**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

#### **1.6.5.- Esfuerzos.**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.

- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

#### 1.6.6.- Incendios.

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

#### 1.6.7.- Intoxicación por emanaciones.

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

### 1.7.- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

#### 1.7.1.- Caída de objetos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

#### 1.7.2.- Dermatitis.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

#### 1.7.3.- Electroclusiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.

- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

#### 1.7.4.- Quemaduras.

Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

#### 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

### 1.8.- Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

#### 1.8.1.- Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

#### 1.8.2.- Trabajos en instalaciones.

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico

competente en la materia.

### **1.8.3.- Trabajos con pinturas y barnices.**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

### **1.9.- Trabajos que implican riesgos especiales.**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

### **1.10.- Medidas en caso de emergencia.**

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **1.11.- Presencia de los recursos preventivos del contratista.**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que

pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## 2.- **NORMATIVA Y LEGISLACION APLICABLES.**

### 2.1.- **Seguridad y salud.**

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

#### **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

#### **Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

#### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

**Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

**Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**2.1.1.- Sistemas de protección colectiva.**

**2.1.1.1.- Protección contra incendios.**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión**

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

**Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión**

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

**Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

### 2.1.2. - Equipos de protección individual.

#### Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

### 2.1.3.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.

#### DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

#### Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

#### Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

#### Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**

Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 14 de mayo de 2003

Derogado el capítulo III por:

**Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación**

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 24 de marzo de 2010

#### 2.1.4.- Señalizaciones y cerramientos del solar.

##### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

**B.O.E.: 11 de marzo de 2006**

### 3.- PLIEGO.

#### 3.1.-Pliego de cláusulas administrativas.

##### 3.1.1.- Disposiciones generales.

##### 3.1.1.1.- Objeto del Pliego de condiciones.

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el

correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la obra de renovación de instalación de alumbrado público. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

### **3.1.2.- Disposiciones facultativas.**

#### **3.1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

#### **3.1.2.2.- El Promotor.**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

#### **3.1.2.3.- El Projectista.**

Es el agente que, por encargo del Promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### **3.1.2.4.- El Contratista y Subcontratista.**

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.1.2.5.- La Dirección Facultativa.**

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.1.2.6.- Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.**

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### **3.1.2.7.- Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades contenidas en la Guía Técnica sobre el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, cuyas funciones consisten en:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### **3.1.2.8.- Trabajadores Autónomos.**

Son las personas físicas distintas del Contratista y Subcontratista, que realizan de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asumen contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de Contratista o Subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### **3.1.2.9.- Trabajadores por cuenta ajena.**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### **3.1.2.10.- Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

### **3.1.2.11.- Recursos preventivos.**

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3.- Formación en Seguridad.**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4.- Reconocimientos médicos.**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5.- Salud e higiene en el trabajo.**

#### **3.1.5.1.- Primeros auxilios.**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **3.1.5.2.- Actuación en caso de accidente.**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6.- Documentación de obra.**

#### **3.1.6.1.- Estudio básico de seguridad y Salud.**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **3.1.6.2.- Plan de seguridad y salud.**

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

#### **3.1.6.3.- Acta de aprobación del plan.**

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

#### **3.1.6.4.- Aviso previo.**

El Promotor efectuará un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El aviso contendrá la fecha, dirección de la obra, Promotor, Proyectista, tipo de obra, Coordinador de Seguridad y Salud, fecha de inicio, duración prevista, número máximo de trabajadores en obra, número previsto y datos de identificación de los contratistas, subcontratistas y autónomos. El aviso deberá exponerse en la obra de forma visible,

actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un Coordinador de Seguridad y Salud o contratistas no identificados, en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

### **3.1.6.5.- Comunicación de apertura de centro de trabajo.**

Al inicio de la obra, el Contratista presentará la comunicación de apertura a la autoridad laboral, en un plazo máximo de 30 días.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

### **3.1.6.6.- Libro de incidencias.**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

### **3.1.6.7.- Libro de órdenes.**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

### **3.1.6.8.- Libro de visitas.**

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la

obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

#### **3.1.6.9.- Libro de subcontratación.**

El Contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

#### **3.1.7.- Disposiciones económicas.**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

### **3.2.- Pliego de condiciones técnicas particulares.**

#### **3.2.1.- Medios de protección colectiva.**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un

riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

### **3.2.2.- Medios de protección individual.**

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3.- Instalaciones provisionales de salud y confort.**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.3.1.- Vestuarios.**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

#### **3.2.3.2.- Aseos y duchas.**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m. La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### 3.2.3.3.- Retretes.

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### 3.2.3.4.- Comedor y cocina.

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.

Pamplona, noviembre de 2022

El Ingeniero Industrial  
Colg. 555



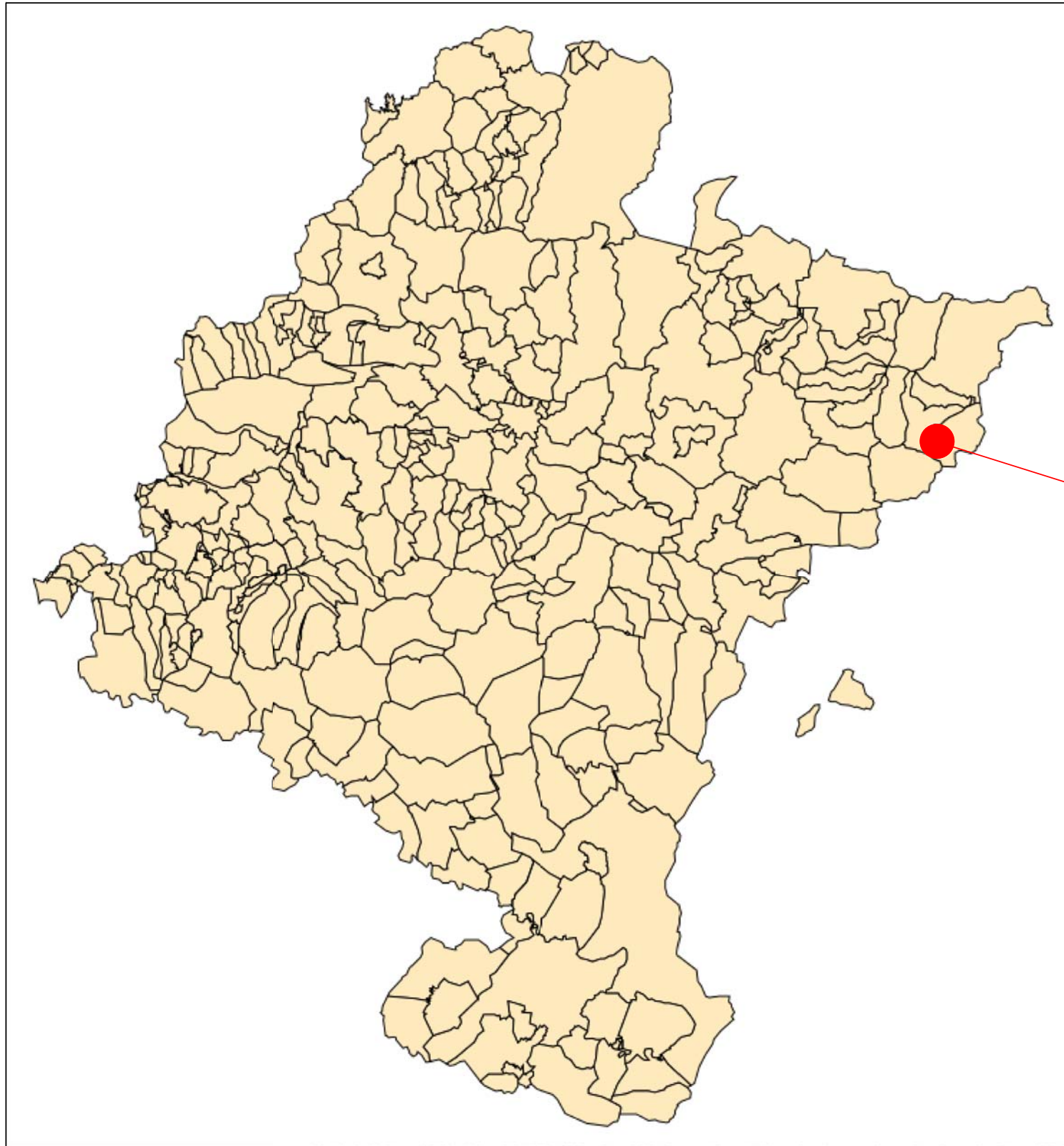
Fdo.: David Gordejuela Gutiérrez

El Ingeniero Industrial  
Colg. 1020



Fdo. Javier Gordejuela Gutiérrez

## **7.- PLANOS.**



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

PLANO DE SITUACIÓN

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

EXPEDIENTE  
082\_2020

FECHA  
NOVIEMBRE 2022

ESCALA

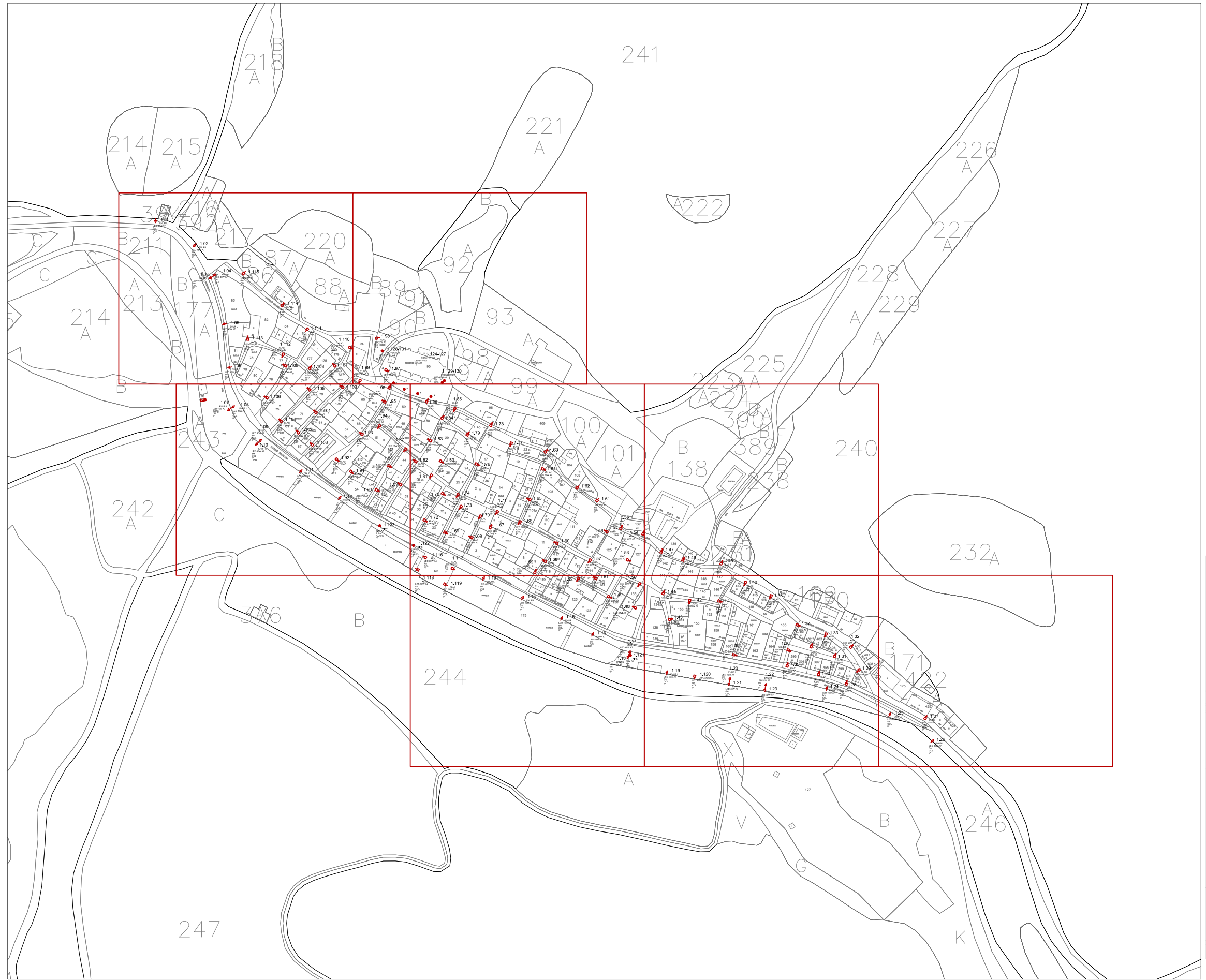
PLANO  
P01

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

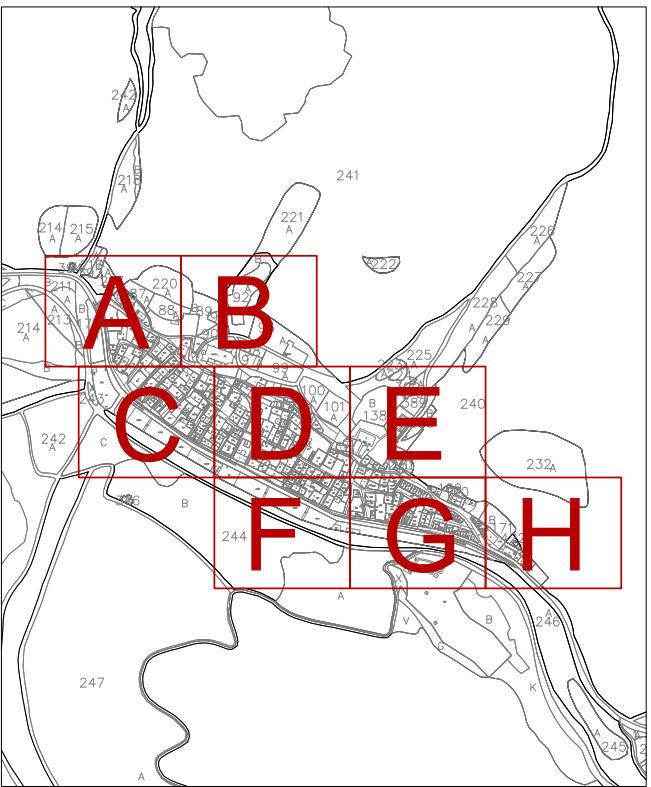
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

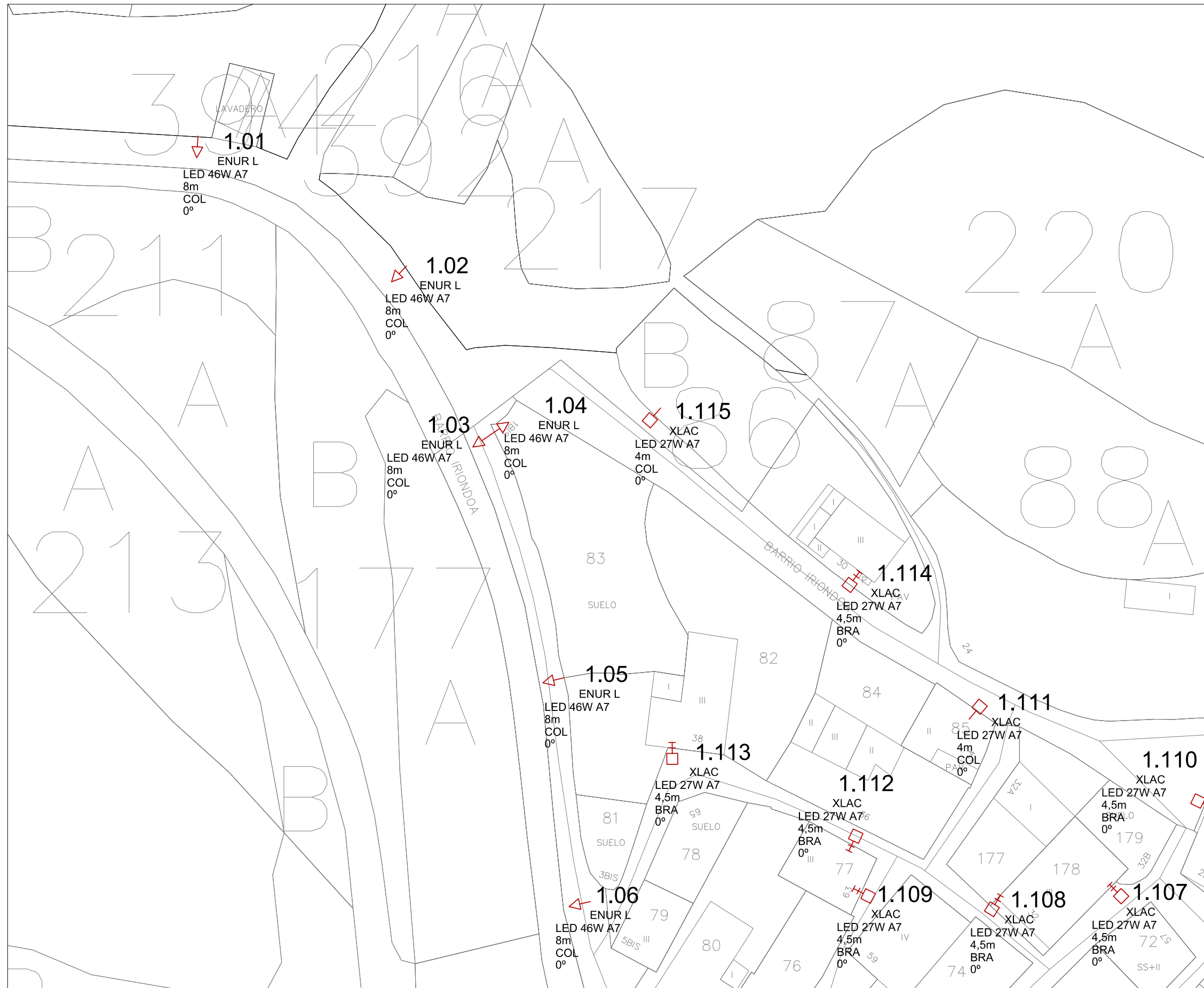
EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:2500	PLANO P02
------------------------	-------------------------	------------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

