



AYUNTAMIENTO DE LES

PLA DE PROJECTES: 2024	TIPO DE ESTUDIO: PROYECTO
TÍTULO: RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES	
COMARCA: VALL D'ARAN	MUNICIPIO: LES
AUTOR DEL ESTUDIO: Marc Guillén i Casal Enginyer Tècnic d'Obres Públiques Número de col·legiat 10538	
CONSULTORIA:  ARQUITECTURA-ENGINYERIA-TOPOGRAFIA Av. Comtes de Pallars, 20 25560 SORT Tel. 973 620085 – Fax. 973 620719 e-mail: sortec@sortec.cat	
FECHA DE REDACCIÓN: FEBRERO 2024	PRESUPUESTO (IVA INCLUIDO): 163.439,99 Euros



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Documento Número 01

MEMORIA Y ANEXOS



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Memoria

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO
DE LES**
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

1. ANTECEDENTES	2
2. PETICIONARIO	3
3. OBJETO	3
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES	5
4.1. Inventario de la instalación y de sus componentes	5
4.2. Análisis económico energético de las instalaciones	7
4.3. Horarios de funcionamiento	9
4.4. Ratios de alumbrado exterior	9
5. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	10
5.1. Descripción de las actuaciones a desarrollar	10
5.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	10
5.2.1. Alumbrado exterior e iluminación	10
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
6.1. TIPO DE IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES MUNICIPALES AFECTADAS	11
6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES MUNICIPALES AFECTADAS	11
6.3. RESUMEN DE LAS MEDIDAS EMPLEADAS	11
6.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	14
6.5. BALANCE ANUAL DE ELECTRICIDAD DE LAS INSTALACIONES INICIAL Y PREVISTO DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN, Y PORCENTAJE DE AHORRO ESTIMADO	19
6.6. BALANCE ENERGÉTICO DESPUÉS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS	20
6.7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	20

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto a petición del Ayuntamiento de Les, que de acuerdo con su sensibilización en cuanto a los temas medioambientales y ante la convocatoria de concesión directa de subvenciones en el programa DUS5000, con el objetivo de dar un impulso al Desarrollo Urbano Sostenible, en los municipios de reto demográfico, mediante actuaciones que constituyan proyectos singulares de energía limpia, en las que se incluyen medidas de ahorro energético y reducción de la contaminación lumínica mediante la mejora de la iluminación pública.

Basándose en una auditoría previa del alumbrado, este Ayuntamiento pretende llevar a cabo la reforma del alumbrado público exterior del municipio de Les.

El municipio dispone de diferentes barrios. La mayoría de ellos han sido reformados recientemente, en el año 2020 mediante una ayuda de IDEA. Con la reforma propuesta, el 100% del alumbrado público del pueblo estará en Led y será eficiente ambientalmente.

Los semáforos de la travesía urbana no serán objeto de actuación, ya que estos están siendo actualizados actualmente, mediante otra actuación promovida por el Ayuntamiento.

Se destaca especialmente que se tienen muy presentes los aspectos tendentes al uso más racional de la energía, con el empleo de LEDs de última generación, evitando también el uso de equipos que contribuyan a la contaminación lumínica del hemisferio superior, mejorando la seguridad y la fiabilidad de la instalación.

Del análisis de los datos incluidos en la Auditoría Energética y la Memoria Descriptiva, que sirvieron de base para solicitar la ayuda en el marco del programa DUS5000, resulta que existen algunas discrepancias respecto a la situación actual, y que se resumen a continuación:

- El total del alumbrado público del municipio de Les es controlado a través de 14 cuadros de mando, los cuales se relacionan en la siguiente tabla.
- La reforma del alumbrado se efectuará únicamente sobre dos de estos cuadros de mando, que son el cuadro Q4Bis – San Blas, y Q12 – Carretera A-14 (los dos quedan resaltados en la tabla resumen).
- El cuadro Q14, que figuraba en la documentación inicial, no existe. Las luminarias que eran comandadas por este cuadro son las correspondientes al cuadro Q12.
- Las luminarias correspondientes al cuadro Q4Bis – San Blas, inicialmente estaban contempladas en el cuadro Q4 – Saviela. Son dos cuadros distintos.
- El total de luminarias existentes y sobre las que se actúa en el cuadro Q4Bis es de 22 puntos.
- El total de luminarias existentes comandadas por el cuadro Q12 es de 115.
- No se actúa en semáforos, ya que estos están siendo sustituidos actualmente mediante otra actuación.
- El cuadro Q4Bis alimenta 3 focos del Castillo de Les. Actualmente, la línea que alimenta estos focos se encuentra en un estado muy deteriorado, por lo que se precisa su sustitución. Por este motivo, el presupuesto comprende las partidas de obra civil y cableado para realizar esta sustitución.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

Centro de mando*	Nº PL	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara
Q1 - C/ Paissàs - ES0031405745917001SS0F	58	VILLA/VIAL	LED
Q2 - C/ Des Termes, 5 - ES0031408359695001CD0F	13	VILLA/VIAL	LED
Q3 - Passeig deth Gua - ES0031408023331001WS0F	83	VILLA/VIAL	LED
Q4 - C/ Saviela, 1 - ES0031405923993001YX0F	2	VILLA/VIAL	LED
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	19	VILLA	VSAP
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	3	FOCO	VSAP
Q5 - C/ Des Banhs, 1 - ES0031405840017001BT0F	125	VILLA/VIAL	LED
Q6 - C/ Ponin s/n - ES0031405560828001EL0F	31	VILLA/VIAL	LED
Q7 - Plaça Querimònia - ES0031405923986001RW0F	48	VILLA/VIAL	LED
Q8 - Era Caleta - ES0031408244061001WG0F	26	VILLA/VIAL	LED
Q9 - Avda. Sant Jaume agregat - ES0031405878721001KZ0F	24	VILLA/VIAL	LED
Q10 - Avda. Sant Jaume zona Semaforos - ES0031405944749001JM0F	38	VILLA/VIAL	LED
Q11 - Matabos - ES0031405944750001XQ0F	56	VILLA/VIAL	LED
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	98	VIAL/URBANA	VSAP
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	17	FOCO	LED
Q13 - Carretera A-14 Camp futbol - ES0031408056948001FP0F	63	VILLA/VIAL	LED
	704		

Tabla 1. Resumen de cuadros de mando de Les

2. PETICIONARIO

Nombre del municipio o agrupación	AYUNTAMIENTO DE LES		
CIF	P2515200J	Número habitantes	971
Domicilio	Plaza Ayuntamiento, 1 – 25540 Les		
Comunidad Autónoma	CATALUÑA		

Persona de contacto	Andreu Cortés Labrid		
Correo electrónico	ajuntament@les.es		
Teléfono	973 648007		

3. OBJETO

El objeto del presente proyecto es la definición y descripción de las actuaciones a realizar en las instalaciones de alumbrado público del municipio de Les.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

Existen actualmente varios alumbrados municipales que se encuentran deteriorados por el paso del tiempo y con equipos obsoletos, por lo que se recomienda su renovación con los siguientes objetivos:

- Disminución del gasto energéticos mediante:
 - o El uso de tecnologías más eficientes.
 - o La reducción de la potencia instalada.
 - o El ajuste de los horarios de encendido.
 - o La implementación de sistemas de regulación de consumo en horario de madrugada.
- Disminución de los gastos de mantenimiento mediante el aumento de la vida útil de las luminarias.
- Mejora de las condiciones de confort visual mediante el ajuste de los parámetros de iluminación para cada tipo de vial.
- Adecuación de las instalaciones al reglamento vigente.

Con la ayuda de un inventario de todos los puntos de luz municipales junto con la auditoría de cada centro de mando que sirvió como documentación de base para la identificación de las instalaciones más ineficientes y que resulta más recomendable reformar. Las instalaciones que se propone reformar con este proyecto se caracterizan por:

- El uso de luminarias obsoletas con un rendimiento muy bajo.
- Utilización de lámparas de vapor de sodio, vapor de mercurio y de halogenuros metálicos con baja eficiencia.
- Gran deterioro por el paso del tiempo en luminarias y centros de mando.

Las actuaciones a desarrollar en la renovación energética del alumbrado exterior de Les, darán cumplimiento a las siguientes premisas:

- Implantación de un sistema de telegestión, que permita, entre otros, regular los niveles de iluminación según diferentes horarios nocturnos, ajustándose a las necesidades de los habitantes (con un mínimo de reducción de flujo equivalente del 50%). La reforma de la instalación de alumbrado exterior quedará regulada y controlada por un sistema de telegestión centralizada que permita al Ayuntamiento disponer de la información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación, y que permita automatizar, monitorizar y controlar un flujo bidireccional de la información, hacia terceros que puedan ayudar, en tiempo real, a la ejecución inmediata de las acciones que procedan.
- La temperatura de color de las nuevas luminarias a instalar será, como máximo, de 3000K para las fuentes de luz.
- El flujo hemisférico superior instalado de las luminarias a implantar será inferior al 3%, de manera que se reducirán las emisiones luminosas hacia el cielo.
- Se regulará el flujo en el 50% del valor del servicio normal.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

- La reforma de instalaciones de alumbrado exterior con tecnología LED deberá cumplir con lo establecido en el documento "Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior", elaborado por el IDEA y el Comité Español de Iluminación (CEI) y publicado en la página web del IDEA.
- Al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos), generados en el sitio de construcción, se preparará para su reutilización, reciclaje y valorización, incluidas las operaciones de relleno, de forma que se utilicen para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos establecida en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y según lo establecido en el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

4.1. Inventario de la instalación y de sus componentes

Las actuaciones se engloban dentro del municipio de Les en dos tramos muy concretos de alumbrado (2 cuadros de mando).