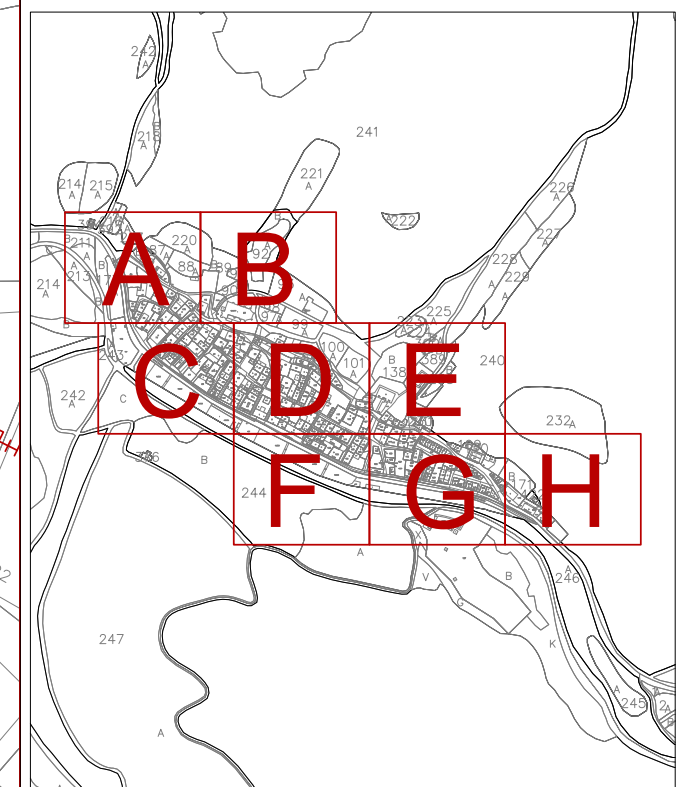
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "A"

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

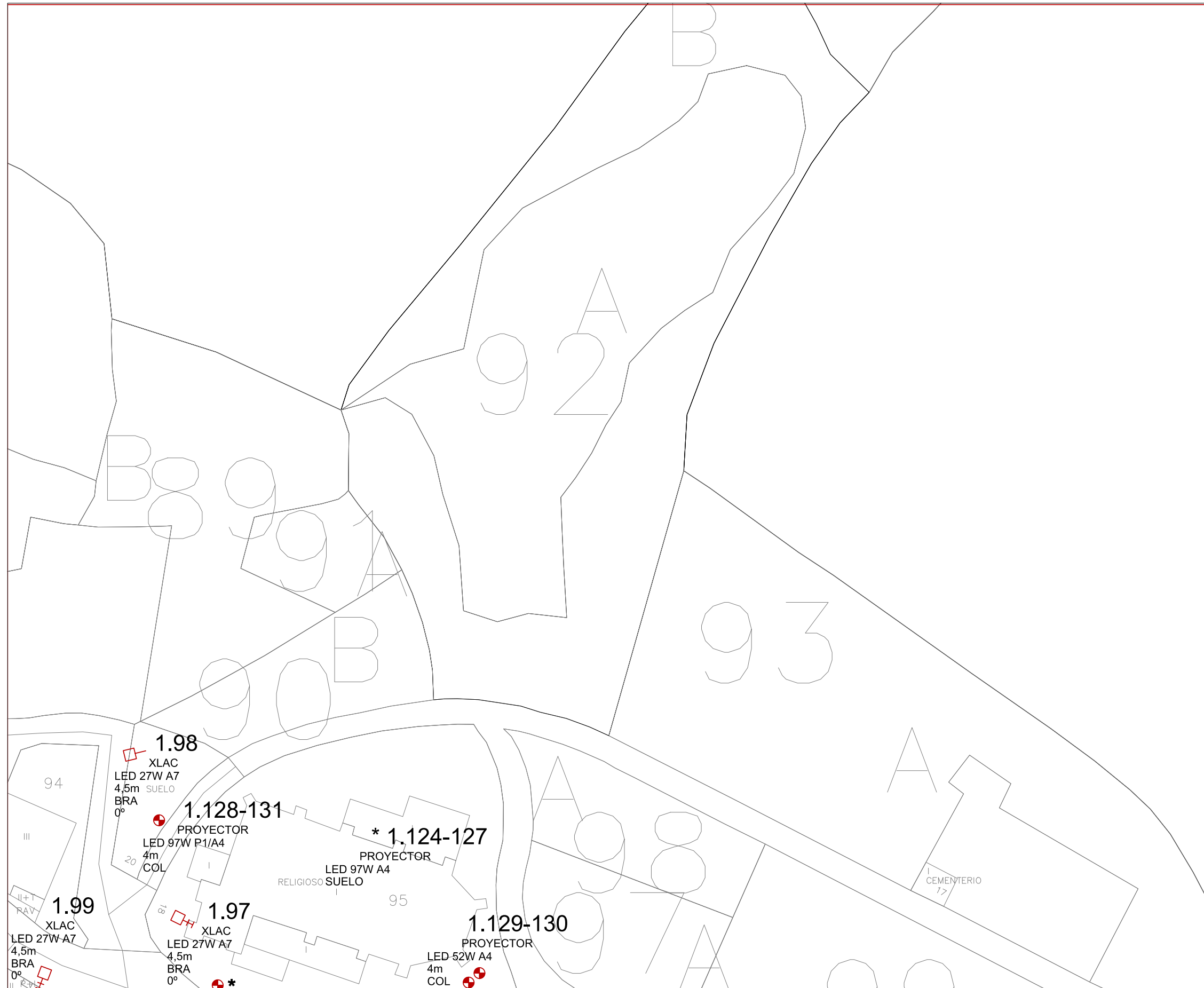
EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:500	PLANO P03
------------------------	-------------------------	-----------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

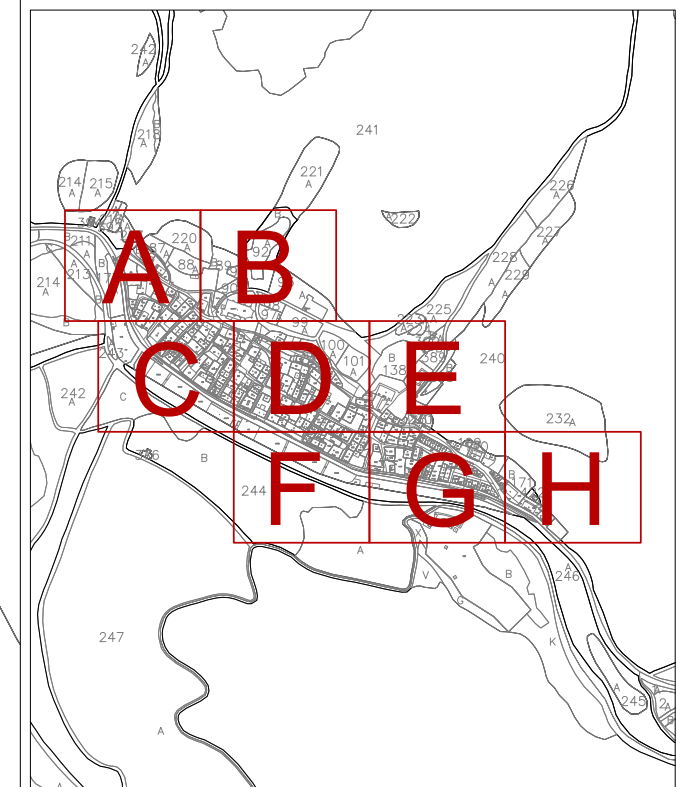
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "B"

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

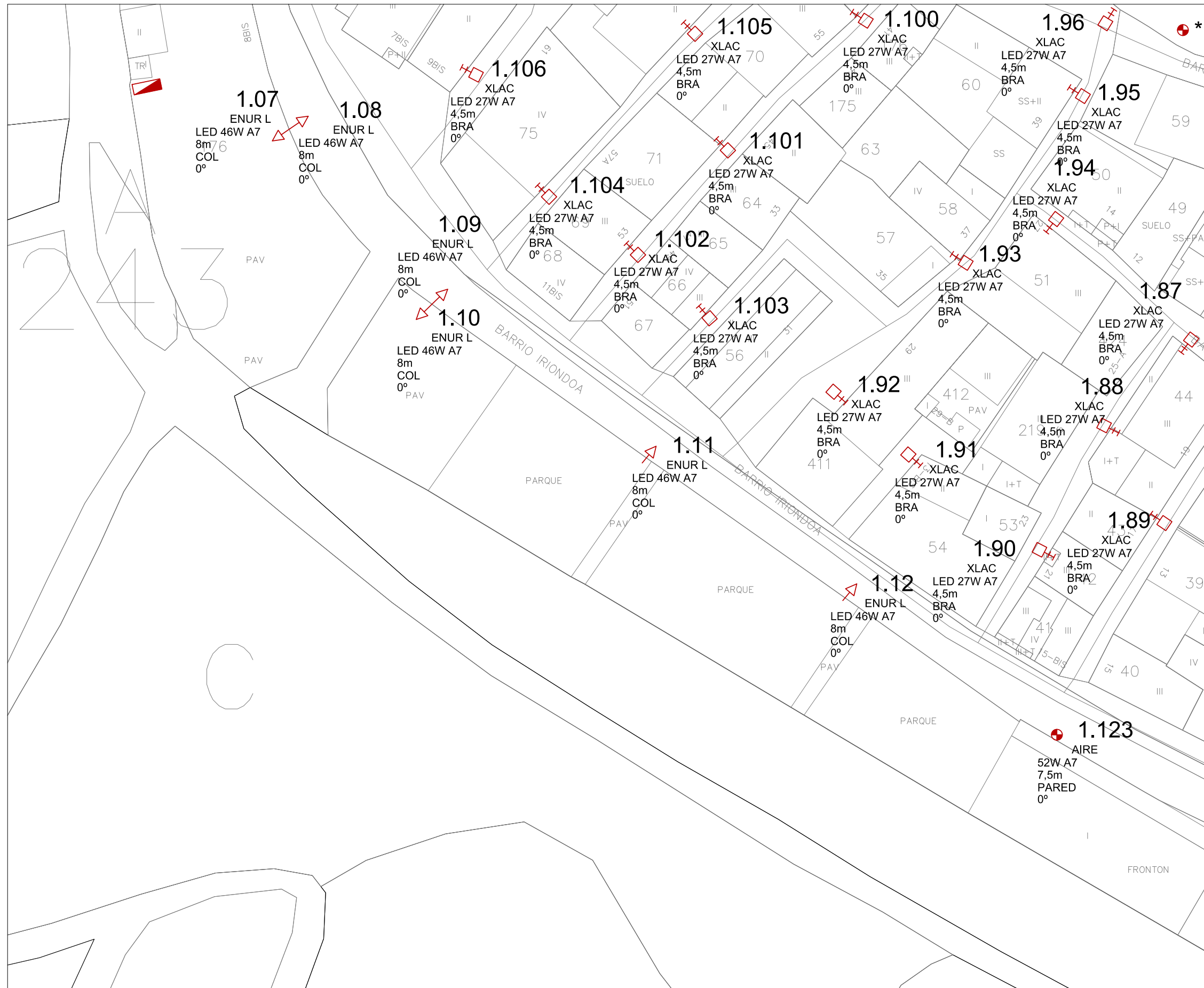
EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:500	PLANO P04
------------------------	-------------------------	-----------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

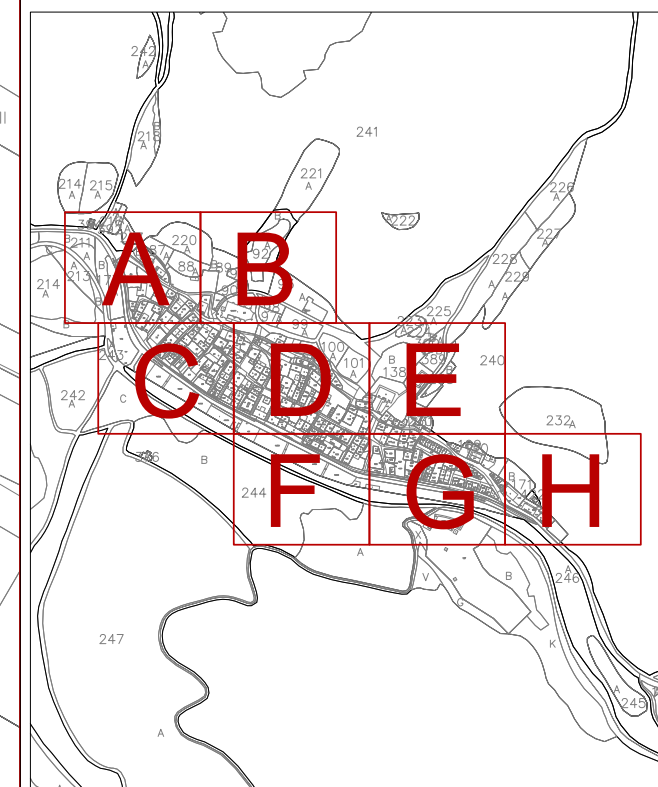
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "C"

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

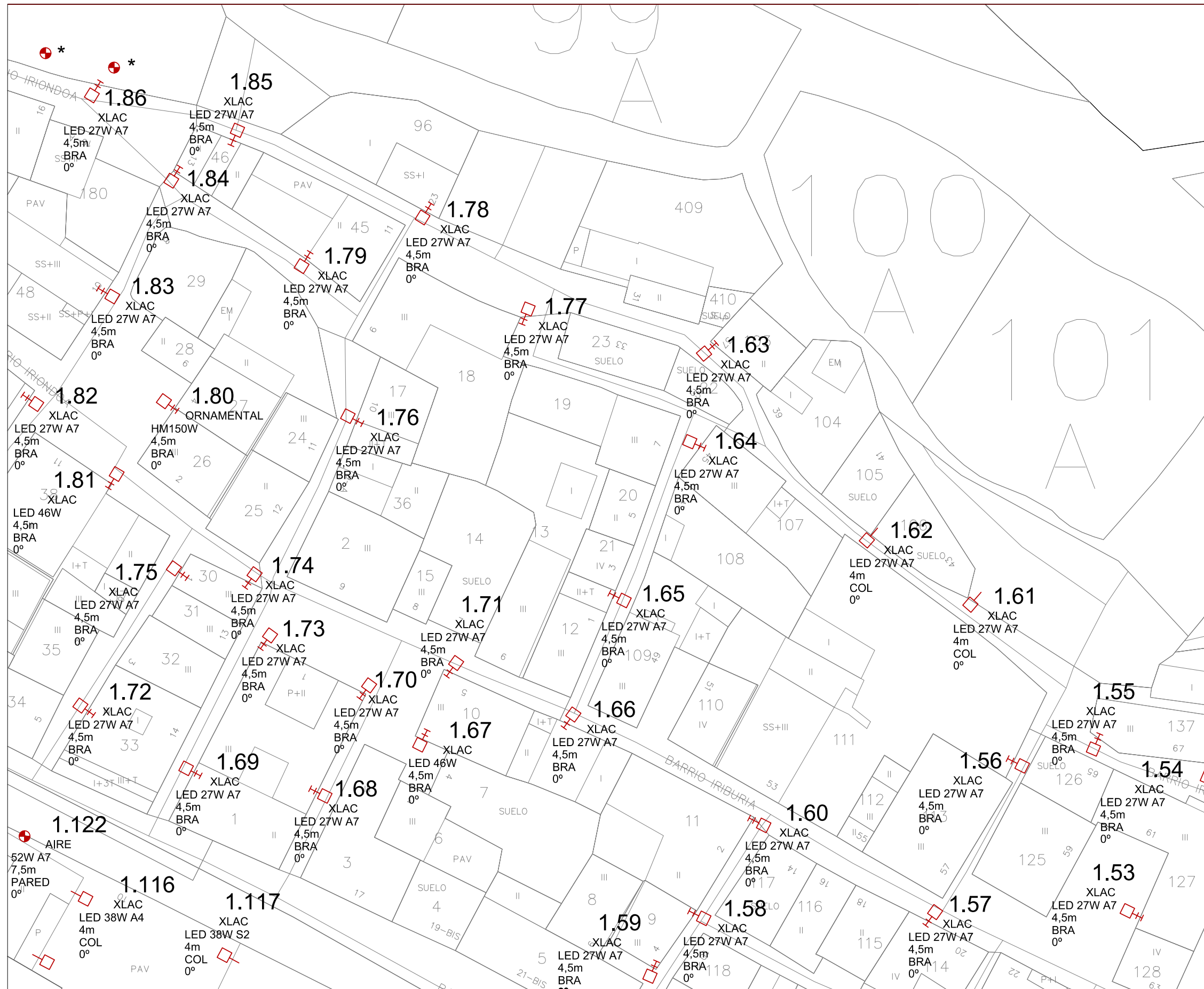
EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:500	PLANO P05
------------------------	-------------------------	-----------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

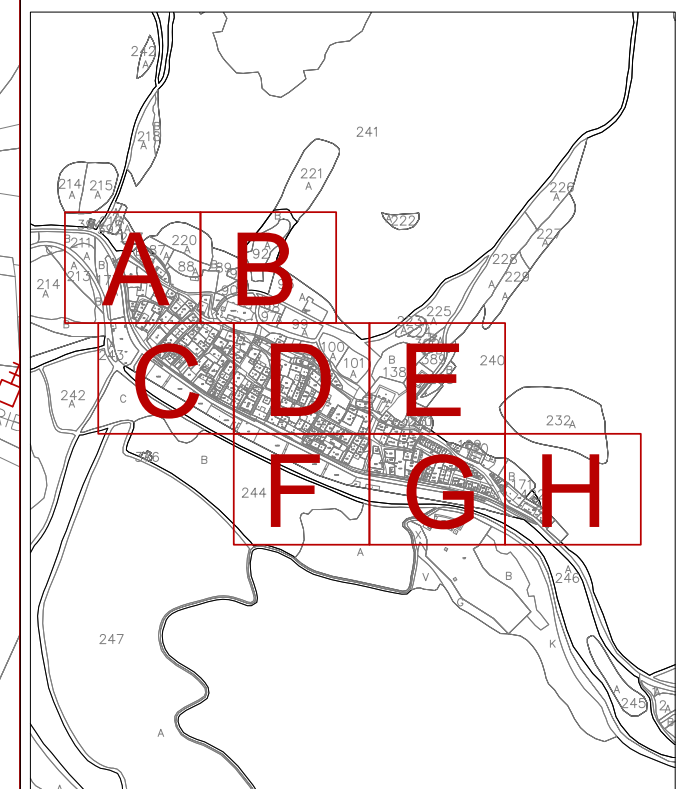
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.  
 AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
 Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
 AYUNTAMIENTO DE GARDE  
 SITUACION  
 GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "D"

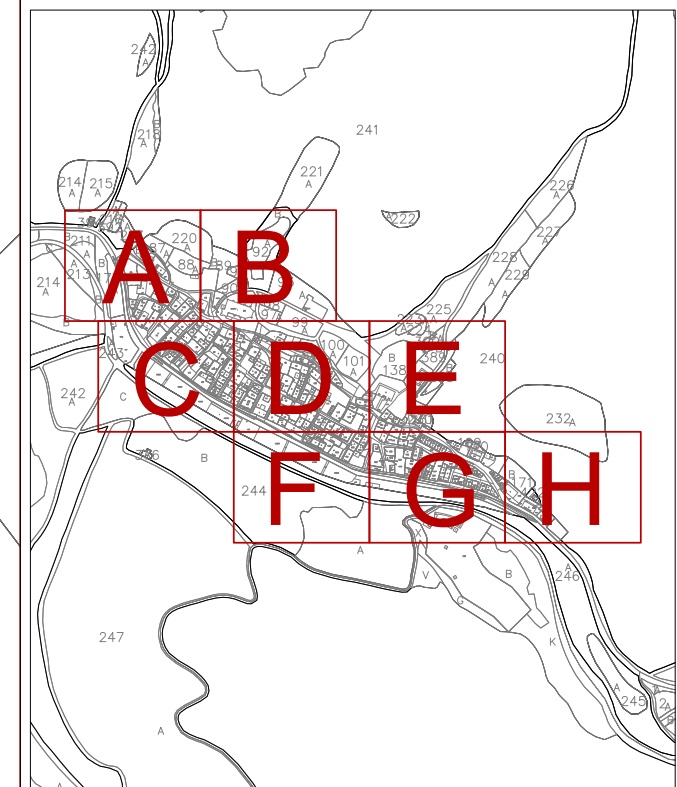
PROYECTO  
 RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO  
 EXPEDIENTE 082\_2020  
 FECHA NOVIEMBRE 2022  
 ESCALA 1:500  
 PLANO P06

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
 COLG. 1020  
 FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
 COLG. 555  
 FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.  
 AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
 Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
 AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
 GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "E"

PROYECTO  
 RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:500	PLANO P07
------------------------	-------------------------	-----------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
 COLG. 1020

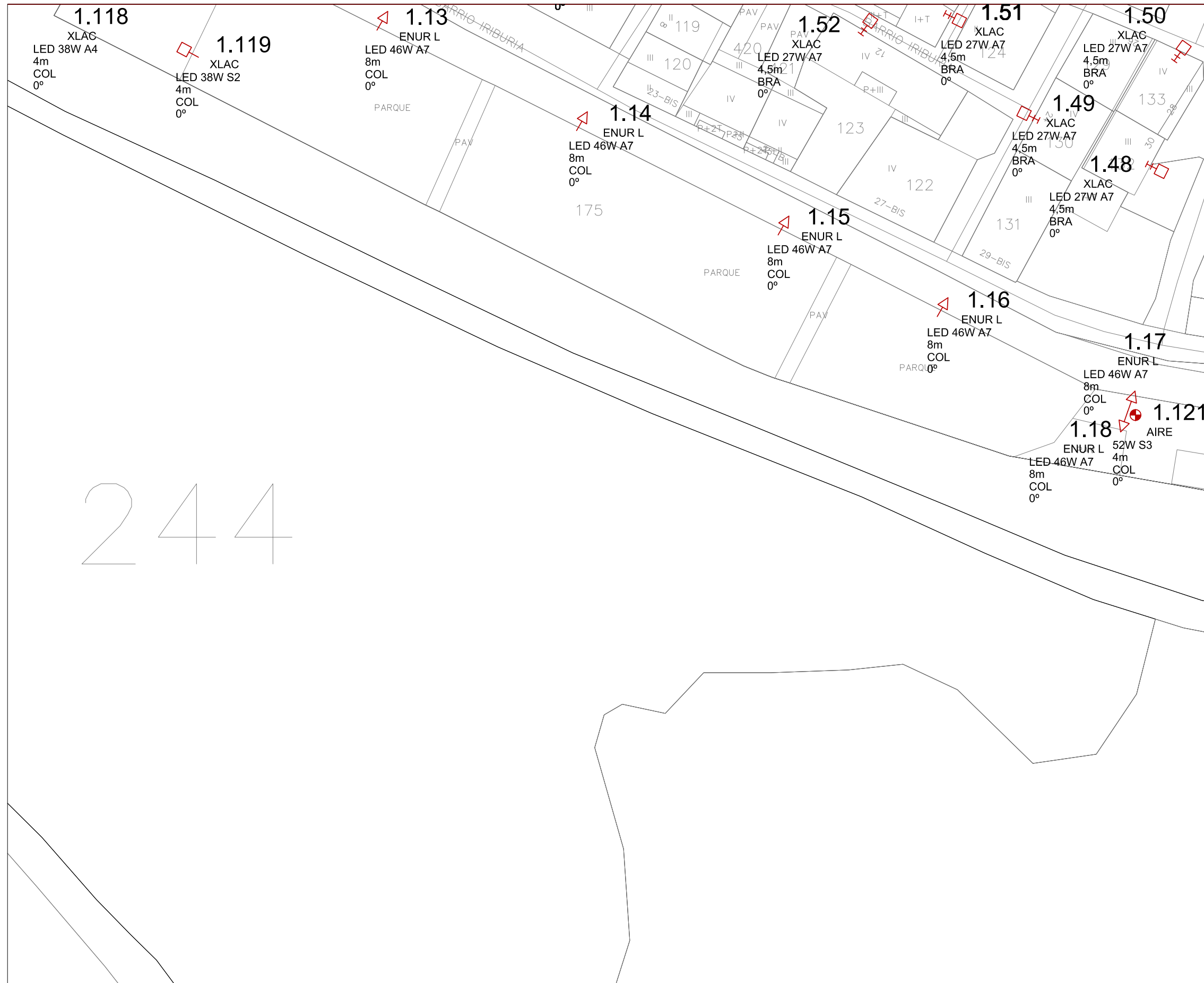
*JG*

FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

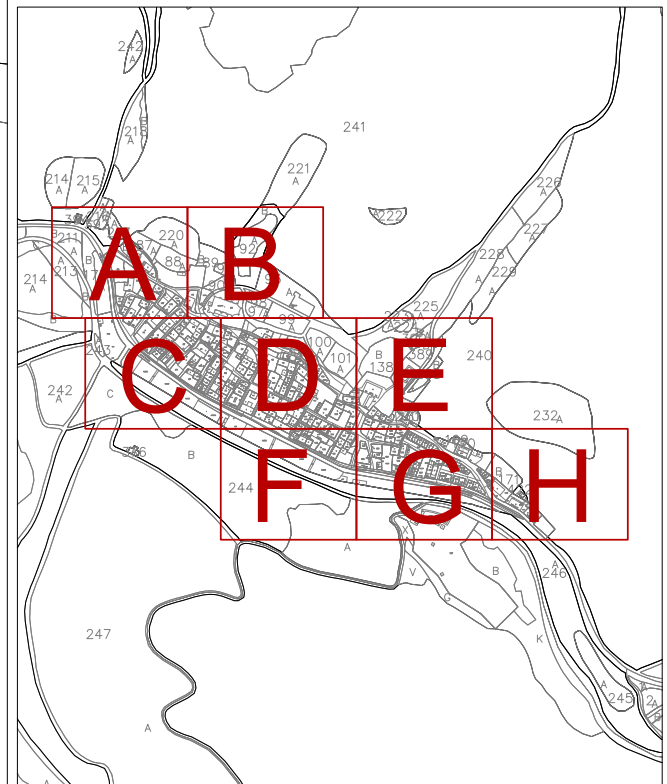
EL INGENIERO INDUSTRIAL  
 COLG. 555

*DG*

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "F"

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

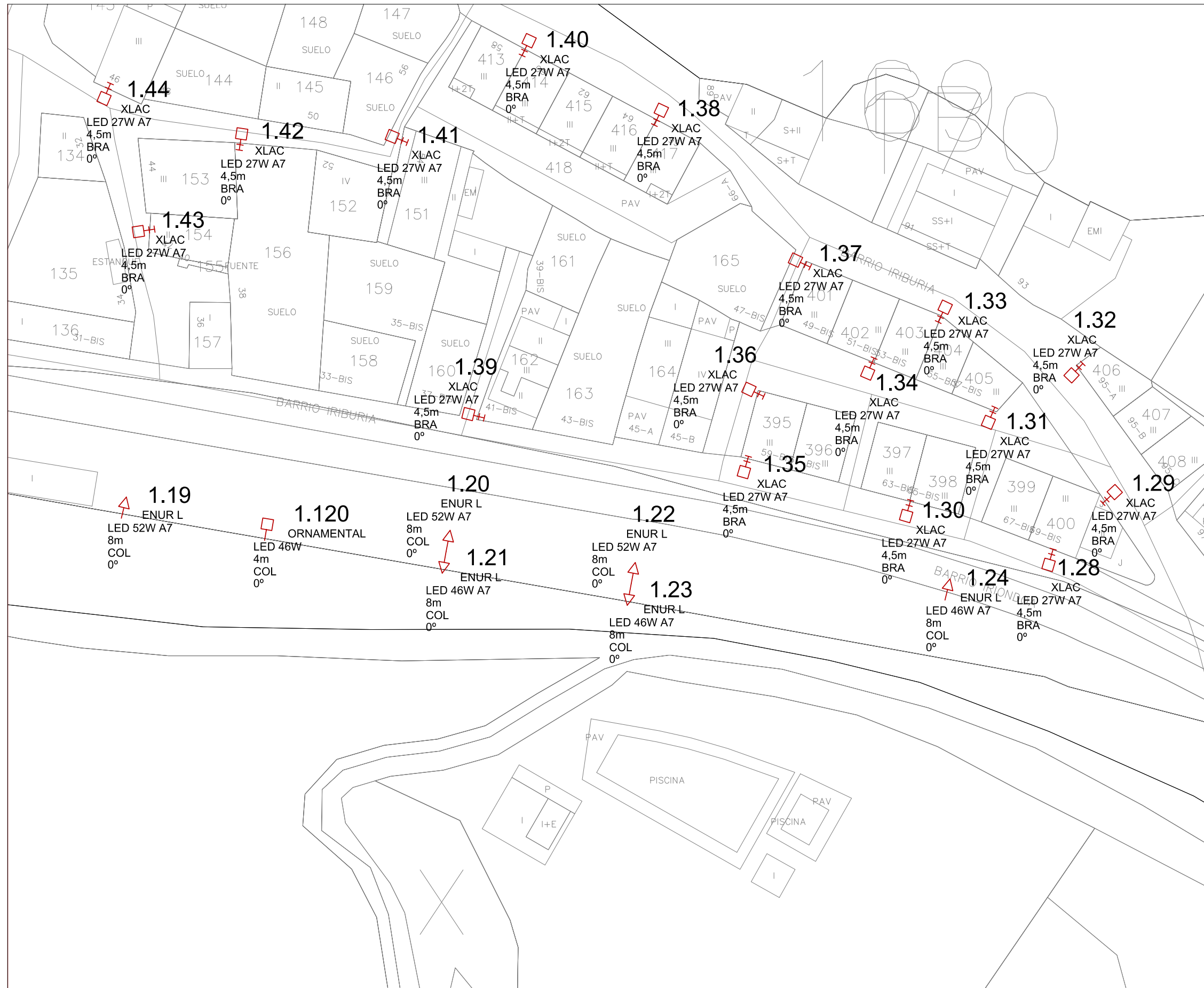
EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:500	PLANO P08
------------------------	-------------------------	-----------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

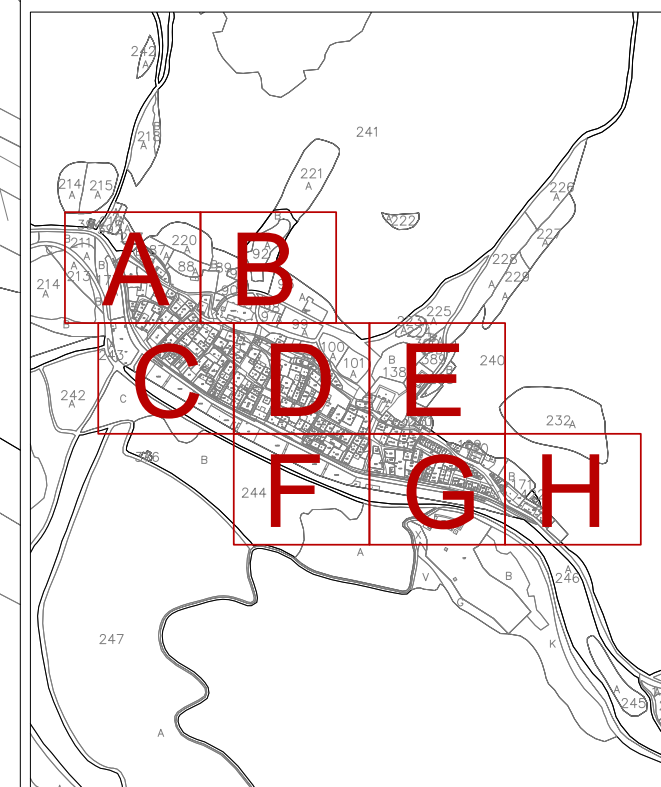
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "G"

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

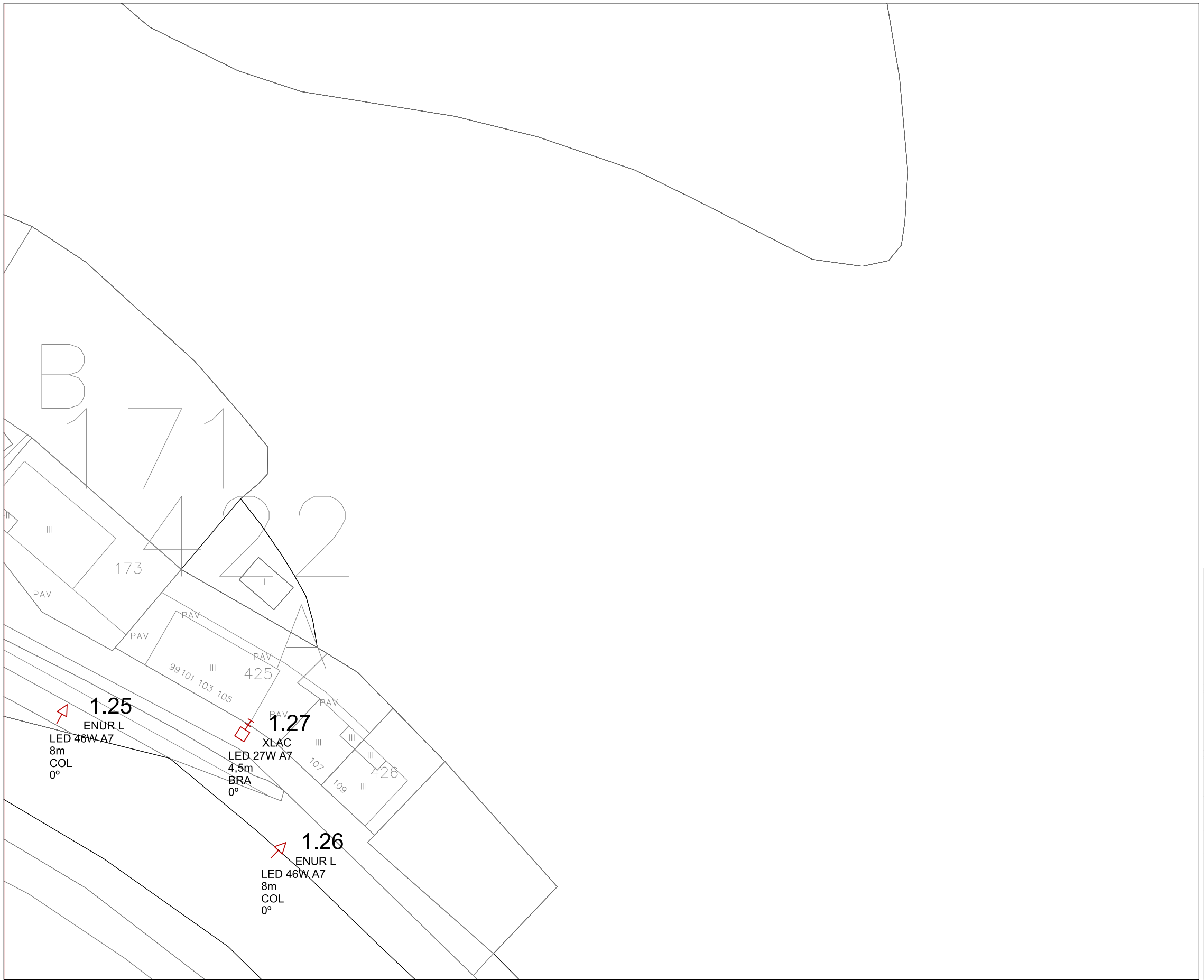
EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:500	PLANO P09
------------------------	-------------------------	-----------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