Las actuaciones incluyen para cada centro de mando las siguientes reformas:

- Sustitución de las luminarias existentes por luminarias con tecnología LED, 3000K.
- Renovación de los centros de mando actuales afectados por la reforma o acondicionamiento de los mismos según proceda en cada caso (ver presupuesto).
- Dotación de protecciones contra sobretensiones transitorias en cabecera de la instalación en los cuadros existentes afectados por la reforma.
- Dotación de sistema de telegestión en los cuadros existentes afectados por la reforma.
- Gestión de residuos generados y entrega de los mismos a un gestor autorizado.
- Puesta en servicio de las instalaciones de alumbrado público.

Todas las instalaciones tendrán calificación energética A una vez reformadas. Además, las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La situación de los trabajos a desarrollar está definida en los planos incluidos en el documento 02 del proyecto.

Con carácter previo al inicio de los trabajos el contratista realizará una propuesta, para someter a la aprobación municipal del técnico responsable del contrato, de un plan detallado de las actuaciones.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

El listado completo de puntos de luz, con tipo de luminaria, potencia y soporte, se presenta en la tabla siguiente.

Actualmente, todos los puntos de luz del municipio de Les están conectados a catorce cuadros de mando. La reforma objeto del presente proyecto afecta a las luminarias comandadas por dos de estos cuadros (Q4b – San Blas y Q12 – Carretera A-14).

Inventario de los puntos de luz alumbrado e iluminación exterior (PL)*						
Centro de mando*	Nº PL	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia lámpara (W)	Potencia equipo auxiliar (W)	Potencia total (kW)
Q1 - C/ Paissàs - ES0031405745917001SS0F	58	VILLA/VIAL	LED	50	0	2,9
Q2 - C/ Des Termes, 5 - ES0031408359695001CD0F	13	VILLA/VIAL	LED	50	0	0,65
Q3 - Passeig de la Gua - ES0031408023331001WS0F	83	VILLA/VIAL	LED	50	0	4,15
Q4 - C/ Saviela, 1 - ES0031405923993001YX0F	2	VILLA/VIAL	LED	50	0	0,1
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	19	VILLA	VSAP	100	5	1,995
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	3	FOCO	VSAP	100	5	0,315
Q5 - C/ Des Banhs, 1 - ES0031405840017001BT0F	125	VILLA/VIAL	LED	50	0	6,25
Q6 - C/ Ponin s/n - ES0031405560828001EL0F	31	VILLA/VIAL	LED	50	0	1,55
Q7 - Plaça Querimònia - ES0031405923986001RW0F	48	VILLA/VIAL	LED	50	0	2,4
Q8 - Era Caleta - ES0031408244061001WG0F	26	VILLA/VIAL	LED	50	0	1,3
Q9 - Avda. Sant Jaume agregat - ES0031405878721001KZ0F	24	VILLA/VIAL	LED	50	0	1,2
Q10 - Avda. Sant Jaume zona Semaforos - ES0031405944749001JM0F	38	VILLA/VIAL	LED	50	0	1,9
Q11 - Matabos - ES0031405944750001XQ0F	56	VILLA/VIAL	LED	50	0	2,8
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	98	VIAL/URBANA	VSAP	150	5	15,19
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	17	FOCO	LED	50	0	0,85
Q13 - Carretera A-14 Camp futbol - ES0031408056948001FP0F	63	VILLA/VIAL	LED	50	0	3,15
TOTAL	704					46,7

A continuación se hace una breve descripción del tipo, número de elementos y características de los sistemas de regulación y control propias de cada instalación:

4.1.1. Cuadros eléctricos de mando y control

Actualmente los elementos de alumbrado público del municipio de Les están conectados a catorce cuadros diferentes, aunque se actúa únicamente en dos de ellos. Al finalizar la actuación serán ajustados en su potencia contratada. El estado de los cuadros es mejorable.

4.1.2. Equipos de encendido

Las luminarias de todos los cuadros de mando del alumbrado exterior de Les se encienden mediante reloj astronómico.

Los relojes astronómicos tienen la ventaja de que no requieren ajustes cada cierto tiempo; funcionan de acuerdo a la longitud y a la latitud de donde se encuentre ubicado el centro de

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

mando y se pueden programar para hacer encendidos parciales o reducciones. Su coordinación con el encendido y apagado del alumbrado público permite aprovechar al máximo la luz solar.

4.1.3. Elementos de medida

Los módulos de medida están situados en la cabecera de cada instalación, están compuestos por todos los dispositivos de medida de energía y se encuentran conectados a la red eléctrica a través de la caja de acometida correspondiente.

Los elementos físicos de los que se compone el módulo de medida son: contador de energía activa, contador de energía reactiva y reloj de discriminación horaria (en aquellos cuadros cuyo suministro dispone de un contrato con discriminación horaria).

4.1.4. Elementos de reducción de potencia

Actualmente, no existe ningún cuadro de mando con equipos de reducción de flujo en cabecera.

Los equipos LED existentes en el pueblo de Les, cada uno lleva un reductor de potencia incorporado por el que se podría reducir la potencia a partir de una determinada hora. No obstante, las luminarias funcionan durante todas sus horas a máxima potencia.

4.1.5. Sistemas de maniobra y protección

Todos los cuadros de conexión cuentan con su correspondiente sistema de maniobra y protección. Las maniobras de encendido se realizan mediante control crepuscular de encendidos de acuerdo a valores horarios del anochecer y atardecer de cada época del año.

Los elementos de protección se basan, en cada cuadro, en interruptores diferenciales, interruptores magnetotérmicos e interruptores generales de potencia para cada cuadro.

4.2. Análisis energético de las instalaciones a reformar

4.2.1. Potencia instalada

Se relaciona seguidamente la potencia debida a los puntos de luz presentes en el municipio de Les:

Centro de mando Q4Bis San Blas (ES0031408534522001QFOF):

- | | |
|------------------------|------------------------|
| - Nº total de lámparas | 19 unidades |
| - Potencia instalada | 19 ud x 105W = 1.995 W |
| - Nº total de lámparas | 3 unidades |
| - Potencia instalada | 3 ud x 105W = 315 W |

Centro de mando Q12 Carretera A-14 (ES0031405949128001XNOF):

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| - Nº total de lámparas | 98 unidades |
| - Potencia instalada | 98 ud x 155W = 15.190 W |
| - Nº total de lámparas | 17 unidades |
| - Potencia instalada | 17 ud x 50W = 850 W |

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

Cuadro resumen:

Situación actual instalaciones de alumbrado exterior A REFORMAR						
Centro de Mando* (identificación)	Nº PL	Tipo luminaria	Tipo lámpara	Potencia unitaria kW (incluye eq. Auxiliar)	Potencia total instalada (kW)	Consumo energía (kWh/a)
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	19	VILLA	VSAP	105	1,995	8.738,10
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	3	FOCO	VSAP	105	0,315	1.379,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XNOF	35	VIAL	VSAP	155	5,425	23.761,50
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XNOF	63	URBANA	VSAP	155	9,765	42.770,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XNOF	17	FOCO	LED	50	0,85	3.723,00
TOTAL	137				18,35	80.373,00

Para el cálculo de consumo de energía anual, se ha tenido en cuenta la potencia instalada y las horas equivalentes de funcionamiento, consideradas 4.380 horas (365 días x 12 horas/día).

4.2.2. Consumo anual de electricidad

El consumo anual de electricidad viene marcado por el número de luminarias actualmente instaladas en el municipio de Les. De acuerdo con las modificaciones de los datos de la auditoría realizada, el consumo anual de electricidad en el municipio es de 204.546,00 kWh. El consumo anual de electricidad de los dos cuadros afectados es de **80.373 kWh**.

4.2.3. Coste anual de electricidad (IVA incluido)

El coste anual de electricidad, de acuerdo con la auditoría realizada, en base al análisis de la facturación de un año completo, es de **12.717,42 €**.

4.2.4. Otros costes anuales asociados de mantenimiento y reposición (IVA incluido)

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

La peculiar implantación de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, personal y material, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

La instalación de alumbrado público exterior de Les supone un coste anual de mantenimiento de **1.200 €**.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

CUADRO RESUMEN

A continuación se aporta el balance económico y energético de la instalación de alumbrado que será reformada:

ESTADO ACTUAL	
Potencia total instalada	18.350 W
Consumo anual de electricidad	80.373,00 kWh
Coste anual de electricidad (IVA incluido)	12.717,42 €
Otros costes anuales asociados de mantenimiento y reposición (IVA incluido)	1.200,00 €

4.3. Horarios de funcionamiento

Para cada tipo de instalación, se muestran a continuación los horarios anuales de funcionamiento general y horario de funcionamiento reducido:

4.3.1. Horario anual de funcionamiento general

El horario anual de funcionamiento se ajusta de acuerdo a la longitud y a la latitud de donde se encuentre ubicado el centro de mando, a través de los relojes astronómicos instalados, sin perjuicio de poder programar los relojes para hacer encendidos parciales o reducciones. La coordinación de los relojes astronómicos con el encendido y apagado del alumbrado público permite aprovechar al máximo la luz solar.