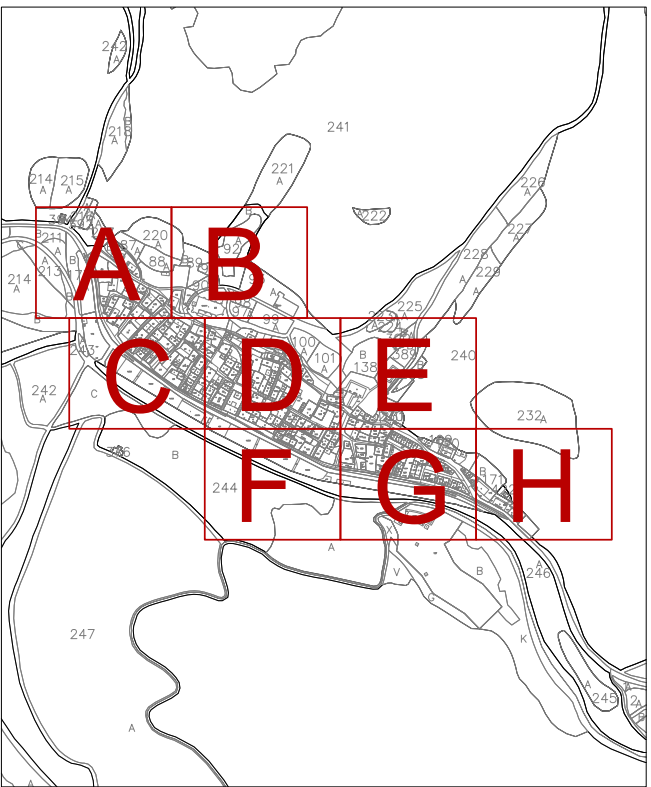
FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ



LEYENDA SÍMBOLOS	
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN COLUMNA
	LUMINARIA ORNAMENTAL EN BRAZO
	LUMINARIA VIAL EN COLUMNA
	LUMINARIA VIAL EN BRAZO
	PROYECTOR LED EN PARED O SUELO
	CENTRO DE MANDO Y PROTECCION



**NASEI** INGENIERIA S.L.

AV. DE EULZA, 21-23 BAJO 31010 BARAÑAIN-PAMPLONA  
Telf.:948/184458 Fax.:948/287506 E-mail: nasei@nasei.es

PROPIEDAD  
AYUNTAMIENTO DE GARDE

SITUACION  
GARDE (NAVARRA - NAFARROA)

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA "H"

PROYECTO  
RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

EXPEDIENTE 082_2020	FECHA NOVIEMBRE 2022	ESCALA 1:500	PLANO P10
------------------------	-------------------------	-----------------	--------------

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 1020

FDO.: JAVIER GORDEJUELA GUTIERREZ

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
COLG. 555

FDO.: DAVID GORDEJUELA GUTIERREZ

## 8.- TABLAS

**CENTRO DE MANDO GARDE**

LUMINARIAS EXISTENTES						LUMINARIAS NUEVAS					
Nº LUMINARIA	MONTAJE	ALTURA	MODELO	LÁMPARA	POTENCIA LÁMPARA	MONTAJE	ALTURA	INCLINACIÓN	MODELO	LÁMPARA (ÓPTICA)	POTENCIA LÁMPARA
1	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
2	COL	8m	VIAL	LED	54 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
3	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
4	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
5	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
6	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
7	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
8	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
9	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
10	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
11	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
12	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
13	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
14	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
15	COL	8m	VIAL	LED	54 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
16	COL	8m	VIAL	LED	54 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
17	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
18	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
19	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
20	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	52 W
21	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
22	COL	8m	VIAL	LED	54 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	52 W
23	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
24	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
25	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W
26	COL	8m	VIAL	HM	150 W	COL	8m	0°	ATP ENUR L	LED (A7)	46 W

LUMINARIAS EXISTENTES						LUMINARIAS NUEVAS					
Nº LUMINARIA	MONTAJE	ALTURA	MODELO	LÁMPARA	POTENCIA LÁMPARA	MONTAJE	ALTURA	INCLINACIÓN	MODELO	LÁMPARA (ÓPTICA)	POTENCIA LÁMPARA
27	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
28	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
29	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
30	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
31	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
32	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
33	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
34	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
35	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
36	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
37	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
38	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
39	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
40	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
41	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
42	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
43	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
44	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
45	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
46	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
47	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
48	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
49	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
50	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
51	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
52	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
53	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W

LUMINARIAS EXISTENTES						LUMINARIAS NUEVAS					
Nº LUMINARIA	MONTAJE	ALTURA	MODELO	LÁMPARA	POTENCIA LÁMPARA	MONTAJE	ALTURA	INCLINACIÓN	MODELO	LÁMPARA (ÓPTICA)	POTENCIA LÁMPARA
54	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
55	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
56	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
57	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
58	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
59	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
60	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
61	COL	4m	ORNAMENTAL	HM	150 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
62	COL	4m	ORNAMENTAL	HM	150 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
63	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
64	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
65	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
66	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
67	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	LED	46 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
68	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
69	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
70	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
71	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
72	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
73	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
74	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
75	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
76	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
77	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
78	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
79	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
80	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W

LUMINARIAS EXISTENTES						LUMINARIAS NUEVAS					
Nº LUMINARIA	MONTAJE	ALTURA	MODELO	LÁMPARA	POTENCIA LÁMPARA	MONTAJE	ALTURA	INCLINACIÓN	MODELO	LÁMPARA (ÓPTICA)	POTENCIA LÁMPARA
81	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	LED	46 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
82	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
83	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
84	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
85	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	LED	46 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
86	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
87	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
88	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
89	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
90	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
91	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
92	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
93	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
94	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
95	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
96	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
97	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
98	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
99	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
100	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
101	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
102	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
103	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
104	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
105	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
106	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
107	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W

LUMINARIAS EXISTENTES						LUMINARIAS NUEVAS					
Nº LUMINARIA	MONTAJE	ALTURA	MODELO	LÁMPARA	POTENCIA LÁMPARA	MONTAJE	ALTURA	INCLINACIÓN	MODELO	LÁMPARA (ÓPTICA)	POTENCIA LÁMPARA
108	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	LED	46 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
109	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
110	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
111	COL	4m	ORNAMENTAL	LED	46 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
112	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
113	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
114	BRA	4,5m	ORNAMENTAL	HM	150 W	BRA	4,5m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
115	COL	4m	ORNAMENTAL	LED	46 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
116	COL	4m	ORNAMENTAL	VSAP	150 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (A4)	38 W
117	COL	4m	ORNAMENTAL	VSAP	150 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (S2)	38 W
118	COL	4m	ORNAMENTAL	VSAP	150 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (A4)	38 W
119	COL	4m	ORNAMENTAL	VSAP	150 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (S2)	38 W
120	COL	4m	ORNAMENTAL	LED	46 W	COL	4m	0°	ATP XLAC	LED (A7)	27 W
121	COL	4m	PROYECTOR	HM	150 W	COL	4m	0°	ATP AIRE	LED (S3)	52 W
122	PARED	7,5m	PROYECTOR	HM	150 W	PARED	7,5m	0°	ATP AIRE	LED (S3)	52 W
123	PARED	7,5m	PROYECTOR	HM	150 W	PARED	7,5m	0°	ATP AIRE	LED (S3)	52 W
124	SUELO	0m	PROYECTOR	HM	400 W	SUELO	0m	0°	ATP AIRE	LED (A4)	97 W
125	SUELO	0m	PROYECTOR	HM	400 W	SUELO	0m	0°	ATP AIRE	LED (A4)	97 W
126	SUELO	0m	PROYECTOR	HM	400 W	SUELO	0m	0°	ATP AIRE	LED (A4)	97 W
127	SUELO	0m	PROYECTOR	HM	400 W	SUELO	0m	0°	ATP AIRE	LED (A4)	97 W
128	COL	4m	PROYECTOR	HM	400 W	COL	4m	0°	ATP AIRE	LED (P1)	97 W
129	COL	4m	PROYECTOR	HM	400 W	COL	4m	0°	ATP AIRE	LED (A4)	52 W
130	COL	4m	PROYECTOR	HM	400 W	COL	4m	0°	ATP AIRE	LED (A4)	52 W
131	ANULADO					COL	4m	0°	ATP AIRE	LED (A4)	97 W
					20138 W						4535 W
				POTENCIA TOTAL	22882 W					POTENCIA TOTAL	4535 W

## 9.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

**A.P. Garde**

Contacto:  
N° de encargo:  
Nasei Ingeniería:  
N° de cliente:

Fecha: 10.11.2022  
Proyecto elaborado por: Nasei Ingeniería

Nasei Ingeniería

 Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

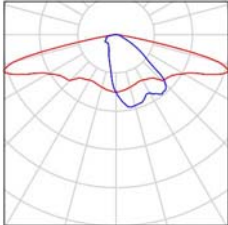
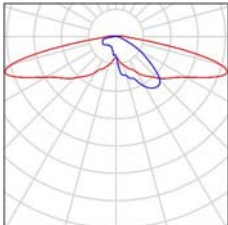
## Índice

<b>A.P. Garde</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>NA-176_1</b>	
Datos de planificación	4
Lista de luminarias	5
Resultados luminotécnicos	6
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	7
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	8
<b>NA-176_2</b>	
Datos de planificación	9
Lista de luminarias	10
Resultados luminotécnicos	11
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	12
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	13
<b>NA-176_3</b>	
Datos de planificación	14
Lista de luminarias	15
Resultados luminotécnicos	16
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	18
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	19
<b>Calle interior</b>	
Datos de planificación	20
Lista de luminarias	21
Resultados luminotécnicos	22

Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## A.P. Garde / Lista de luminarias

- |          |   |   |  |
|----------|---|---|--|
| 18 Pieza | <p>ATP ILUMINACION - ENUR L LED55 A7 3000K (Tipo 1)<br/>N° de artículo: -<br/>Flujo luminoso (Luminaria): 5506 lm<br/>Flujo luminoso (Lámparas): 6033 lm<br/>Potencia de las luminarias: 46.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 100<br/>Código CIE Flux: 32 64 93 100 91<br/>Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |   |
| 4 Pieza  | <p>ATP ILUMINACIÓN - VILLA XLAC LED25 A7 3000K<br/>N° de artículo: -<br/>Flujo luminoso (Luminaria): 2682 lm<br/>Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm<br/>Potencia de las luminarias: 27.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 97<br/>Código CIE Flux: 23 55 89 97 83<br/>Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).</p>         | <p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p> |  |

Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

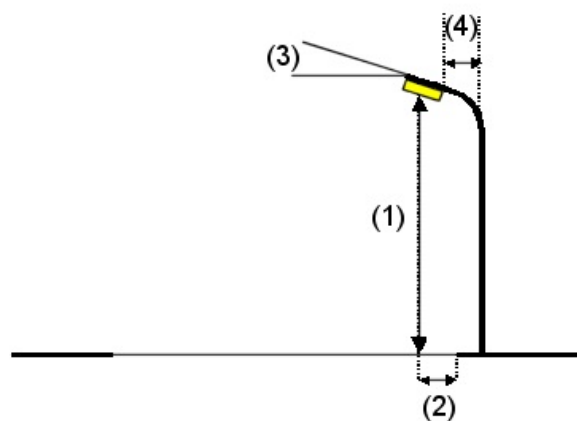
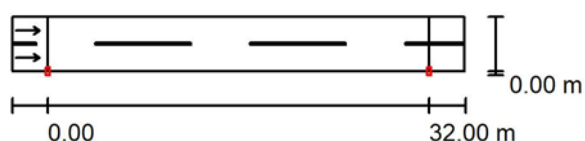
## NA-176\_1 / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - ENUR L LED55 A7 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	5506 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6033 lm
Potencia de las luminarias:	46.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Altura de montaje (1):	8.190 m
Altura del punto de luz:	8.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 754 cd/klm
con 80°: 120 cd/klm
con 90°: 4.43 cd/klm

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

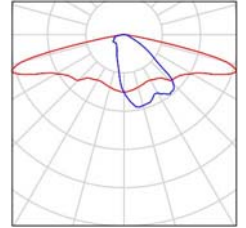
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

## NA-176\_1 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ENUR L LED55 A7 3000K (Tipo 1)  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 5506 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6033 lm  
Potencia de las luminarias: 46.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 64 93 100 91  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

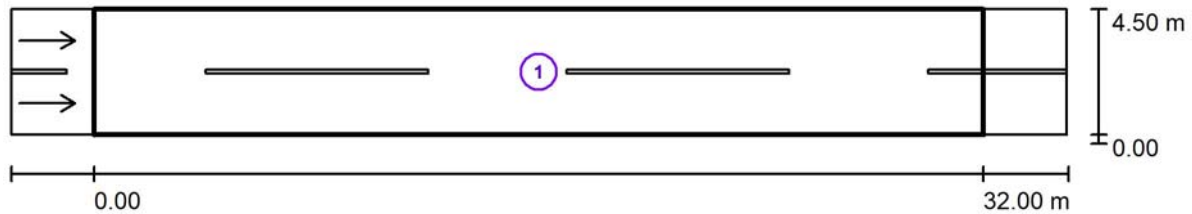
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## NA-176\_1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:272

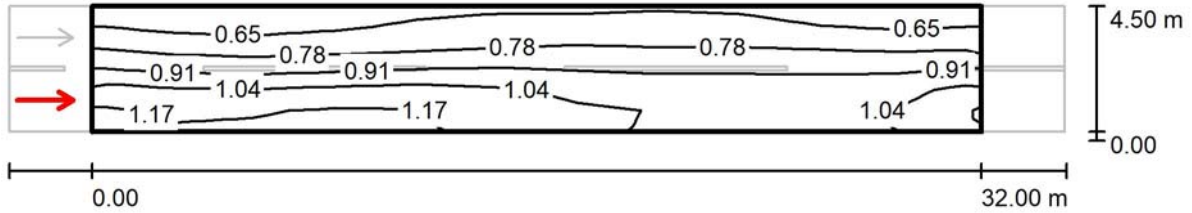
### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
Longitud: 32.000 m, Anchura: 4.500 m  
Trama: 11 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.88	0.61	0.84	12	0.77
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

**NA-176\_1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 272

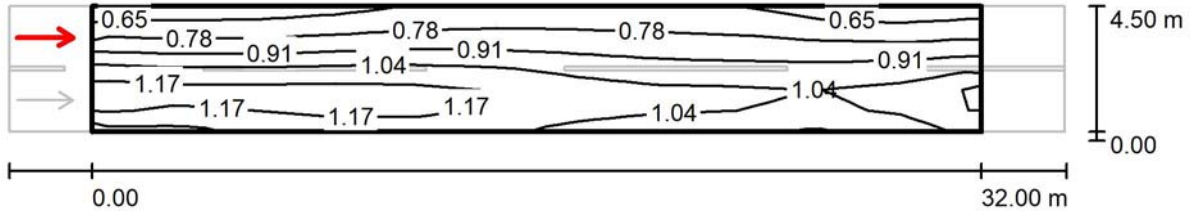
Trama: 11 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.125 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.88	0.61	0.84	12
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**NA-176\_1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 272

Trama: 11 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 3.375 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.95	0.62	0.90	11
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

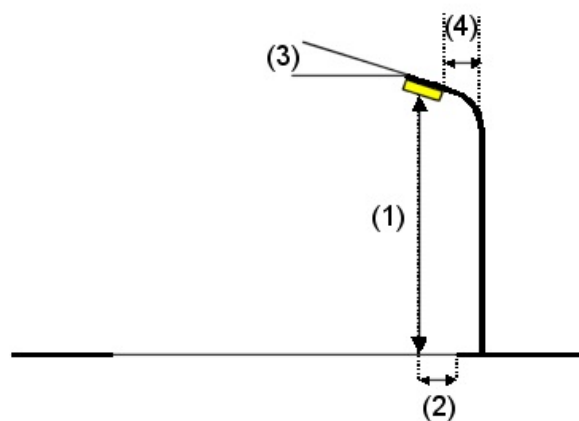
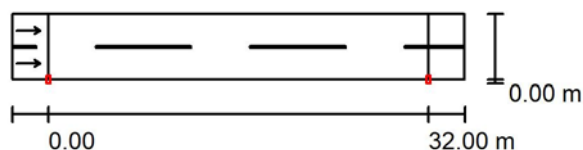
## NA-176\_2 / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - ENUR L LED55 A7 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	5506 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6033 lm
Potencia de las luminarias:	46.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Altura de montaje (1):	8.190 m
Altura del punto de luz:	8.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 754 cd/klm
con 80°: 120 cd/klm
con 90°: 4.43 cd/klm

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

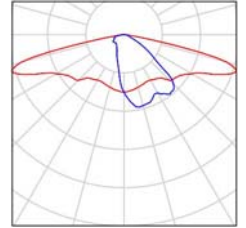
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