Las horas de funcionamiento equivalentes son de 4.380 horas (365 días x 12h/día).

4.4. Ratios de alumbrado exterior

El siguiente cuadro muestra un conjunto de ratios que permiten situar cualitativamente el nivel de alumbrado del municipio a efectos estadísticos:

RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR		
Número de habitantes del municipio	971	hab
Número de puntos de luz	704	PL
Potencia instalada por habitante	47,77	W/hab
Puntos de luz por 1.000 habitantes	0,7	PL/1000 hab
Potencia instalada por superficie de población	0,002013	W/m ²
Facturación anual de electricidad por potencia instalada	693	€/kW
Consumo anual de electricidad por potencia instalada	4.380	kWh/kW
Consumo anual de electricidad por habitante	209.234	Wh/hab

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

5. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

5.1. Descripción de las actuaciones a desarrollar

Las actuaciones se centran en el alumbrado público de los pueblos y edificios aislados del municipio. Se parte de la situación que la mayor parte del alumbrado de Les fue sustituido recientemente por tecnología LED, y que por tanto ahora toca incidir en la parte restante, y así conseguir que el 100% del alumbrado sea LED, y de esta forma más eficiente y sostenible.

Se va a actuar en los 134 puntos de luz restantes. Se mantendrán, en su mayoría, los soportes existentes, que se encuentran en buen estado.

Así mismo, todas las luminarias dispondrán de un sistema de regulación autónomo, que permitirá una reducción de flujo según diferentes horarios nocturnos y tipos de vías (de al menos un 50%), lo que permitirá conseguir un ahorro complementario en el consumo de energía eléctrica. Por otra parte, el alumbrado reformado se gestionará mediante un sistema de telegestión que permitirá la óptima regulación de las instalaciones.

Uno de los principales objetivos de estas actuaciones es la de reducir el consumo, con un ahorro alrededor del 83% para las instalaciones reformadas del alumbrado público de Les.

5.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

5.2.1. Alumbrado exterior e iluminación

Las instalaciones renovadas cumplen los preceptos establecidos en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre) y en el Reglamento electrotécnico para baja tensión (aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

Así mismo, cumplirán con los requisitos del Decreto 190/2015, de 25 de agosto, de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.

La instalación reformada tendrá una calificación energética A o B y cumplirá con los requerimientos de iluminación, calidad y confort visual reglamentados.

Para las actuaciones objeto de este proyecto, al tratarse de una reforma de instalaciones de alumbrado exterior con tecnología LED, se tendrá en consideración 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.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

6.1. TIPO DE IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES MUNICIPALES AFECTADAS

Las instalaciones a modificar son parte del sistema de alumbrado público del municipio.

6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES MUNICIPALES AFECTADAS

El siguiente cuadro resume las actuaciones de sustitución de luminarias, por cada cuadro de mando (situación actual).

Situación actual instalaciones de alumbrado exterior A REFORMAR						
Centro de Mando* (identificación)	Nº PL	Tipo luminaria	Tipo lámpara	Potencia unitaria kW (incluye eq. Auxiliar)	Potencia total instalada (kW)	Consumo energía (kWh/a)
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	19	VILLA	VSAP	105	1,995	8.738,10
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	3	FOCO	VSAP	105	0,315	1.379,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	35	VIAL	VSAP	155	5,425	23.761,50
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	63	URBANA	VSAP	155	9,765	42.770,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	17	FOCO	LED	50	0,85	3.723,00
TOTAL	137				18,35	80.373,00

Para el cálculo de consumo de energía anual, se ha tenido en cuenta la potencia instalada y las horas equivalentes de funcionamiento, consideradas 4.380 horas (365 días x 12 horas/día).

6.3. RESUMEN DE LAS MEDIDAS EMPLEADAS

6.3.1. Niveles de iluminación en las distintas vías a reformar

Las actuaciones a realizar garantizarán el cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, por lo que respeta a niveles mínimos y uniformidad en las diferentes vías a reformar. Es por este motivo que se instalan nuevos puntos de luz y se redistribuyen los existentes en algunas zonas de la localidad.

Los tipos de vía estudiados en Les corresponden al tipo de clasificación siguiente:

CLASIFICACIÓN	VELOCIDAD (km/h)	SITUACIÓN PROYECTO	CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS		CLASE ALUMBRADO
			TIPOLOGÍA	IMD	
B	$30 < v \leq 60$	B1	Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.	< 7.000	ME4b
Q3	$5 < v \leq 30$	D3 – D4	Zonas de velocidad muy limitada	Normal	S3
Q4	$v \leq 5$	E1 – E2		Normal	S3

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

Los valores indicados en el RD 1890/2008 respecto a las clasificaciones indicadas anteriormente y valores mínimos que se obtendrán después de la reforma son los siguientes:

CLASIFICACIÓN	SITUACIÓN PROYECTO	CLASE ALUMBRADO	ILUMINANCIA MEDIA	UNIFORMIDAD GLOBAL
B	B1	ME4b	11,25	0,40
Q3	D3 – D4	S3	7,5	-
Q4	E1 – E2	S3	7,5	-

La modificación del alumbrado actual por alumbrado de tecnología LED, tendrá en consideración 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.

De acuerdo a lo establecido en la ITC-BT-09, punto 8 "Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,95; así mismo deberá estar protegido contra sobreintensidades". Por ello, cada luminaria, dispondrá de un protector individual sobretensiones de, como mínimo, 4 kV.

Cada luminaria LED, dispondrá de una fuente de alimentación regulable integrada en el interior de la luminaria, con una posibilidad de entrada de hasta 277 V, con protector de sobre temperatura y con estándares de funcionamiento en entornos con humedad relativa de hasta el 95% entre los -20°C y los +40°C.

6.3.2. Reducción de la contaminación lumínica

Las actuaciones a realizar garantizarán el cumplimiento del Decreto 190/2015, de 25 de agosto, de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.

Concretamente, todos los puntos de luz a emplear en el alumbrado exterior estarán equipados con luminarias de bloque óptico que controlen la emisión de luz en el hemisferio superior y aumenten el factor de utilización en el hemisferio inferior.

Así mismo, de acuerdo con el Mapa de la Protección frente a la contaminación lumínica en Cataluña, los núcleos urbanos de las distintas poblaciones del municipio de Les se clasifican como zonas de protección E3, por lo que el porcentaje máximo de flujo luminoso de hemisferio superior instalado (FHS_{inst}) de las luminarias será inferior al 5%.

6.3.3. Regulación de flujos de luz en función de horarios

Las distintas luminarias LED dispondrán de sistema de regulación de flujo autónomo. De esta forma el perfil de regulación podrá ser cambiado de forma individual según las necesidades de los usuarios (se regulará el flujo para conseguir una reducción de los niveles de iluminación un mínimo del 50% del valor del servicio normal).

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

6.3.4. Eficiencia energética de la nueva instalación

La calificación energética de la nueva instalación será A o B y cumplirá con los requisitos de iluminación, calidad y confort visual reglamentados.

Con las actuaciones descritas en esta memoria se pretende realizar la sustitución de 137 luminarias. Esto supone que actualmente la potencia instalada por estas luminarias es de 18,35 kW, y con la reforma se disminuirá la potencia instalada de las luminarias a 7,015 kW, que, con la programación de los distintos niveles de regulación de flujo lumínico, se traduce en una reducción del consumo de energía eléctrica aproximada del **77%**.

Para el cálculo del consumo de energía previsto después de las actuaciones, se toma un total de 12 horas/día de funcionamiento de las luminarias, teniendo en cuenta 365 días/año, y al mismo tiempo se aplica una disminución del 50% que se conseguirá con la regulación en escalones de los módulos LED de las luminarias (Tal como indica el punto 4.h de la Medida 4 contemplada en el RD 692/2021 los sistemas de regulación de flujo en instalaciones de alumbrado exterior reducirán los niveles de iluminación un mínimo del 50% del valor del servicio normal).

Situación instalaciones de alumbrado exterior REFORMADA						
Centro de Mando* (identificación)	Nº PL	Tipo luminaria	Tipo lámpara	Potencia unitaria kW (incluye eq. Auxiliar)	Potencia total instalada (kW)	Consumo energía (kWh/a)
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	19	VILLA	LED	50	0,95	2.080,50
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	3	FOCO	VSAP	105	0,315	1.379,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	35	VIAL	LED	50	1,75	3.832,50
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	63	URBANA	LED	50	3,15	6.898,50
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	17	FOCO	LED	50	0,85	3.723,00
TOTAL	137				7,015	17.914,20

6.3.5. Características de las luminarias

- Luminaria compacta de tecnología LED.
- Lámpara con temperatura de color LED: 3.000K.
- Cada luminaria incluye sistema individual de regulación de flujo.
- Las luminarias serán adecuadas para el control de la emisión de luz en el hemisferio superior (FHSi < 0,1%).

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

6.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

6.4.1. LUMINARIAS

- Suministro y colocación de luminarias de exterior, **tipo Villa**, Neovilla de Benito, o similar, fijadas en soporte existente. Potencia máxima 50W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K, y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II.

Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm).

Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE.

Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes (con indicación del porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones, como mínimo del 70%).