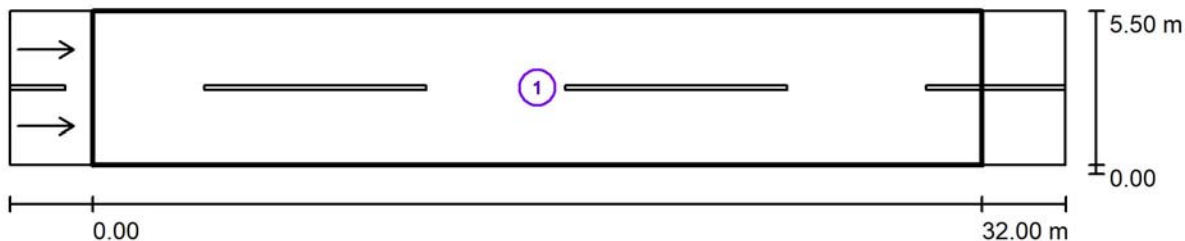
## NA-176\_2 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ENUR L LED55 A7 3000K (Tipo 1)  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 5506 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6033 lm  
Potencia de las luminarias: 46.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 64 93 100 91  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



### NA-176\_2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:272

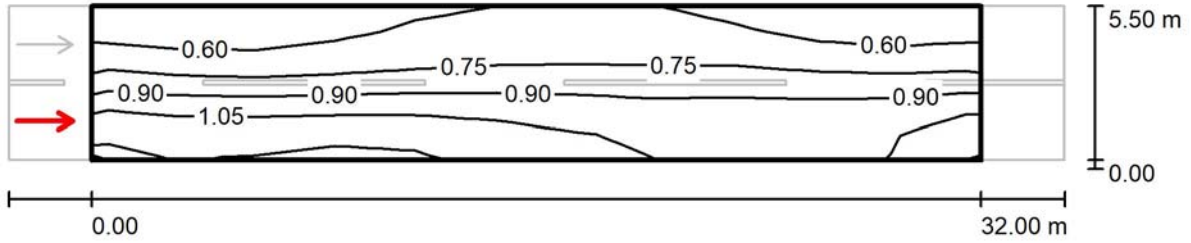
#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
Longitud: 32.000 m, Anchura: 5.500 m  
Trama: 11 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.83	0.54	0.81	12	0.72
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

**NA-176\_2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)**

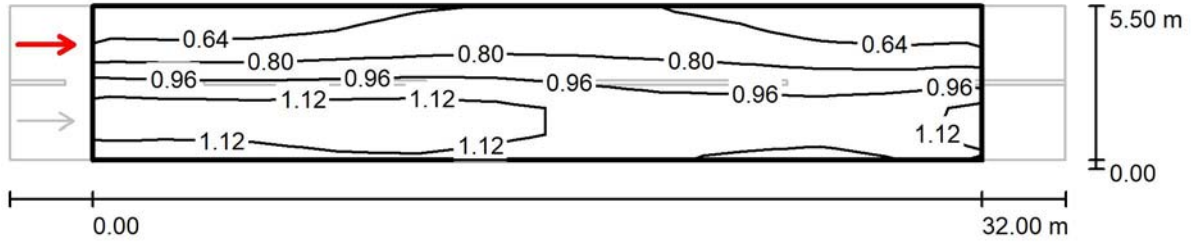


Valores en Candela/m², Escala 1 : 272

Trama: 11 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.375 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.83	0.56	0.85	12
Valores de consigna según clase ME4b:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.50$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**NA-176\_2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 272

Trama: 11 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 4.125 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.91	0.54	0.81	11
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## NA-176\_3 / Datos de planificación

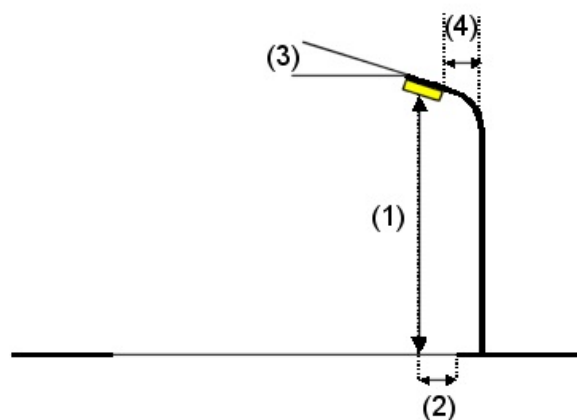
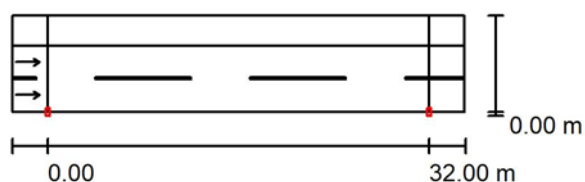
### Perfil de la vía pública

Carril de estacionamiento 1 (Anchura: 2.500 m)

Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR L LED55 A7 3000K  
 Flujo luminoso (Luminaria): 5506 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 6033 lm  
 Potencia de las luminarias: 46.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 32.000 m  
 Altura de montaje (1): 8.190 m  
 Altura del punto de luz: 8.000 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m  
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
 Longitud del brazo (4): 1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 754 cd/klm  
 con 80°: 120 cd/klm  
 con 90°: 4.43 cd/klm

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

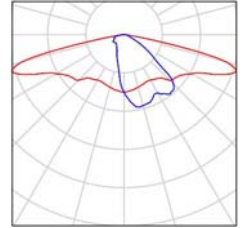
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

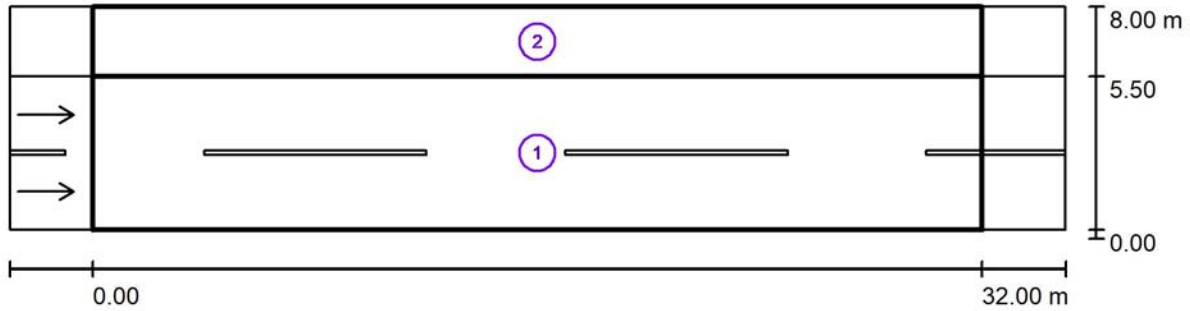
## NA-176\_3 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ENUR L LED55 A7 3000K (Tipo 1)  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 5506 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6033 lm  
Potencia de las luminarias: 46.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 64 93 100 91  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



### NA-176\_3 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:272

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
Longitud: 32.000 m, Anchura: 5.500 m  
Trama: 11 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.83	0.54	0.81	12	0.72
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## NA-176\_3 / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

#### 2 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1

Longitud: 32.000 m, Anchura: 2.500 m

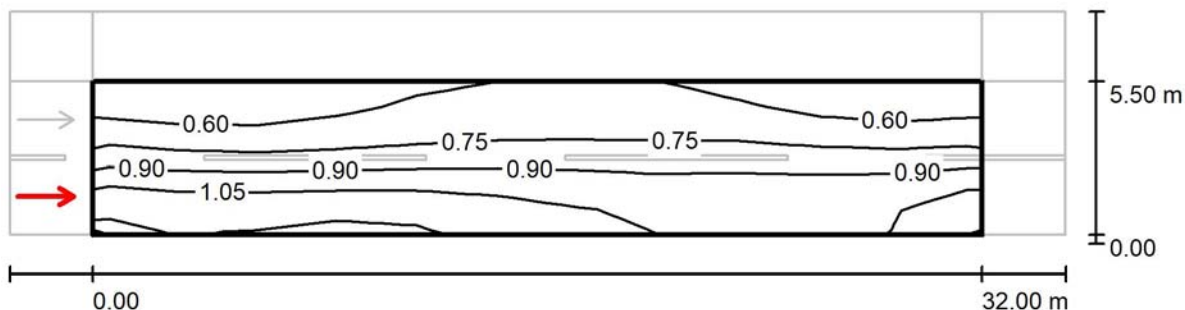
Trama: 11 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	9.20	0.84
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

**NA-176\_3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)**

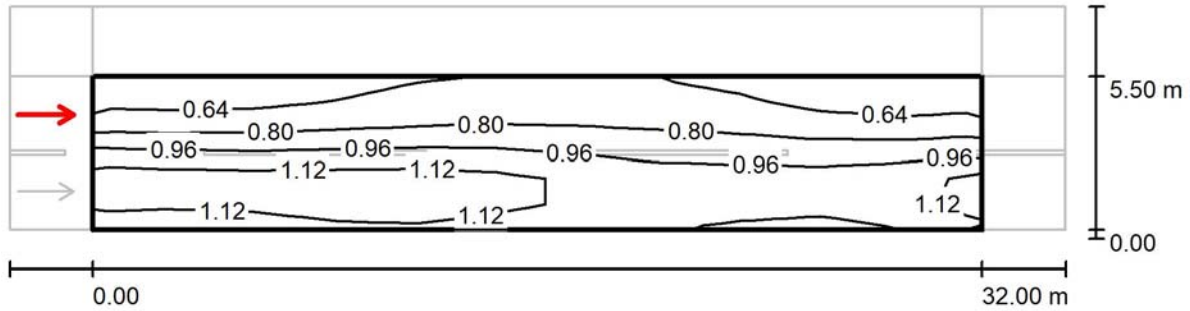


Valores en Candela/m², Escala 1 : 272

Trama: 11 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.375 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.83	0.56	0.85	12
Valores de consigna según clase ME4b:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.50$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**NA-176\_3 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 272

Trama: 11 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 4.125 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.91	0.54	0.81	11
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

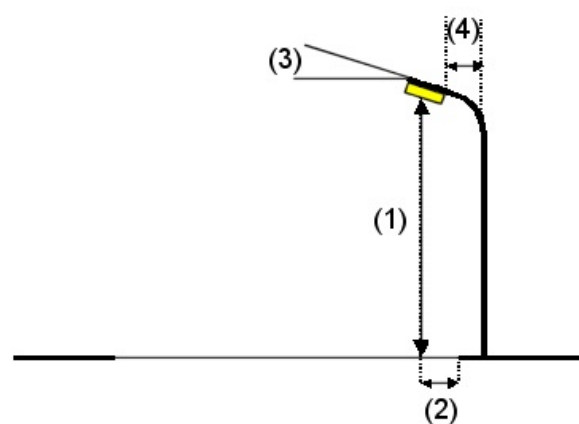
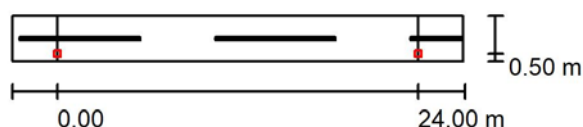
## Calle interior / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 3.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACIÓN - VILLA XLAC LED25 A7 3000K  
 Flujo luminoso (Luminaria): 2682 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm  
 Potencia de las luminarias: 27.0 W  
 Organización: unilateral abajo  
 Distancia entre mástiles: 24.000 m  
 Altura de montaje (1): 4.500 m  
 Altura del punto de luz: 4.100 m  
 Saliente sobre la calzada (2): 0.500 m  
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
 Longitud del brazo (4): 0.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 674 cd/klm  
 con 80°: 276 cd/klm  
 con 90°: 41 cd/klm

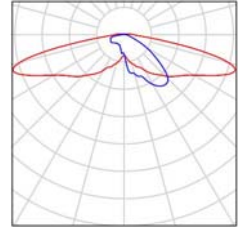
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

## Calle interior / Lista de luminarias

ATP ILUMINACIÓN - VILLA XLAC LED25 A7  
3000K  
N° de artículo: -  
Flujo luminoso (Luminaria): 2682 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm  
Potencia de las luminarias: 27.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 97  
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83  
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A7 3000K (Factor  
de corrección 1.000).

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

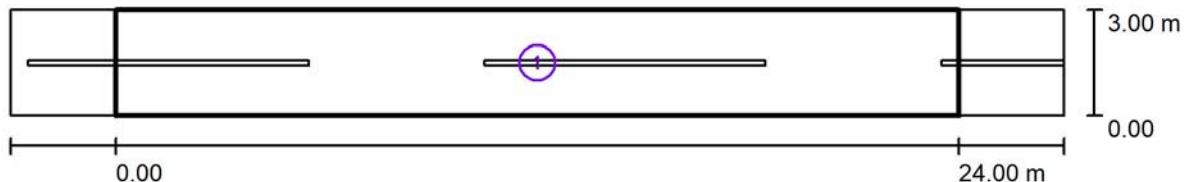




Nasei Ingeniería

Proyecto elaborado por Nasei Ingeniería  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### Calle interior / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:215

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 24.000 m, Anchura: 3.000 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	11.31	4.82
Valores de consigna según clase:	$\geq 10.00$	$\geq 3.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



**Iglesia en Garde (Navarra)**

## Contenido

Portada .....	1
Contenido .....	2
Imágenes .....	3
Lista de luminarias .....	15

## Fichas de producto

No hay ningún miembro DIALux - AIRE SERIE 5 - LED95 - A4 3000K (1x 36 LEDS 900mA A4 3000K) .....	16
No hay ningún miembro DIALux - PROY AIRE S3 LED55 A4 3000K (1x 24LEDS 700mA A4 3000K) .....	17
No hay ningún miembro DIALux - PROY AIRE S5 LED95 P1 3000K (1x 36LEDS 900mA P1 3000K) .....	18

## Terreno 1

Plano de situación de luminarias .....	19
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	23
Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	26
Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	27
Objeto de resultado de superficies 3 (Muebles) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	28
Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	29
Objeto de resultado de superficies 5 (Muebles) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	30
Objeto de resultado de superficies 6 (Muebles) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	31

Iglesia en Garde (Navarra)

DIALux

## Imágenes



Iglesia en Garde (Navarra)

DIALux

## Imágenes



## Imágenes



Iglesia en Garde (Navarra)

## Imágenes

DIALux



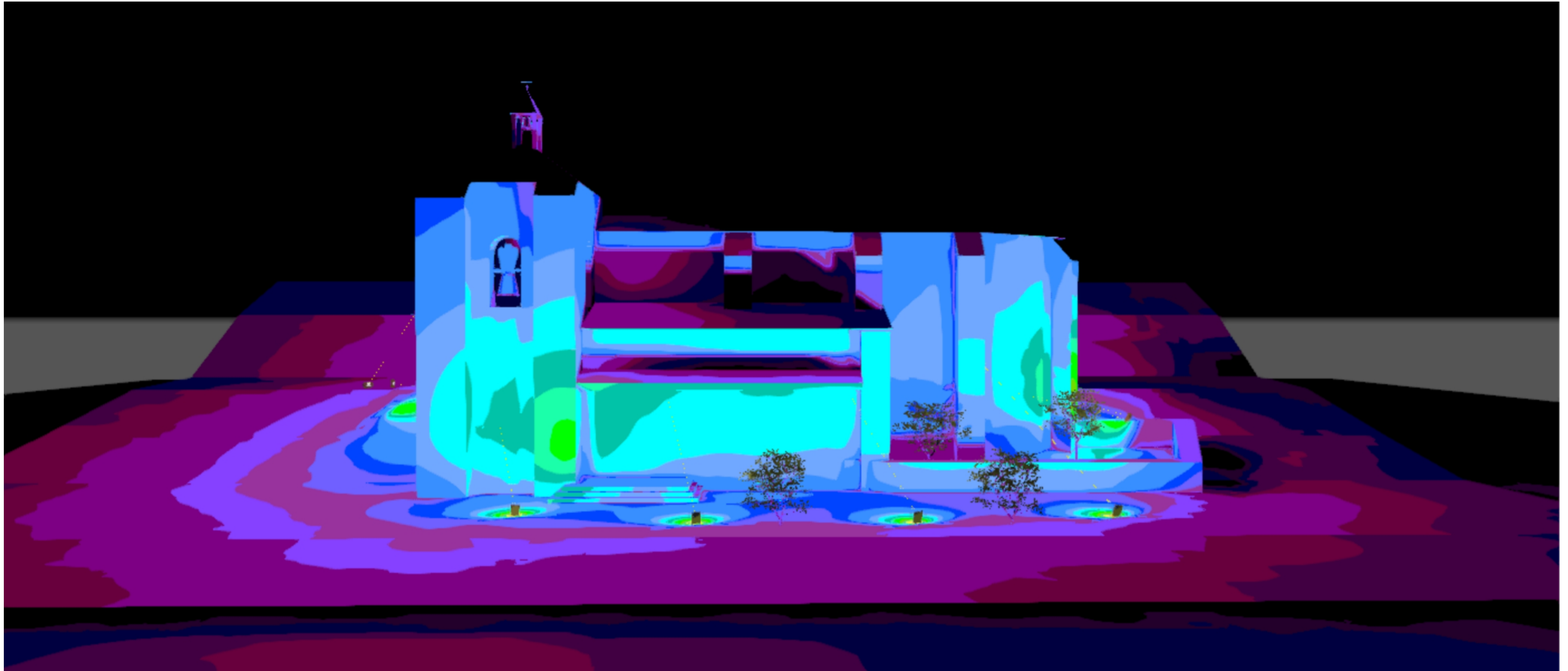
Iglesia en Garde (Navarra)

## Imágenes

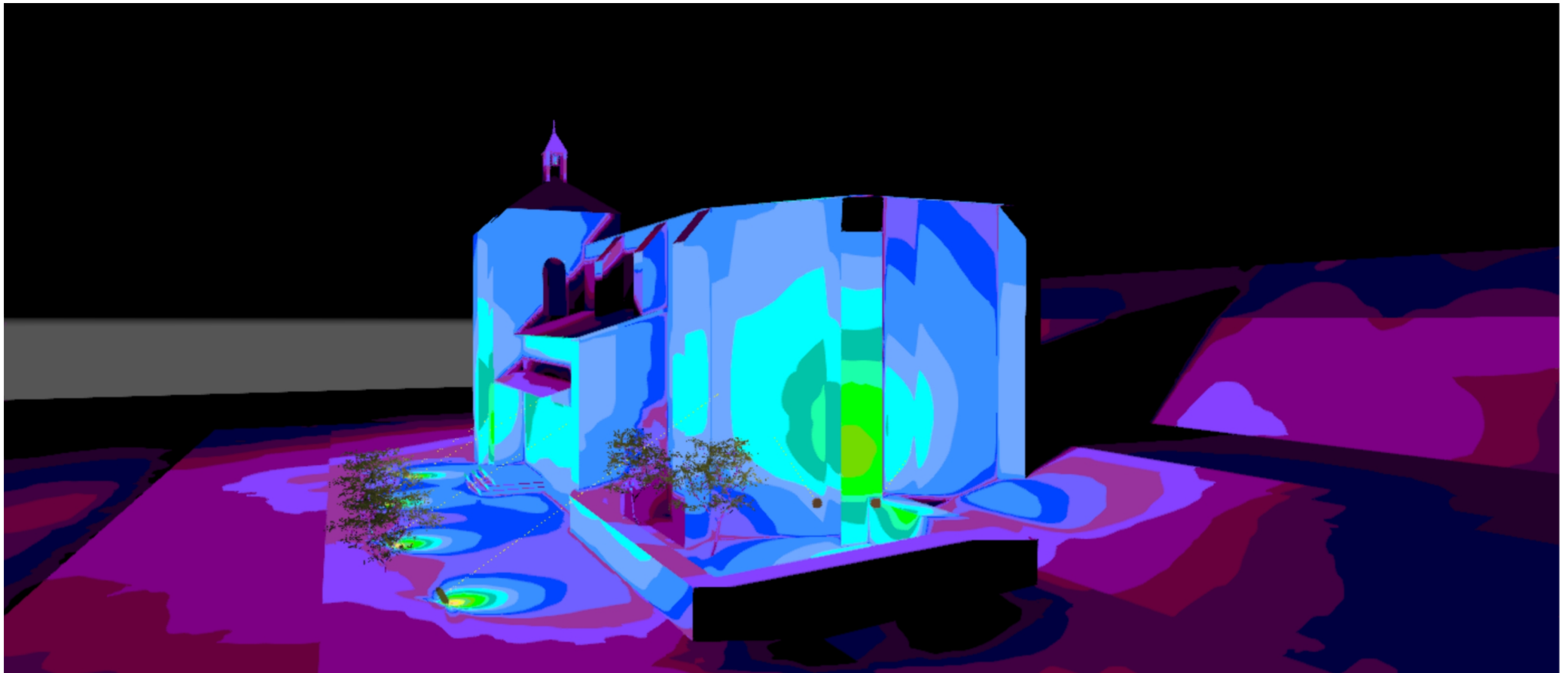
DIALux



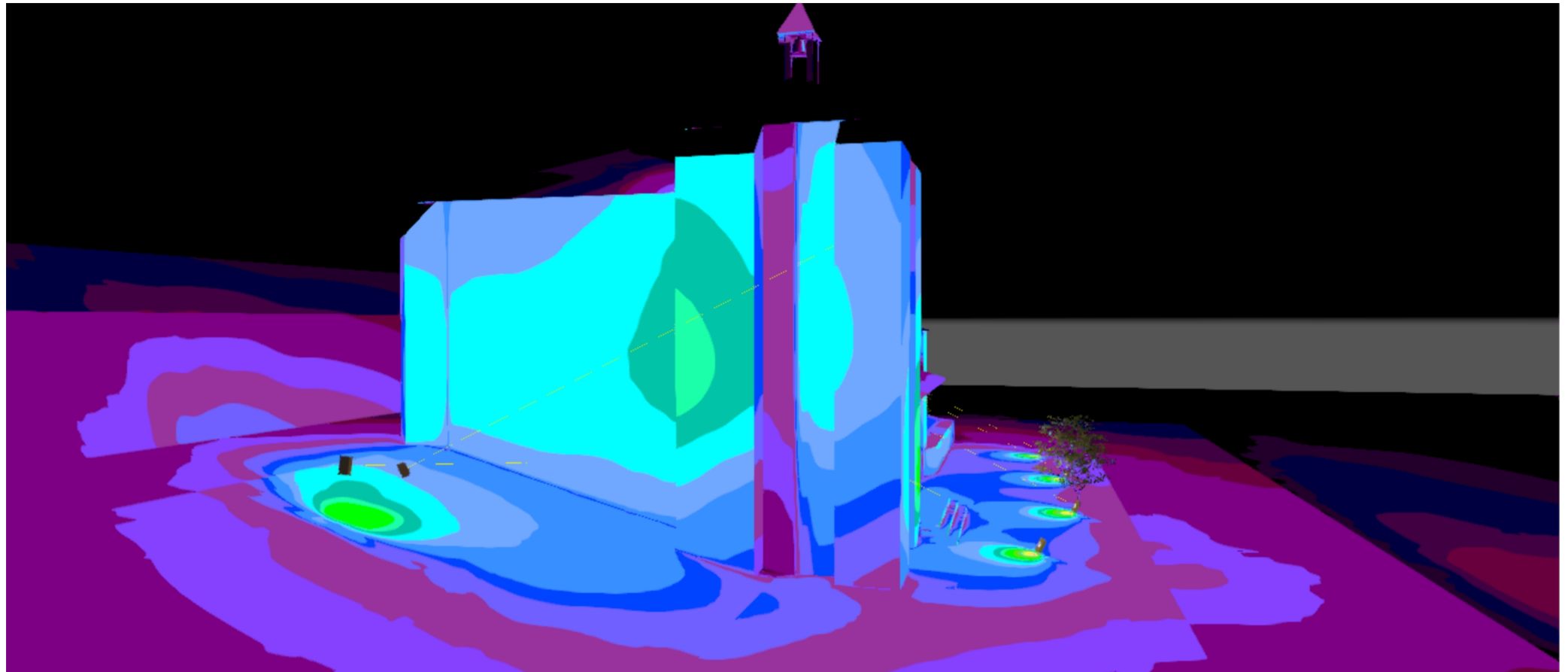
Imágenes



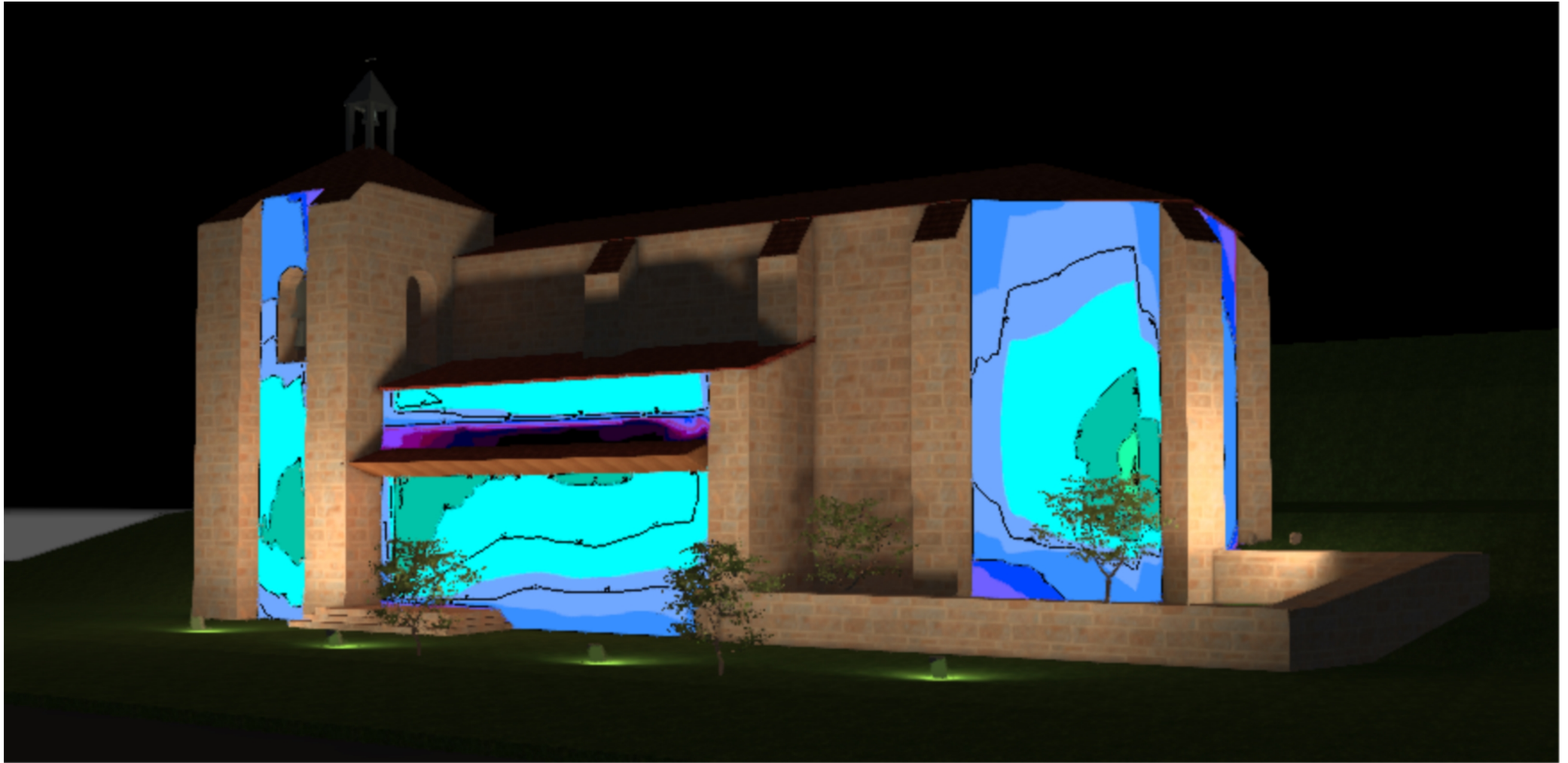
Imágenes



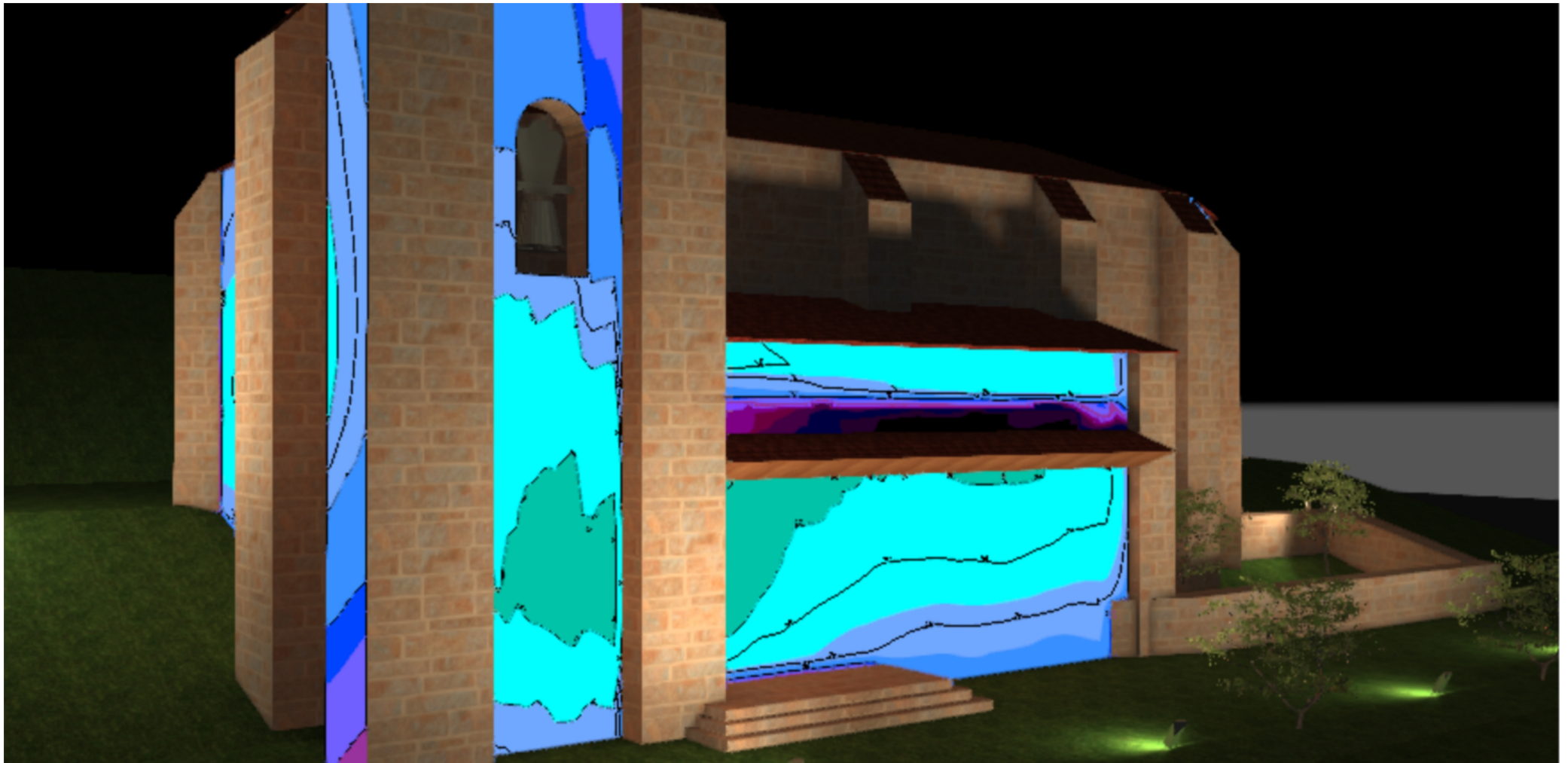
# Imágenes



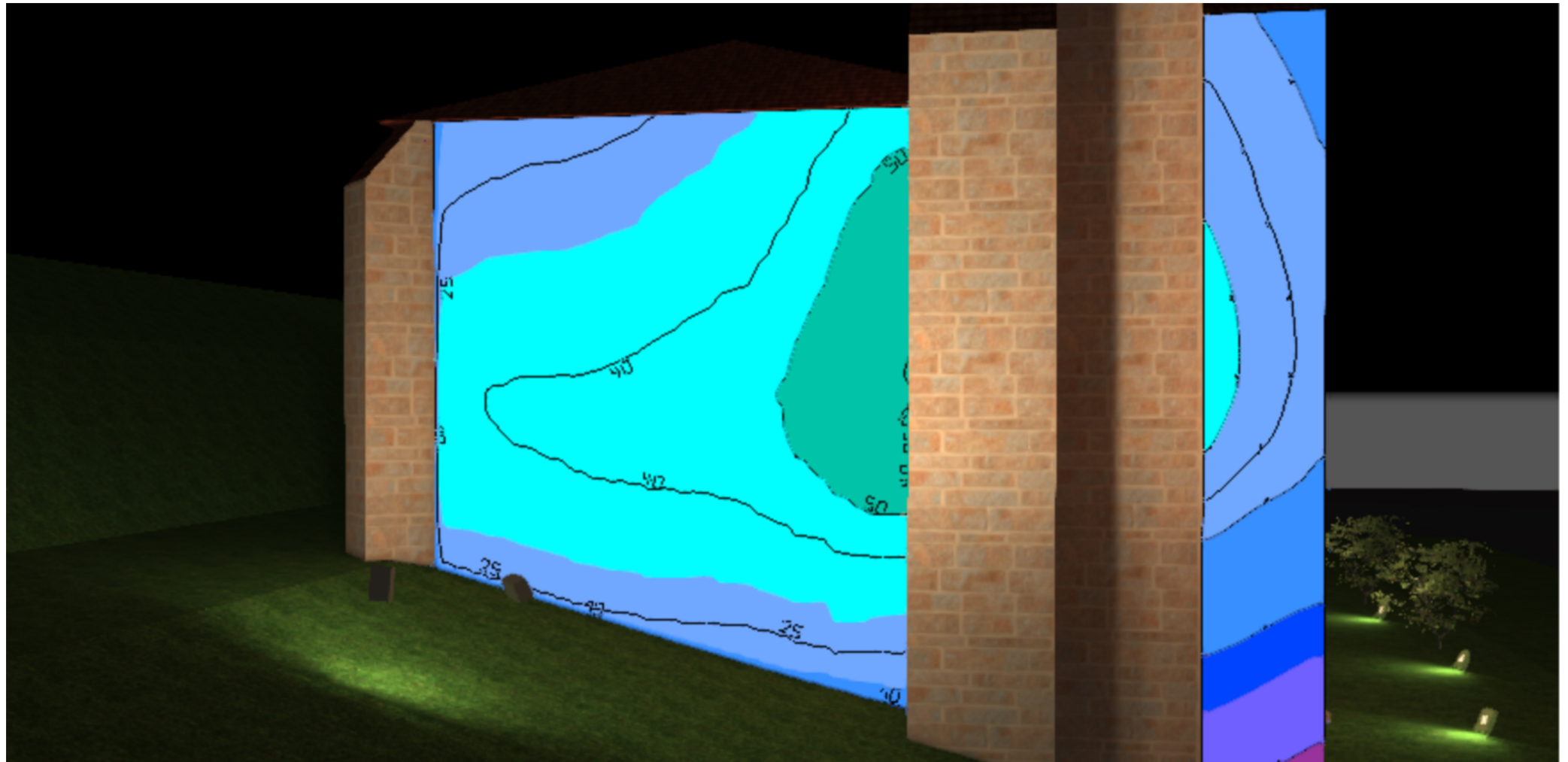
Imágenes



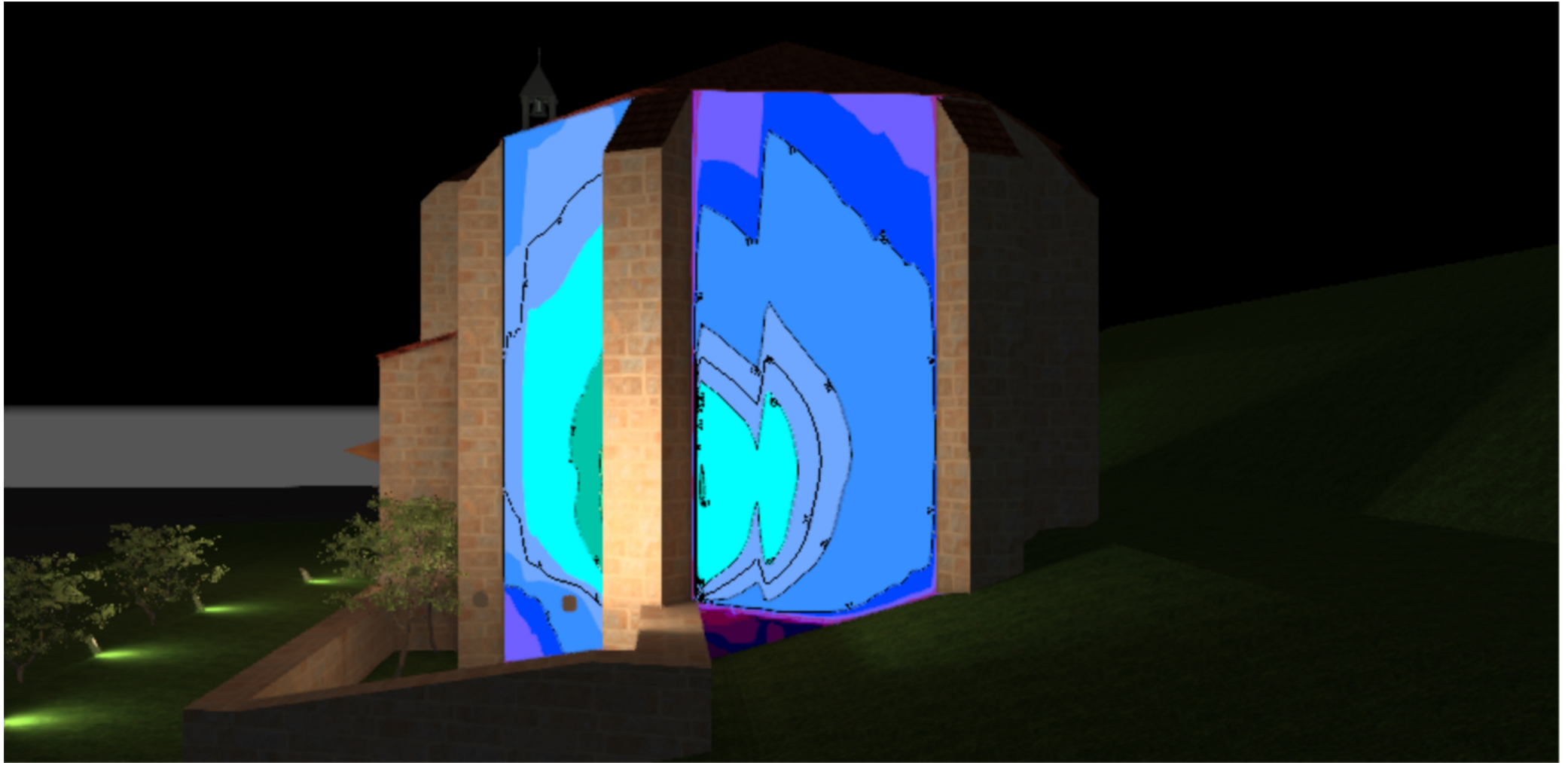
Imágenes



Imágenes



Imágenes



## Lista de luminarias

 $\Phi_{total}$ 

83847 lm

 $P_{total}$ 

686.0 W

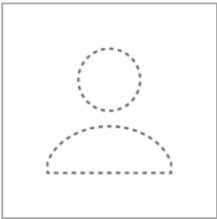
Rendimiento lumínico

122.2 lm/W

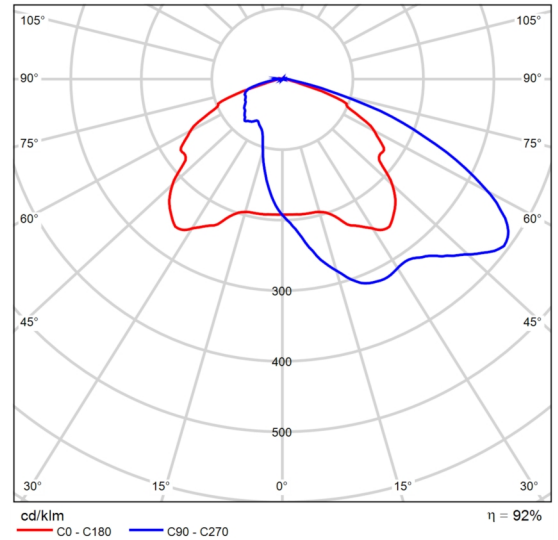
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
5	No hay ningún miembro DIALux	-	AIRE SERIE 5 - LED95 - A4 3000K	97.0 W	12010 lm	123.8 lm/W
2	No hay ningún miembro DIALux	-	PROY AIRE S3 LED55 A4 3000K	52.0 W	5769 lm	110.9 lm/W
1	No hay ningún miembro DIALux	-	PROY AIRE S5 LED95 P1 3000K	97.0 W	12259 lm	126.4 lm/W

## Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - AIRE SERIE 5 - LED95 - A4 3000K



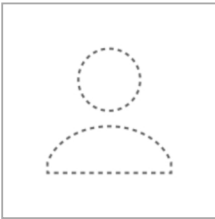
Nº de artículo	-
P	97.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	13099 lm
$\Phi_{Luminaria}$	12010 lm
$\eta$	91.69 %
Rendimiento lumínico	123.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



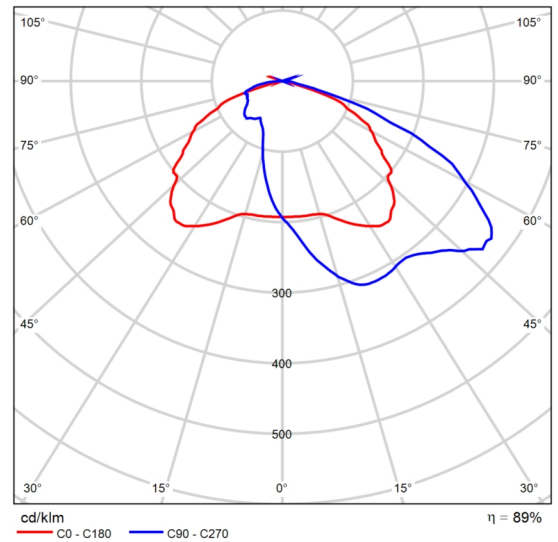
CDL polar

## Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - PROY AIRE S3 LED55 A4 3000K



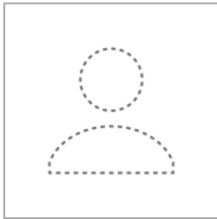
Nº de artículo	-
P	52.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	6459 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	5769 lm
$\eta$	89.32 %
Rendimiento lumínico	110.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