Todo incluido, confección de estudio lumínico para elección de fotometría de la luminaria, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada. Todo incluido y totalmente acabado.

- Suministro y colocación de luminarias de exterior, **tipo Vial**, MILAN de Benito, o similar, fijadas en soporte existente. Potencia máxima 50W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K, y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm).

Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE.

Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes (con indicación del porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones, como mínimo del 70%).

Todo incluido, confección de estudio lumínico para elección de fotometría de la luminaria, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada. Todo incluido y totalmente acabado.

- Suministro y colocación de **foco de exterior**, proyector MILAN de Benito, o similar, fijado en soporte existente. Potencia máxima 50W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K, y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II.

Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm).

Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE.

Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

Todo incluido, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.

Todo incluido y totalmente acabado.

- Suministro y colocación de brazo mural de soporte a luminaria, de iguales características a las existentes al municipio. Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituidos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado.
- Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 9 m de altura, de iguales características a las existentes. Para colocación de dos luminarias, la primera a una altura de 4,5 metros y la segunda a una altura de 9 metros. Incluye obra civil necesaria para la colocación (cimentación), adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, la carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituidos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado.
- Suministro y colocación de columna de soporte para foco. Incluye obra civil necesaria para la colocación (cimentación), adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, la carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituidos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado.

6.4.2. CUADROS ELÉCTRICOS

- Suministro y colocación de cuadro de mando homologado para el control del alumbrado exterior. Según legislación vigente REBT. Incluye dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, protección diferencial, protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes, Tipo 2, incluso bases portafusibles, fusibles y cableados asociados. Reloj astronómico, toma de tierra y pegatinas, rotulación y esquema unifilar, con espacio suficiente para albergar los equipos de telegestión. Incluye iluminación interior, totalmente instalado, conexionado y listo para entrar en servicio.
- Partida para la legalización de las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior del municipio.

Incluye realización y entrega de documentación necesaria para la correcta legalización de la instalación (certificado de la instalación eléctrica, memoria técnica de diseño según REBT y etiqueta de certificación energética, según la instrucción técnica ITC-EA-01 del

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

REEIAE, firmados por instalador autorizado. Incluso proyecto de legalización y certificado de final de obra, firmados por técnico competente, si es el caso).

Incluso gastos de inspección por OCA (Organismo de Control Acreditado) para instalaciones de alumbrado exterior, incluido certificado de entidad inspectora, desplazamiento hasta la zona y vuelta, y tramitación y tasas para el registro de la instalación en el departamento correspondiente de la Generalitat (obtención de RITSIC).

- Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente:
Se incluyen las tareas de sustitución y renovación de los tramos de cableado aéreo que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye el suministro e instalación de conductor de cobre trenzado RZ 0,6/1kV de 4x4 mm² + TT. Totalmente instalado, incluida parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...).
Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.
Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.
- Grapado: Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente:
Se incluyen las tareas de fijación de los tramos de cableado aéreo descolgado que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye la parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...).
Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.
Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.
- Entubado: Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente:
Se incluyen las tareas de entubado de los tramos de cableado aéreo accesible que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye la parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...).
Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.
Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.
- Renovación de línea eléctrica de alimentación de los focos del Castillo de Les (Cuadro Q4Bis):
 - o Excavación de zanja de hasta 1 m de ancho y de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

- o Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM.
- o Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada.
- o Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, pentapolar, de sección 5x35 mm², con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado en tubo.
- o Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, bipolar, de sección 2x2,5 mm², con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado superficialmente.
- o Suministro y colocación de conductor de cobre H07V-K con tensión de aislamiento 450/750V de 1x16 mm² de sección y recubrimiento de color verde-amarillo en conducto. Totalmente instalado.
- o Suministro y colocación de pica de toma de tierra de acero y recubierto de cobre, de 2500 mm de longitud, de 17,3 mm de diámetro, tipo 300 micras clavada en el suelo. Incluido elementos de fijación y conexión. Incluye conductor 1x16 mm² 450/750V y tubo metálico de protección, y ayudas de palettería.
- o Ejecución de conversión aéreo-enterrado para cableado eléctrico. Incluye obra civil, tubo de acero galvanizado de 3 m y diámetro variable, tubo de PVC interior, caja de conexión estanca con reregletero, sellado con componente termorretáctil, accesorios de fijación y conexión. Totalmente instalado.
- o Arqueta de hormigón prefabricado de 40x40x50 cm para paso de instalaciones. Instalado con solera de graba.
- o Suministro y colocación de marco y tapa de fundición de 42x42 cm para arqueta. Completamente instalado.

6.4.3. AUTOMATIZACIÓN - TELEGESTIÓN

- Suministro e instalación de sistema de telegestión Citilux GPRS de Arelsa, o equivalente, para cuadro existente. Incluye:
 - Terminal de Telegestión Citilux.
 - Router de comunicaciones GPRS.
 - Trafos de intensidad.
 - Material auxiliar: fuente de alimentación, antena, cable datos, etc.
 - Tarjeta SIM de comunicación.
 - Incluye configuración, programación y puesta en marcha de la telegestión.
 - Incluye la puesta en marcha del conjunto, programación, verificación de funcionamiento y ajuste de los parámetros eléctricos a controlar.
 - Incluye hosting Citigis durante 1 año.
 - Instalado y conectado a cuadro existente.

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

6.5. BALANCE ANUAL DE ELECTRICIDAD DE LAS INSTALACIONES INICIAL Y PREVISTO DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN, Y PORCENTAJE DE AHORRO ESTIMADO

6.4.1. Situación actual

En el cuadro resumen que se adjunta se muestra la situación actual en el municipio:

Situación actual instalaciones de alumbrado exterior A REFORMAR			
Centro de Mando* (identificación)	Nº PL	Potencia total instalada (kW)	Consumo energía (kWh/a)
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	19	1,995	8.738,10
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	3	0,315	1.379,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	35	5,425	23.761,50
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	63	9,765	42.770,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	17	0,85	3.723,00
TOTAL	137	18,35	80.373,00

6.4.2. Escenario futuro

Situación instalaciones de alumbrado exterior REFORMADA			
Centro de Mando* (identificación)	Nº PL	Potencia total instalada (kW)	Consumo energía (kWh/a)
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	19	0,95	2.080,50
Q4Bis - C/ San Blas - ES0031408534522001QFOF	3	0,315	1.379,70
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	35	1,75	3.832,50
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	63	3,15	6.898,50
Q12 - Carretera A-14 Edifici - ES0031405949128001XN0F	17	0,85	3.723,00
TOTAL	137	7,015	17.914,20

PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES
Término Municipal de Les (Val d'Aran)

6.6. BALANCE ENERGÉTICO DESPUÉS DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

Tabla resumen de consumos de la situación actual y la propuesta con sus correspondientes indicadores de productividad:

	Actual	Después actuaciones
Consumo (kWh/año)	80.373,00	17.914,20
Emisiones (tCO ₂ /año)	28,69	6,40
Ahorro energético (kWh/año)	62.458,80 (77%)	
Ahorro emisiones (tCO ₂ /año)	22,30	

6.7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	113.507,88
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 113.507,88.....	14.756,02
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 113.507,88.....	6.810,47
Subtotal	135.074,37
21 % IVA SOBRE 135.074,37.....	28.365,62
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 163.439,99

Les, a febrero de 2024



Marc Guillén Casal

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Colegiado 10.538

INGINYERIA SORTEC, S.L



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Anexo 1. Cumplimiento REEIAE

1.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-01 (ITC-EA-01) GUÍA-EA-01

1.1.- 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, siendo:

ϵ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \times \text{lux} / \text{W}$)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada (m^2);

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

ϵ_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum}/\text{W} = \text{m}^2 \text{ lux}/\text{W}$);

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\epsilon = \epsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right),$$

donde:

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (ϵ_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación sea máximo.

1.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

El Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla siguiente:

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional	
Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

1.3.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_E) se define como el coeficiente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

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

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal			

El índice de calificación energética se representa por una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). 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:

En la tabla 4 se determinan los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

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

Ente la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ϵ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (I_e), medido y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo siguiente:

certificación energética de las instalaciones de alumbrado	
más eficiente	
	
menos eficiente	
instalación: _____	
localidad / zonas calle: _____	
horario de funcionamiento: _____	
consumo energía anual (kWh/año): _____	
emisiones de CO ₂ anual (kgCO ₂ /año): _____	
índice de eficiencia energética (I_e): _____	
iluminancia media en servicio E_m (lux): _____	
uniformidad (%): _____	

Se incluyen como anexo, las etiquetas energéticas para cada cuadro de mando de la instalación.

2.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-02 (ITC-EA-02).