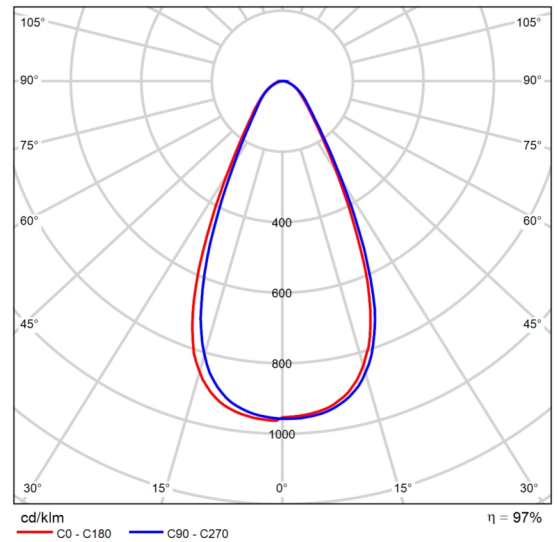
CDL polar

## Ficha de producto

No hay ningún miembro DIALux - PROY AIRE S5 LED95 P1 3000K

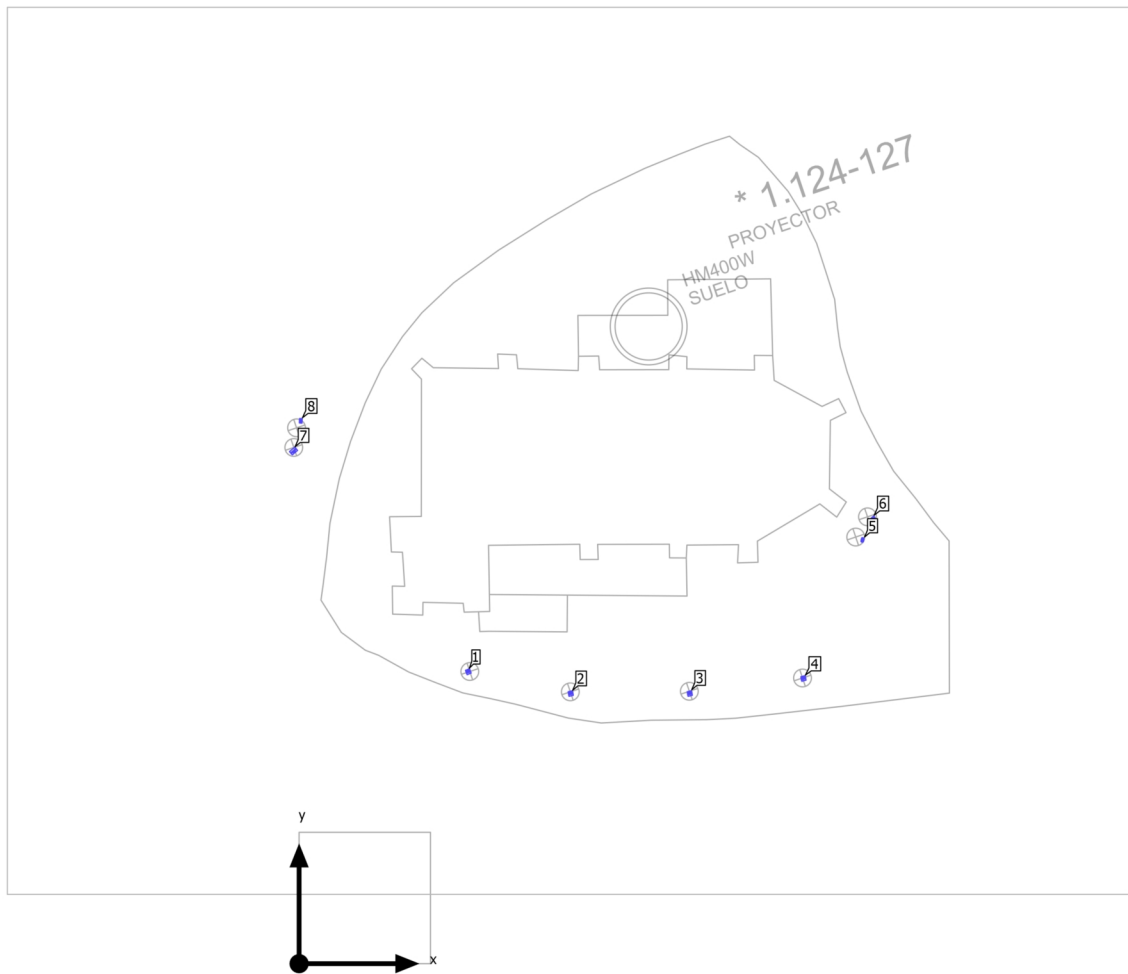


Nº de artículo	-
P	97.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	12596 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	12259 lm
$\eta$	97.32 %
Rendimiento lumínico	126.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70

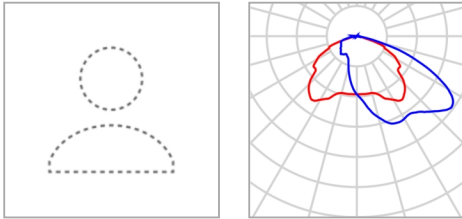


CDL polar

## Plano de situación de luminarias



## Plano de situación de luminarias

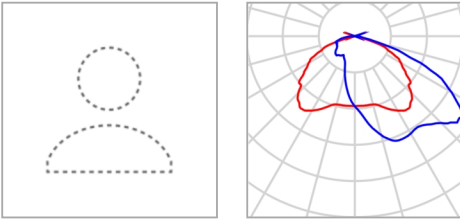


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux	P	97.0 W
Nº de artículo	-	$\Phi$ Luminaria	12010 lm
Nombre del artículo	AIRE SERIE 5 - LED95 - A4 3000K		
Lámpara	1x 36 LEDS 900mA A4 3000K		

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
12.901 m	22.175 m	0.267 m	1
20.691 m	20.514 m	0.267 m	2
29.752 m	20.514 m	0.267 m	3
38.409 m	21.662 m	0.267 m	4
0.064 m	41.333 m	4.400 m	8

### Plano de situación de luminarias

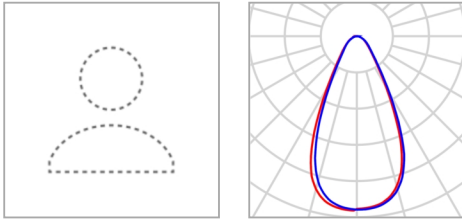


Fabricante	No hay ningún miembro DIALux	P	52.0 W
Nº de artículo	-	ΦLuminaria	5769 lm
Nombre del artículo	PROY AIRE S3 LED55 A4 3000K		
Lámpara	1x 24LEDS 700mA A4 3000K		

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
42.946 m	32.250 m	3.016 m	5
43.715 m	33.862 m	3.016 m	6

## Plano de situación de luminarias



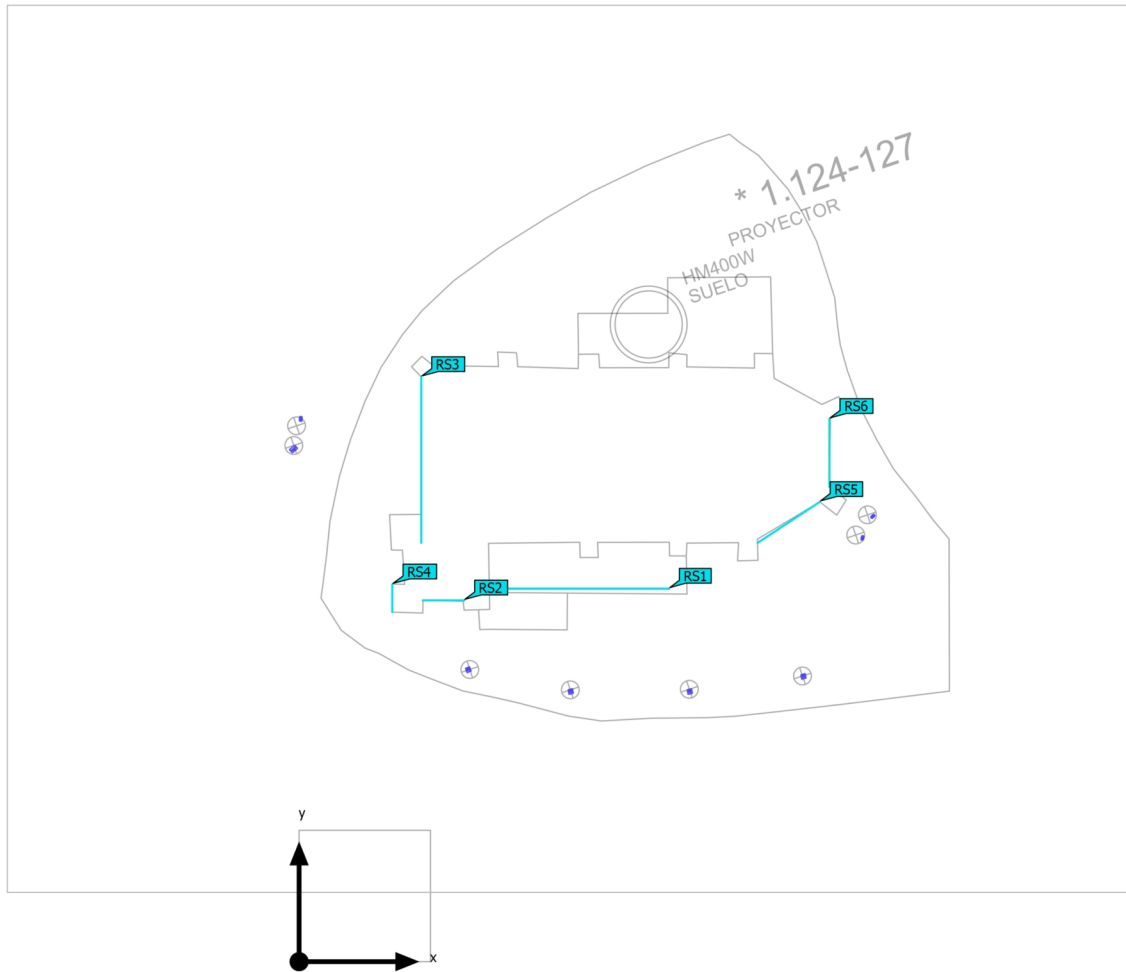
Fabricante	No hay ningún miembro DIALux	P	97.0 W
Nº de artículo	-	ΦLuminaria	12259 lm
Nombre del artículo	PROY AIRE S5 LED95 P1 3000K		
Lámpara	1x 36LEDS 900mA P1 3000K		

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
-0.485 m	39.111 m	4.400 m	7

Terreno 1 (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 3.965 m	28.7 lx	0.058 lx	70.8 lx	0.002	0.001	RS1
Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles) Densidad lumínica Altura: 3.965 m	5.97 cd/m <sup>2</sup>	0.012 cd/m <sup>2</sup>	14.8 cd/m <sup>2</sup>	0.002	0.001	RS1
Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 7.477 m	31.8 lx	4.52 lx	59.3 lx	0.14	0.076	RS2
Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles) Densidad lumínica Altura: 7.477 m	6.60 cd/m <sup>2</sup>	0.94 cd/m <sup>2</sup>	12.3 cd/m <sup>2</sup>	0.14	0.076	RS2
Objeto de resultado de superficies 3 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 6.500 m	25.7 lx	0.00 lx	70.3 lx	0.00	0.00	RS3
Objeto de resultado de superficies 3 (Muebles) Densidad lumínica Altura: 6.500 m	5.33 cd/m <sup>2</sup>	0.00 cd/m <sup>2</sup>	14.6 cd/m <sup>2</sup>	0.00	0.00	RS3
Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 7.027 m	19.3 lx	4.13 lx	33.3 lx	0.21	0.12	RS4
Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles) Densidad lumínica Altura: 7.027 m	3.98 cd/m <sup>2</sup>	0.85 cd/m <sup>2</sup>	6.87 cd/m <sup>2</sup>	0.21	0.12	RS4
Objeto de resultado de superficies 5 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 6.500 m	29.8 lx	0.39 lx	95.1 lx	0.013	0.004	RS5
Objeto de resultado de superficies 5 (Muebles) Densidad lumínica Altura: 6.500 m	6.17 cd/m <sup>2</sup>	0.082 cd/m <sup>2</sup>	19.7 cd/m <sup>2</sup>	0.013	0.004	RS5
Objeto de resultado de superficies 6 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 6.500 m	13.3 lx	0.00 lx	51.7 lx	0.00	0.00	RS6

Terreno 1 (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Objeto de resultado de superficies 6 (Muebles)	2.76 cd/m <sup>2</sup>	0.00 cd/m <sup>2</sup>	10.7 cd/m <sup>2</sup>	0.00	0.00	RS6
--	------------------------	------------------------	------------------------	------	------	-----

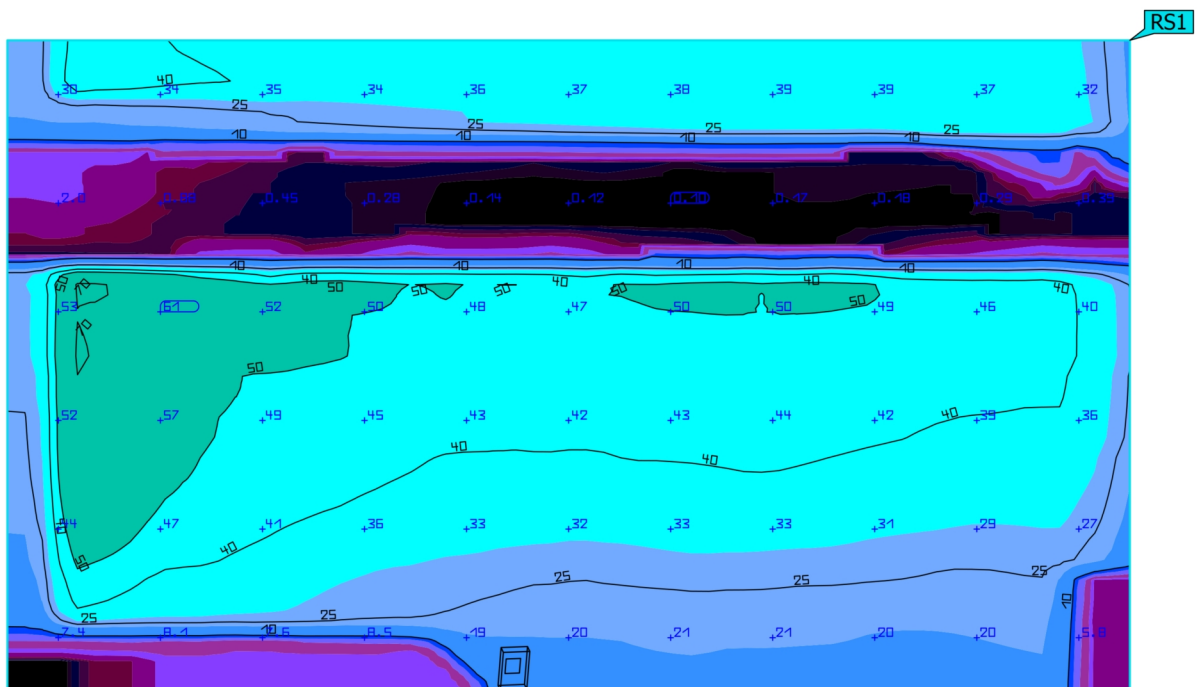
Densidad lumínica  
Altura: 6.500 m

---

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles)**

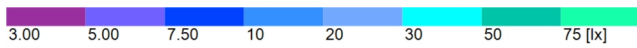
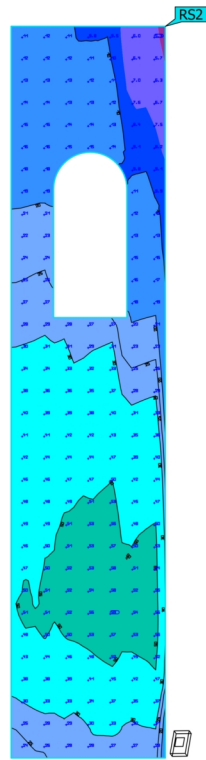


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 3.965 m	28.7 lx	0.058 lx	70.8 lx	0.002	0.001	RS1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

### Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles)

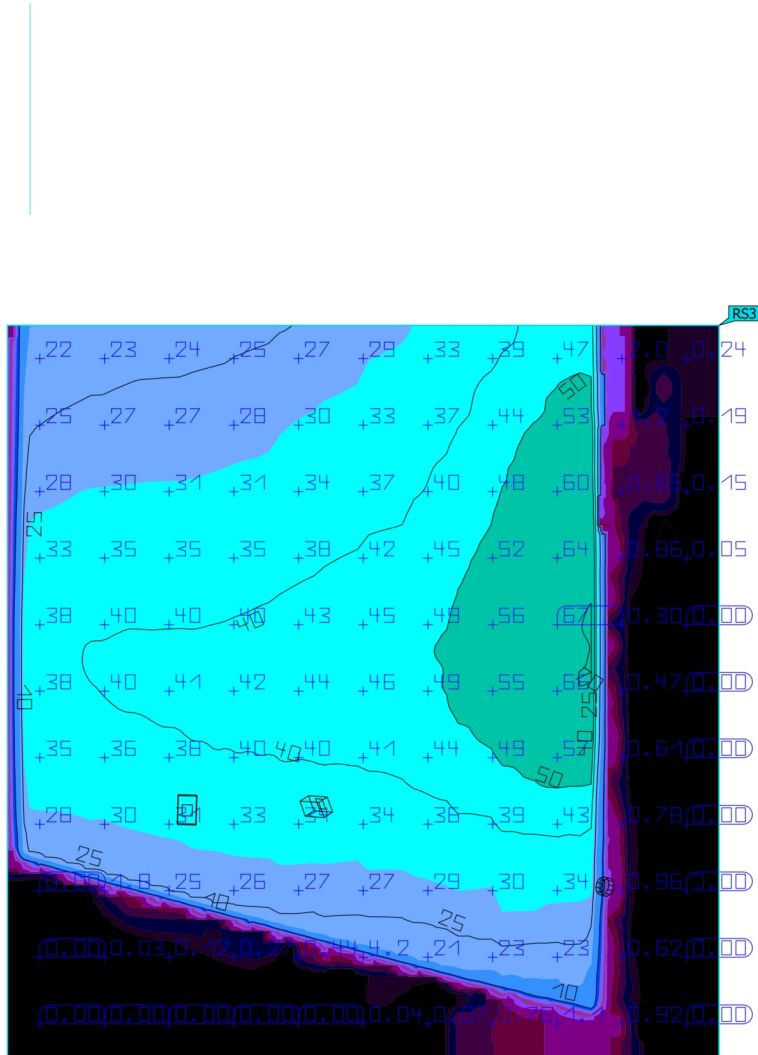


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 2 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 7.477 m	31.8 lx	4.52 lx	59.3 lx	0.14	0.076	RS2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 3 (Muebles)**

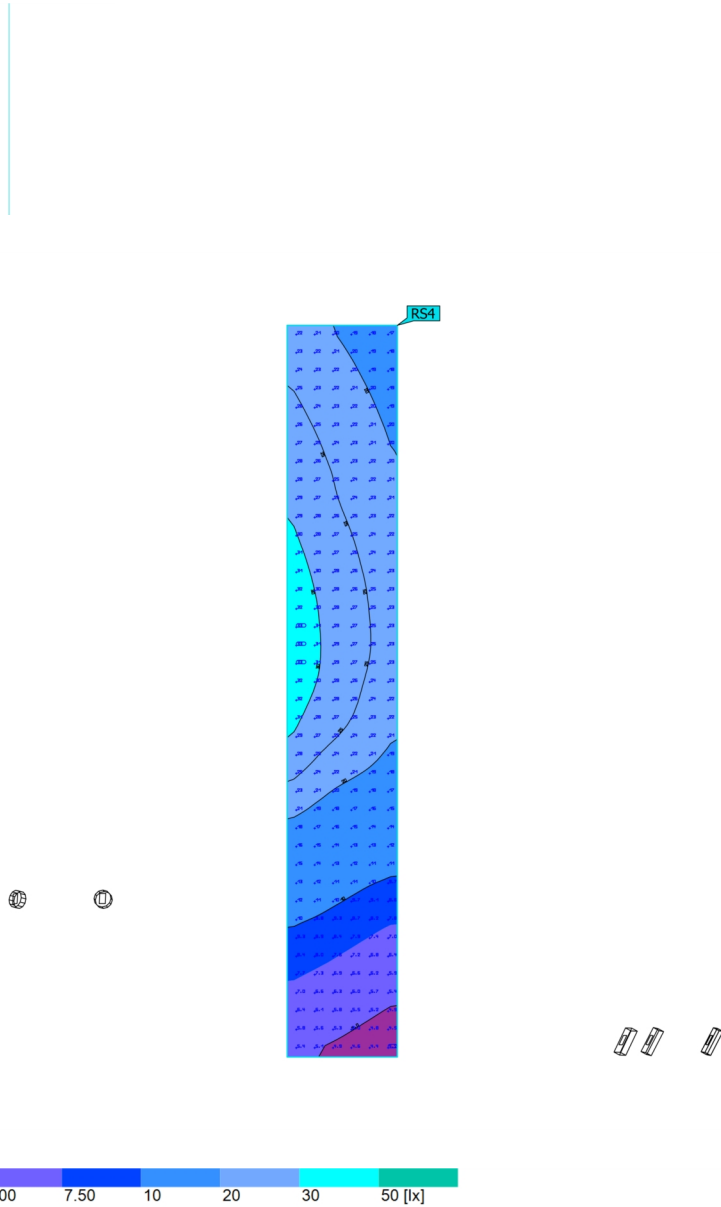


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 3 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 6.500 m	25.7 lx	0.00 lx	70.3 lx	0.00	0.00	RS3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles)**

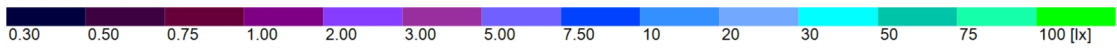
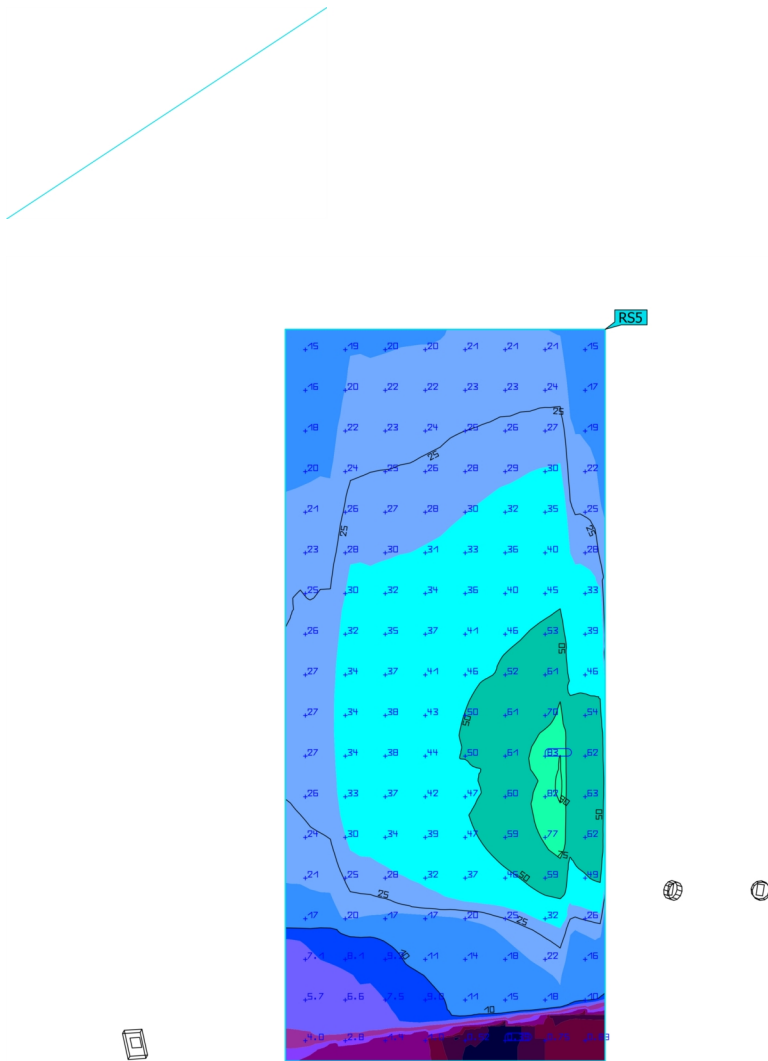


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 4 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 7.027 m	19.3 lx	4.13 lx	33.3 lx	0.21	0.12	RS4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

**Objeto de resultado de superficies 5 (Muebles)**

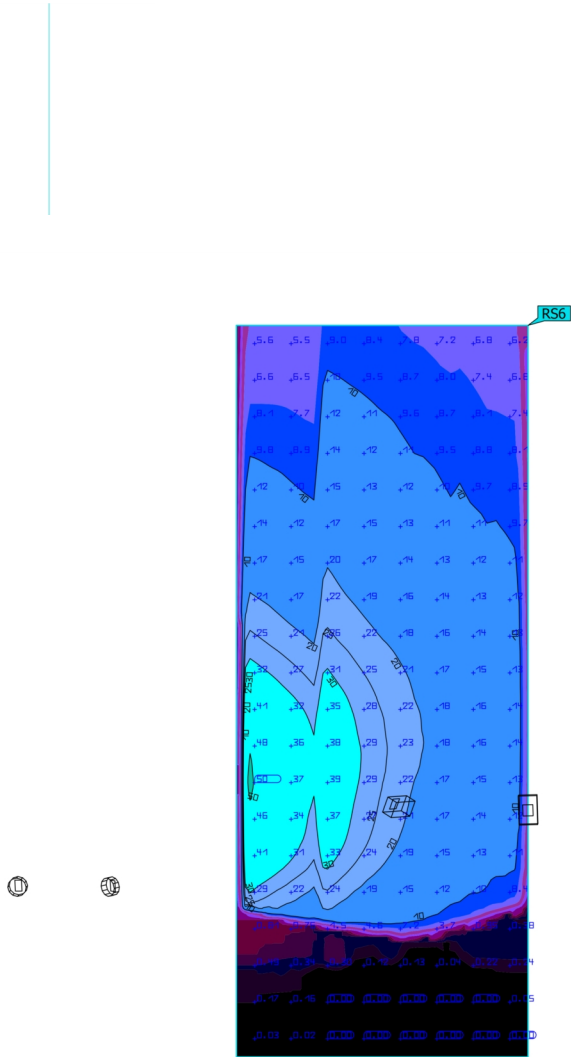


Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 5 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 6.500 m	29.8 lx	0.39 lx	95.1 lx	0.013	0.004	RS5

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

Terreno 1 (Escena de luz 1)

### Objeto de resultado de superficies 6 (Muebles)



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Objeto de resultado de superficies 6 (Muebles) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 6.500 m	13.3 lx	0.00 lx	51.7 lx	0.00	0.00	RS6

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))