GUÍA-EA-02 NIVELES DE ILUMINACIÓN

2.1.- GENERALIDADES

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

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en esta ITC-EA-02.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

2.2.- ALUMBRADO VIAL

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control de tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medio ambientales de las vías.

a. CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
A1	• <i>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</i>	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) ≥ 25.000	ME1
	Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
A2	• <i>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</i>	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) > 15.000	ME1
	Media y baja (IMD) < 15.000	ME2
A3	• <i>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</i>	
	• <i>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</i>	
	Intensidad de tráfico	
	IMD ≥ 7.000	ME1 / ME2
A3	• <i>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</i>	
	• <i>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</i>	
	• <i>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</i>	
	• <i>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</i>	
A3	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.	
	IMD ≥ 25.000	ME1
	IMD ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	IMD ≥ 7.000 y < 15.000	ME3b
A3	IMD < 7.000	ME4a / ME4b
⁽¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
B1	• <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i> • <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i>	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	Intensidad de tráfico IMD $\geq$ 7.000 IMD $<$ 7.000	
B2	• <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i>	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD $\geq$ 7.000 IMD $<$ 7.000	
⁽¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
C1	<i>Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</i> Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<i>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</i> <i>Aparcamientos en general.</i> <i>Estaciones de autobuses.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<i>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</i> <i>Zonas de velocidad muy limitada</i> Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
E1	• <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i> • <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i> • <i>Áreas comerciales peatonales.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	• <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Con relación a las tablas reflejadas con anterioridad, clasificaremos el tipo de vía para las calles objeto del proyecto, a fin de poder definir el nivel de iluminación exigido. En función de la tipología de las diferentes calles proyectadas, se decide clasificar *dos modelos* de vía y asemejar el resto a estos tipos:

b. NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES

En las tablas siguientes se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B					
Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽¹⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_{L1} [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_{l2} [mínima]	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Incremento Umbral Tl (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (T0), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

⁽³⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (Tl).

⁽⁴⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁵⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽²⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽²⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E_m (lux) [mínima mantenida ⁽²⁾]	Uniformidad Media U_m [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

c. REQUISITOS LUMÍNICOS PARA CADA MODELO DE VIAL DEL PROYECTO.

A continuación, se muestran los valores lumínicos a cumplir en cada tipo de iluminación incluida en el presente proyecto.

Los tipos de vía estudiados en el municipio de Les corresponden al tipo de clasificación siguiente:

CLASIFICACIÓN	VELOCIDAD (km/h)	SITUACIÓN PROYECTO	CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS		CLASE ALUMBRADO
			TIPOLOGÍA	IMD	
B	$30 < v \leq 60$	B1	Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.	< 7.000	ME4b
Q3	$5 < v \leq 30$	D3 – D4	Zonas de velocidad muy limitada	Normal	S3
Q4	$v \leq 5$	E1 – E2		Normal	S3

CLASIFICACIÓN	SITUACIÓN PROYECTO	CLASE ALUMBRADO	ILUMINANCIA MEDIA	UNIFORMIDAD GLOBAL
B	B1	ME4b	11,25	0,40
Q3	D3 – D4	S3	7,5	-
Q4	E1 – E2	S3	7,5	-

d. NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ZONAS ESPECIALES DE LOS VIALES

Una zona de un vial se considera especial debido a los problemas específicos de visión y maniobras que tienen que realizar los vehículos que circulan por ella, tales como enlaces e intersecciones, gloriets y rotondas, zonas de reducción del número de carriles o disminución del ancho de la calzada, curvas y viales sinuosos en pendiente, zonas de incorporación de nuevos carriles, o pasos inferiores.

Para dichos espacios se tendrá en cuenta, por orden de prelación, los siguientes criterios:

a) Criterio de Luminancia

Si la zona especial es parte de una vía de tipo A o B, se aplicarán los niveles basados en la luminancia de la superficie de la calzada de las series ME de la tabla 6, de forma que para la zona especial, la clase de alumbrado que se establezca será un grado superior al de la vía a la que corresponde dicho espacio. Si confluyen varias vías en una zona especial, tal y como puede suceder en los cruces, la clase de alumbrado será un grado superior al de la vía que tenga la clase de alumbrado más elevada.

b) Criterio de Iluminancia

Si la zona especial es parte de una vía de tipo D o cuando no sea posible aplicar el criterio de luminancia, debido a que la distancia de visión resulte inferior a 60 m (valor mínimo utilizado en el cálculo de la luminancia) y cuando no se pueda situar adecuadamente al observador, dada la sinuosidad y complejidad de la zona especial de vial, se aplicará el criterio de iluminancia, con unos niveles de iluminación correspondientes a la serie CE de clases de alumbrado de la tabla 9. Entre las clases de alumbrado CE1 y CE0, podrá adoptarse un nivel de iluminancia intermedio.

Cuando se utilice el criterio de iluminancia, la clase de alumbrado que se establezca para la zona especial de vial, será un grado superior a la de la vía de tráfico donde se sitúa dicha zona. Asimismo, si confluyen varias vías, la clase de alumbrado de la zona especial de vial será un grado superior al de la vía de tráfico que tenga la clase de alumbrado más elevada.

Tabla 10 - Clases G de intensidad luminosa de las luminarias				
Clase de Intensidad	Intensidad Máxima (cd/klm) ⁽¹⁾			Otros requisitos
	$70^\circ \leq \gamma < 80^\circ$	$80^\circ \leq \gamma < 90^\circ$	$\gamma \geq 90^\circ$	
G1	-	200	50	Ninguno
G2	-	150	30	Ninguno
G3	-	100	20	Ninguno
G4	500	100	10	Intensidades por encima de 95° deben ser cero
G5	350	100	10	
G6	350	100	0	Ninguno

⁽¹⁾ Todas las intensidades son proporcionales al flujo de la lámpara para 1.000 lm.
 NOTA: Las clases de intensidad G1, G2 y G3 corresponden a distribuciones fotométricas "semi cut-off" y "cut-off", de uso tradicional. Las clases de intensidad G4, G5 y G6 se asignan a luminarias con distribución "cut-off" total, como las luminarias de cierre de vidrio plano en la posición horizontal.

2.3.- ALUMBRADOS ESPECÍFICOS.

Se consideran alumbrados específicos los que corresponden a pasarelas, escaleras y rampas, pasos subterráneos peatonales, alumbrado adicional de pasos peatonales, parques y jardines, pasos a nivel de ferrocarril, fondos de saco, glorietas, túneles y pasos inferiores, aparcamientos de vehículos al aire libre y áreas de trabajo exteriores, así como cualquier otro que pueda asimilarse a los anteriores.

a) ALUMBRADO DE PASARELAS PEATONALES, ESCALERAS Y RAMPAS.

La clase de alumbrado será CE2 y en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Cuando existan escaleras y rampas de acceso, la iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50% del valor en el plano horizontal de forma que se asegure una buena percepción de los peldaños.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

b) ALUMBRADO DE PASOS SUBTERRÁNEOS PEATONALES.

La clase de alumbrado será CE1, con una uniformidad media de 0,5 pudiendo elevarse, en el caso de que se estime un riesgo de inseguridad alto, a CE0 y la misma uniformidad. Asimismo, en el supuesto de que la longitud del paso subterráneo peatonal así lo exija, deberá preverse un alumbrado diurno con un nivel luminoso de 100 lux y una uniformidad media de 0,5.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

c) ALUMBRADO ADICIONAL DE PASOS DE PEATONES.

Cuya instalación será prioritaria en aquellos pasos sin semáforo, la iluminancia de referencia mínimo en el plano vertical será de 40 lux, y una limitación en el deslumbramiento G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección del peatón (tabla 10). La clase de alumbrado será CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales.

d) ALUMBRADO DE PARQUES Y JARDINES.

Los viales principales, tales como accesos a parques y jardines, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E (tabla 5).

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

e) ALUMBRADO DE FONDO DE SACO.

El alumbrado de una calzada en fondo de saco se ejecutará de forma que se señalen con exactitud a los conductores los límites de la calzada. El nivel de iluminación de referencia será CE2.

f) ALUMBRADO DE GLORIETAS.

Además de la iluminación de la glorieta el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 200m en ambos sentidos.

Los niveles de iluminación para glorietas serán un 50% mayor que los niveles de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:

- Iluminancia media horizontal $E_m \geq 40$ lux.
- Uniformidad media $U_m \geq 0,5$.
- Deslumbramiento máximo $GR \leq 45$.

En las zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación, cumpliéndose en todo caso lo establecido en el apartado 2.3 referente a zonas especiales de viales.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

g) ALUMBRADO DE TÚNELES Y PASOS INFERIORES.

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la Publicación CIE 88:2004 "Guía para alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores".

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

h) APARCAMIENTOS DE VEHÍCULOS AL AIRE LIBRE.

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los requisitos fotométricos de las clases de alumbrado correspondientes a la situación de Proyecto D1-D2, establecidos en la tabla 4.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

i) ALUMBRADO DE ÁREAS DE TRABAJO EXTERIORES.

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la norma EN 12464-2:2007.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

2.4.- DESLUMBRAMIENTOS.

a) INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL.

En las instalaciones de alumbrado funcional, el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo TI en %, para cada clase de alumbrado será el establecido en la tabla 6 de esta ITC-EA-02.

Cuando se utilice el criterio de iluminancia, de conformidad con lo señalado en el epígrafe 2.3 de esta ITC, se limitará la intensidad luminosa de las luminarias conforme a lo dispuesto en la tabla 10.

b) OTRAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

Para evaluar el deslumbramiento en la iluminación de recintos abiertos, superficies, instalaciones deportivas y áreas de trabajo exteriores, aparcamientos, y en general, en la iluminación a gran altura se utiliza el índice de deslumbramiento GR, cuya escala de 0 a 100, en orden creciente de deslumbramiento es la indicada en la tabla 17.

Tabla 17 - Evaluación del deslumbramiento mediante el índice GR	
Deslumbramiento	Índice GR
Insignificante	10
Ligero	30
Límite admisible	50
Molesto	70
Insoportable	90

Los límites de deslumbramiento para este tipo de instalaciones de alumbrado son los establecidos en la tabla 18.

Tabla 18 - Límites del deslumbramiento en recintos abiertos y, en general en la iluminación a gran altura

Destino del alumbrado	Tipo de Actividad	GR _{máx}
A la salvaguarda y seguridad	Riesgos bajos	55
	Riesgos medios	50
	Riesgos altos	45
Al movimiento y seguridad	Solamente peatones	55
	Tráfico lento	50
	Tráfico normal	45
Al trabajo	Basto	55
	Basto y medio	50
	Fino	45
Instalaciones deportivas	Entrenamiento	55
	Competición	50
Para tareas decisivas de visión en áreas de trabajo los valores de GR máx serán 5 unidades por debajo de las establecidas		

2.5.- DESLUMBRAMIENTOS.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia superior a 5 kW salvo que, por razones de seguridad, a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en esta Instrucción ITC-EA-02.

2.6.- CLASES DE ALUMBRADO DE SIMILAR NIVEL DE ILUMINACIÓN.

En la tabla 19 se indican en la misma columna las diferentes clases de alumbrado que se consideran equivalentes por tener un nivel de iluminación similar.

TABLA 19 – Clases de alumbrado de similar nivel de iluminación.

	ME1 MEW1	ME2 MEW2	ME3 MEW3	ME4 MEW4	ME5 MEW5	ME6
CEO	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	
			S1	S2	S3	S4

3.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-03 (ITC-EA-03) RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA O MOLESTA

3.1.- RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas

En la tabla 1 se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa	
CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Según el Decreto 190/2015, de 25 de agosto, en función de la vulnerabilidad del medio nocturno de la contaminación lumínica, el territorio de Cataluña se divide en cuatro zonas de protección, de acuerdo con lo que establece el artículo 5 de la Ley 6/2001, de 31 de mayo. En la tabla 1bis se clasifican las diferentes zonas:

Tabla 1bis – Clasificación de zona de protección contra la contaminación lumínica

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	PROTECCIÓN MÁXIMA DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Zona incluidas en el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN); los espacios de Red Natura 2000; las playas; las costas y las orillas de aguas continentales, no integradas en los núcleos de población o en núcleos industriales consolidados, y también las áreas que el departamento competente en materia de medio ambiente aprueba con este nivel de protección a propuesta del ayuntamiento del término municipal donde se sitúan.
E2	PROTECCIÓN ALTA DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Áreas que el planeamiento urbanístico clasifica como suelo no urbanizable, fuera de las zonas E1, y también las áreas que el departamento competente en materia de medio ambiente aprueba con este nivel de protección a propuesta del ayuntamiento del término municipal donde se sitúan.
E3	PROTECCIÓN MODERADA DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Áreas que el planeamiento urbanístico clasifica como suelo urbano o urbanizable, excepto las áreas que son zona E1, E2 o E4. También se clasifican como zonas E3 los espacios de uso intensivo durante la noche por la alta movilidad de personas o por su elevada actividad comercial o de ocio, situados en suelo no urbanizable, que los ayuntamientos proponen como tales y el departamento competente en materia de medio ambiente aprueba.
E4	PROTECCIÓN MENOR DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Suelo urbano de uso intensivo durante la noche por la alta movilidad de personas o por su elevada actividad comercial o de ocio, que los ayuntamientos proponen como tales y el departamento competente en materia de medio ambiente aprueba. No pueden clasificarse como zona E4 los espacios que están a menos de 2 km de una zona E1.

Los núcleos urbanos de Les se clasifican como zona de protección E3.

3.2.- LIMITACIONES DE LAS EMISIONES LUMINOSAS

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de las de alumbrado festivo y navideño.

La luminosidad del cielo producida por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior instalado y es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento de la instalación.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3 y E4 no superará los límites establecidos en la tabla 2.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado	
CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

Zona de protecció	$FHS_{inst.} (\%)$	
	Horari de vespre	Horari de nit
E1	1	1
E2	5	1
E3	10	5
E4	15	10

Valores de FHS_{inst} , según el Decreto 190/2015

Además, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC- EA-02.
- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

3.3.- LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA.

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, sobre los residentes y sobre los ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñará para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de los siguientes parámetros:

- Iluminancia vertical (E_v) en ventanas.
- Luminancia (L) de las luminarias medida como Intensidad Luminosa (I) emitida por cada luminaria en la dirección potencial de la molestia.
- Luminancia media (L_m) de las superficies de los parámetros de los edificios que como consecuencia de una iluminación excesiva pueda producir molestias.

- Luminancia máxima (L_{max}) de señales y anuncios luminosos.
- Incremento umbral de contraste (TI) que expresa la limitación del deslumbramiento perturbador o incapacitivo de las vías de tráfico rodado producido por instalaciones distintas de las de viales. Dicho incremento constituye la medida por la que se cuantifica la pérdida de visión causada por dicho deslumbramiento. El TI producido por el alumbrado vial, está limitado por la ITC-EA-02.

En función de la clasificación de zonas (E1, E2, E3 y E4) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior se limitará a los valores indicados en la tabla 3.

Tabla 3.- Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior				
Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Illuminancia vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (L_m)	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminancia máxima de las fachadas (L_{max})	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos (L_{na})	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME 5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% para adaptación a $L = 0,1$ cd/m ²	TI = 15% para adaptación a $L = 1$ cd/m ²	TI = 15% para adaptación a $L = 2$ cd/m ²	TI = 15% para adaptación a $L = 5$ cd/m ²

4.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-04 (ITC-EA-04) COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

4.1.- GENERALIDADES.

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

A fin de garantizar que los parámetros de diseño de las instalaciones se ajustan a los valores nominales previstos, los equipos auxiliares que se incorporen en las instalaciones de alumbrado deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE-EN de prescripciones de funcionamiento siguientes:

- UNE-EN 60921- Balastos para lámparas fluorescentes.
- UNE-EN 60923- Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- UNE-EN 60929- Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.

Las luminarias LED disponen de equipo electrónico programable, en ningún caso, balastos.

4.2.- LÁMPARAS.

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

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

Las luminarias utilizadas para este proyecto tienen una eficacia luminosa superior a 80 lum/W.

4.3.- LUMINARIAS.

Las luminarias incluyendo los proyectores que se instalen en las instalaciones de alumbrado, excepto el alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

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

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.				
PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor de utilización	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$
(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño. (2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.				

Las luminarias utilizadas para este proyecto cumplen con estos requisitos.

4.4.- SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO.

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

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como, por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado.

Toda la instalación con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.

4.5.- SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado recogidas en la ITC- EA-02, se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso mediante alguno de los sistemas siguientes:

- Balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia.
- Reguladores – estabilizadores en cabecera de línea.
- Balastos electrónicos de potencia regulable.

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.

Los drivers alimentadores de las luminarias LED vendrán regulados para que su régimen de funcionamiento disminuya al 60% a las 5 horas de su conexión y que el régimen se eleve al 80% tras 8 horas del ciclo anterior. Esta programación, además de cumplir la ITC-EA-04, aumenta el ahorro por consumo energético.

4.6.- TELEGESTIÓN.

Además de su uso para el encendido, apagado y la regulación del nivel luminoso, se podrá utilizar para la gestión del alumbrado exterior un sistema de telegestión punto a punto o de centro de mando de alumbrado.

Siempre que resulte viable se implantará un sistema de gestión centralizada o telegestión que facilite el mantenimiento preventivo permitiendo obtener una información fiable, completa y continua del estado de los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado exterior, Una vez tratada adecuadamente dicha información, previa validación de la misma, será esencial para efectuar las acciones y operaciones de mantenimiento que se estimen procedentes.

Hoy en día existen dos tipos de telegestión referentes al alumbrado exterior, una más orientada a la instalación eléctrica, también llamada Telegestión por cuadro de alumbrado y otra más enfocada en la luminaria conocida por Telegestión punto a punto.

La telegestión por cuadro de alumbrado centraliza todos sus recursos en el cuadro, por lo que se pueden gestionar todos los circuitos de un cuadro remotamente, y además el usuario puede recibir información de dichos cuadros vía internet gracias a unos servidores sobre los que se descarga dicha información.

5.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-05 (ITC-EA-05) DOCUMENTACIÓN TÉCNICA VERIFICACIONES E INSPECCIONES

5.1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

Según lo previsto en el artículo 10 del reglamento de eficiencia de alumbrado exterior, la documentación complementaria de las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación del mismo contendrá los cálculos de eficiencia energética y demás requisitos establecidos en la presente ITC complementaria, en forma de proyecto o memoria técnica de diseño, según corresponda.

- A. Los referentes al titular de la instalación.
- B. Emplazamiento de la instalación.
- C. Uso al que se destina.
- D. Relación de luminarias, lámparas y equipos auxiliares que se prevea instalar y su potencia.
- E. Factor de utilización (f_u) y de mantenimiento (f_m) de la instalación de alumbrado exterior, eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares a utilizar $\epsilon(L)$, rendimiento de la luminaria (η), flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), disposición espacial adoptada para las luminarias y, cuando proceda, la relación luminancia/iluminancia (L/E) de la instalación.
- F. Régimen de funcionamiento previsto y descripción de los sistemas de accionamiento y de regulación del nivel luminoso.
- G. Medidas adoptadas para la mejora de la eficiencia y ahorro energético, así como para la limitación del resplandor luminoso nocturno y reducción de la luz intrusa o molesta.

Asimismo, de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-EA-01, en las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de las de alumbrado de señales y anuncios luminosos y las de alumbrado festivo y navideño, deberá incorporarse:

- H. Cálculo de la eficiencia energética de la instalación ϵ , para cada una de las soluciones adoptadas.
- I. Calificación energética de la instalación en función del índice de eficiencia energética (IE).

5.2.- VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

En virtud de lo estipulado en el art. 13 del reglamento, se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética establecidos, mediante verificaciones e inspecciones, que serán realizadas, respectivamente, por instaladores autorizados de acuerdo con el REBT aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto, y por organismos de control autorizados para este campo reglamentario según lo dispuesto en el R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, que se indican a continuación:

- Verificación inicial, previa a su puesta en servicio: Todas las instalaciones.
- Inspección inicial, previa a su puesta en servicio: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.
- Verificaciones cada 5 años: Las instalaciones de hasta 5 kW de potencia instalada.
- Inspección cada 5 años: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.

5.3.- MEDICIONES.

La verificación de la instalación de alumbrado, tanto inicial como periódica, a realizar por el instalador autorizado, comprenderá las siguientes mediciones:

- a. Potencia eléctrica consumida por la instalación. Dicha potencia se medirá mediante un analizador de potencia trifásico con una exactitud mejor que el 5%. Durante la medida de la potencia consumida, se registrará la tensión de alimentación y se tendrá en cuenta su desviación respecto a la tensión nominal, para el cálculo de la potencia de referencia utilizada en el proyecto.
- b. Iluminancia media de la instalación. El valor de dicha iluminancia será el valor medio de las iluminancias medidas en los puntos de la retícula de cálculo, de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-07. Podrá aplicarse el método simplificado de medida de la iluminancia media, denominado de los "nueve puntos".
- c. Uniformidad de la instalación. Para el cálculo de los valores de uniformidad media se tendrán en cuenta las medidas individuales realizadas para el cálculo de la iluminancia media. La inspección de las instalaciones, tanto inicial como periódica, a realizar por el organismo de control, incluirá además de las medidas descritas anteriormente, las siguientes:
- d. Luminancia media de la instalación. Esta medida se realizará cuando la situación de proyecto incluya clases de alumbrado con valores de referencia para dicha magnitud.
- e. Deslumbramiento perturbador y relación entorno SR

A partir de las medidas anteriores se determinarán la eficiencia energética (ϵ) y el índice de eficiencia energética ($I\epsilon$) reales de la instalación de alumbrado exterior. El valor de la eficiencia energética no deberá ser inferior en más de un 10% al del valor proyectado y la calificación energética deberá coincidir con la proyectada.

6.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLMENTARIA EA-06 (ITC-EA-06) GUÍA-EA-06 12/2012

MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

6.1.- GENERALIDADES.

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación se degradan a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de las diferentes componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.)
- El prematuro cese de funcionamiento de las lámparas.
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos de vandalismo, etc....

6.2.- FACTOR DE MANTENIMIENTO.

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

$$f_m = \frac{E_{servicio}}{E_{inicial}} = \frac{E}{E_i}$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ($f_m < 1$), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamental de:

- El tipo de lámpara, depreciación de flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.
- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.
- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.
- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.
- El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

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

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Siendo:

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3:

Tabla 1 – Factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

En el supuesto de alumbrados proyectados con LED, cuyas horas de vida son muy superiores a las utilizadas con fuentes de luz tradicionales, el factor de depreciación del flujo luminoso deberá ser cuidadosamente escogido para evitar sobredimensionamientos de las instalaciones de alumbrado exterior, que podrían ser poco rentables y escasamente eficientes.

Tabla 2 – Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Periodo de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Tabla 3 – Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.

En el caso de instalaciones de alumbrado exterior mediante luminarias equipadas con LED, se estima ajustado a la realidad que el factor de mantenimiento no supere el valor 0,85. Cualquier valor del factor de mantenimiento superior a 0,85 deberá justificarse adecuadamente.

El grado de contaminación atmosférica referido corresponderá a las siguientes especificaciones:

1. Grado de contaminación alto.

Existe en las proximidades actividades generadoras de humo y polvo con niveles elevados. Con frecuencia las luminarias se encuentran envueltas en penachos de humo y nubes de polvo, que comportará un ensuciamiento importante de la luminaria en el medio corrosivo y corresponderá entre otras:

- Viales de tráfico rodado de muy alta intensidad de tráfico.
- Zonas expuestas al polvo, contaminación atmosférica elevada, y eventualmente a compuestos corrosivos generados por la industria de producción o de transformación.
- Sectores sometidos a la influencia marítima.

2. Grado de contaminación medio.

Hay en el entorno actividades generadoras de humo y polvo con niveles moderados con intensidad de tráfico media, compuesto de vehículos ligeros y pesados, y un nivel de partículas en el ambiente igual o inferior a $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que supondrá un ensuciamiento intermedio o mediano de la luminaria y corresponderá a:

- Vías urbanas o peri urbanas sometidas a una intensidad de tráfico medio.
- Zonas residenciales de actividad u ocio con las mismas condiciones de tráfico de vehículos.
- Aparcamientos al aire libre de vehículos.

3. Grado de contaminación bajo.

Ausencia en las zonas circundantes de actividades generadoras de humo y polvo, con poca intensidad de tráfico casi exclusivamente ligero. El nivel de partículas en el ambiente es igual o inferior a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que corresponderá a:

- Vías residenciales no sometidas a un tráfico intenso de vehículos.
- Grandes espacios no sometidos a contaminación.
- Medio rural.

En el proyecto de alumbrado exterior, de acuerdo con los valores establecidos en las tablas 1, 2 y 3 se efectuará el cálculo del factor de mantenimiento que servirá para determinar la iluminancia media inicial (E_i) en función de los valores de iluminancia media (E) en servicio con mantenimiento de la instalación establecidos en la ITC-EA-02 ($E_i = E / f_m$).

6.3.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

Las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias corresponden al denominado mantenimiento preventivo, que deben efectuarse con una cierta periodicidad fijada por el cálculo del factor de mantenimiento.

Los trabajos de mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior se pueden clasificar en preventivos y correctivos.

Corresponden al mantenimiento preventivo los siguientes trabajos:

- - Reposición masiva de lámparas.
- - Operaciones de limpieza de luminarias.
- - Pintura de soportes.
- - Rondas de inspección.
- - Mediciones eléctricas y luminotécnicas.

En lo que se refiere al mantenimiento correctivo los trabajos a realizar son los siguientes:

- *- Localización y reparación de averías.*
- *- Adecuación de las instalaciones.*
- *- Sustitución puntual de lámparas.*
- *- Reemplazamiento de elementos de la instalación fuera de uso.*

Entre las diferentes actuaciones que convendrá llevar a cabo para efectuar un mantenimiento apropiado de las instalaciones de alumbrado exterior, será efectuar visitas o rondas nocturnas de inspección periódicas de dichas instalaciones, al objeto de detectar las lámparas que fallan o las anomalías de funcionamiento a nivel de punto de luz.

Los trabajos o rondas de inspección, así como las mediciones eléctricas y luminotécnicas se efectuarán periódicamente y entrarán dentro de las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.

Las rondas de comprobación se ejecutarán mediante visitas nocturnas.

Se recomienda evitar en lo posible el encendido diurno de las instalaciones de alumbrado exterior para la comprobación del funcionamiento de las lámparas, al objeto de ahorrar consumo de energía.

Mediante un sistema de gestión centralizada o telegestión dotado de los tres niveles: inferior relativo al punto de luz, intermedio correspondiente a los cuadros de alumbrado y superior o de control central, podrá obtenerse una información fiable en tiempo real, y permitirá reducir sustancialmente las rondas de inspección.

Cuando la seguridad lo justifique, por ejemplo, en vías de elevada intensidad de tráfico y por riesgos particulares de embotellamientos y aglomeraciones, se deberán efectuar rondas nocturnas de medición de niveles de iluminancia, con la finalidad de comprobar el estado de depreciación de las instalaciones de alumbrado exterior, y evaluar el factor de mantenimiento.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento, serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

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

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

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

- *Consumo energético anual.*
- *Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.*
- *Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.*
- *Niveles de iluminación mantenidos.*

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

7.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLMENTARIA EA-07 (ITC-EA-07)
GUÍA-EA-07 12/2012

MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

7.1.- COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

A. *CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.*

- a. Geometría de la instalación.*
- b. Tensión de alimentación.*
- c. Influencia de otras instalaciones.*
- d. Condiciones meteorológicas.*

B. *MEDIDA DE LUMINARIAS.*

- a. Luminancias puntuales (L).*
- b. Luminancia media (Lm).*

C. *MEDIDA DE ILUMINANCIAS.*

- a. Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.*
- b. Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.*
- c. Tendrá corrección automática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V.*
- d. El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.*
- e. La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.*

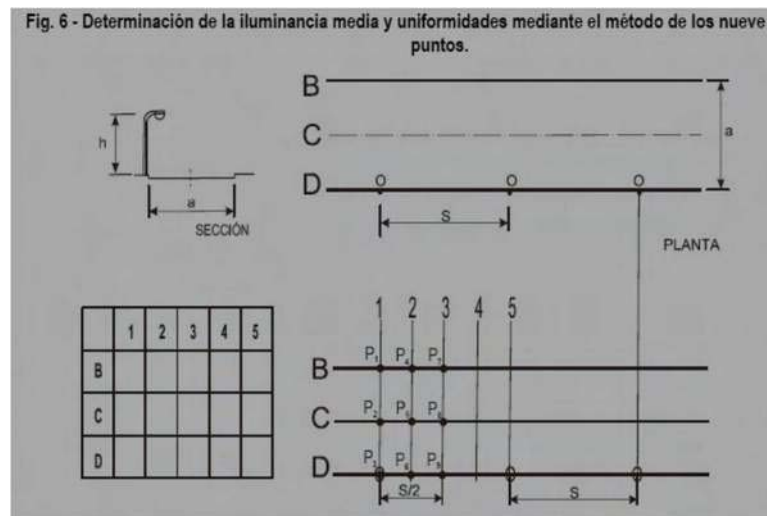
D. *COMPROBACIÓN DE LAS MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS.*

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10% respecto a los valores de cálculo de proyecto.

7.2.- MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los “nueve puntos” permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades medias (U_m) y general (U_g).

Aun cuando en los epígrafes 2.3 y 4.1 de esta ITC-EA-07 se indica que las medidas de iluminancia se realicen en los puntos (X) establecidos en la retícula de medida, que podrá ser igual a la de cálculo o más reducida conforme a lo dispuesto en la norma UNE-EN 13201-4, podrá utilizarse el método denominado de los “nueve puntos” que, de forma simplificada, permite obtener la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades media (U_m) y general (U_g).



La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = \frac{E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9}{16}$$

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL
MUNICIPIO DE LES**

Término Municipal de Les (Val d'Aran)

$$E_1 = (B_1 + B_5) / 2$$

$$E_2 = (C_1 + C_5) / 2$$

$$E_3 = (D_1 + D_5) / 2$$

$$E_4 = (B_2 + B_4) / 2$$

$$E_5 = (C_2 + C_4) / 2$$

$$E_6 = (D_2 + D_4) / 2$$

$$E_7 = B_3$$

$$E_8 = C_3$$

$$E_9 = D_3$$

La uniformidad media (U_m) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias E_i calculadas anteriormente y la iluminancia media (E_m).

La uniformidad general o extrema (U_g) se calcula dividiendo el valor mínimo de las luminancias E_i entre el valor máximo de dichas iluminancias.

7.3.- RELACIÓN ENTORNO SR.

En consonancia con lo establecido en el epígrafe 2.2.3 de la ITC-EA-05, la medida de deslumbramiento perturbador (TI) y relación entorno (SR) no será necesaria si se ha verificado durante la inspección que se cumplen otros valores prescritos (luminancia, iluminancia y uniformidades), que se han determinado por cálculo en la fase de proyecto, dado que, de conformidad con la ITC-EA-02 son valores de referencia pero no exigidos.

Les, a febrero de 2024



Marc Guillén Casal

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Colegiado 10.538

INGENYERIA SORTEC, S.L.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Anexo 2. Plan de mantenimiento

En cumplimiento de lo exigido en la ITC-EA-06 del REEA, se redacta el presente plan de mantenimiento, que deberá ser ejecutado por el titular de la instalación.

1.- OBJETIVOS FUNDAMENTALES DEL PLAN DE MANTENIMIENTO:

Con el objetivo básico de lograr un mantenimiento preestablecido de la iluminancia media en servicio en la instalación proyectada, resulta conveniente elaborar un programa de conservación de la instalación de iluminación del mismo. Este programa de conservación perseguirá los objetivos siguientes:

- Mantener una buena eficacia energética, o lo que es lo mismo, minimizar el coste por lux.
- Reducir al mínimo posible el coste de conservación de la instalación.

2.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO:

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad que se crea conveniente. El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación. En el caso proyectado, será realizada por personal del propio del Ayuntamiento de Sant Llorenç de Morunys.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

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

- a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- b) El titular del mantenimiento
- c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo
- e) La fecha de ejecución

f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó. Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- * Consumo energético anual
- * Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz
- * Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia
- * Niveles de iluminación mantenidos

2.1.- Programa de reposición de lámparas.

Para poder elaborar un correcto programa de reposición de lámparas se necesitará conocer como datos fundamentales estos dos parámetros: por un lado, la curva de depreciación de flujo luminoso, y por otro la curva de mortalidad. Ambos serán suministrados por el fabricante.

La sustitución de las lámparas puede realizarse de forma individual, a medida que vayan fallando dichas lámparas, o bien de forma colectiva, al final de su vida útil; a este último método se le suele conocer con la denominación de “reemplazo masivo en grupo”.

De forma general, en las grandes instalaciones resulta más económico, en forma de horas/hombre, una sustitución en grupo bien organizada que el reemplazo individual.

Según la documentación que se anexa en las hojas técnicas de las luminarias, la vida útil de dichas lámparas, en las condiciones climáticas de referencia y régimen de funcionamiento, se estima en:

- Luminaria CLASICA LED, 100.000 horas a 35º (L90B10).
 - Horas de funcionamiento anual = 4.489,50 horas/año
 - Vida útil media de la luminaria = $100.000/4.489,5 = 22,3$ años

2.2.- Programa de limpieza de luminarias.

Para la realización de un eficaz programa de limpieza de las luminarias es preciso conocer, dentro de las importantes limitaciones prácticas que ello conlleva, cómo disminuye la luz emitida por la luminaria con el paso del tiempo.

Con el objeto de poder cuantificar esta depreciación, se podría adoptar diversos sistemas de cálculo que ayudan a obtener unos resultados aproximados, teniendo en cuenta una serie de factores:

a) categoría de la luminaria desde el punto de vista de su conservación, tomando como dato de partida el tipo de construcción de la misma.

b) clasificación de las características ambientales de la zona proyectada, mediante las oportunas estimaciones.

Los datos anteriores pueden ser complementados por otros parámetros como pueden ser:

- El deterioro de las superficies del sistema óptico de las luminarias
- El deterioro del color de los techos, suelos y paredes del local, traducidos en disminuciones de las correspondientes reflectancias
- Reducción del flujo luminoso de las lámparas como consecuencia de su incorrecta posición, tensión de alimentación, temperatura ambiental, etc.

Generalmente, se aprovechará el desplazamiento de maquinaria y personal a la zona para realizar las operaciones de sustitución de lámparas, para realizar simultáneamente las labores de limpieza de las luminarias y grupos ópticos, reduciendo de esta manera los costes de explotación.

Se realizará una limpieza de las luminarias cada 3 años. Para el grado de protección IP66, el factor de mantenimiento es de 0,9, según (ITC-EA-06), tabla 3. En nuestro proyecto, hemos tomado un factor de mantenimiento de 0,85, siguiendo las recomendaciones de IDAE para este tipo de luminarias led.

3.- TIPOS DE MANTENIMIENTO

Dentro de las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, se pueden clasificar en dos tipos de mantenimiento en función de las causas y las actuaciones a realizar, Mantenimiento Correctivo y Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento de la instalación que nos ocupa será del tipo correctivo.

3.1.- Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento Correctivo en Instalaciones de Alumbrado Exterior consiste en la reparación de todas las averías e incidencias del Sistema. Las actuaciones habituales son:

- Sustitución de lámparas.
- Sustitución o reparación de las luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del Sistema de programación y/o encendido.
- Reparación o sustitución de la aparamenta ubicada en el Centro de Mando y Maniobra

3.2.- Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento Preventivo en Instalaciones de Alumbrado Exterior consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la Instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran. Es fundamental siempre comenzar con la realización de un Inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc) y de un Plan de Mantenimiento, incluyendo la Gestión de recambios.

Tareas habituales son:

- Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc)
- Inspección de las Luminarias (caja conexiones eléctricas, amarres, cierre, limpieza).
- Inspección de las Luminarias (amarres, cierre, limpieza).
- Inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido.
- Inspección del tendido eléctrico (donde sea aéreo).
- Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad. (la contaminación lumínica debe ser valorada, pero no tanto en las tareas de Mantenimiento, sino en los proyectos de nuevas instalaciones o sustitución de alumbrados antiguos, con estudios adecuados y luminarias más modernas)



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Anexo 3. Especificaciones técnicas

ILNA

Luminaria

NEOVILLA-ALU



La Luminaria Clásica por excelencia, la Neovilla- ALU de tipología Ornamental incorpora todos los detalles técnicos necesarios para la tecnología LED. Con una extraordinaria personalidad ideal para espacios históricos y entornos urbanos así como calles residenciales y urbanas estrechas y plazas sobre soportes entre 3 y 7m de altura. Una luminaria de perfil clásico pero preparada para cualquier sistema de telegestión.

VENTAJAS:

- Alta eficiencia. Hasta 134 lm/W reales
- De 20W hasta 80W
- 18 Distribuciones lumínicas distintas
- Estándar Zhaga (Book 15)
- Vidrio templado con junta de estanqueidad de silicona para conseguir una IP66.
- Apertura Sin Herramientas

APLICACIONES:

- Calles Residenciales
- Centros Históricos
- Áreas Verdes
- Paseos Peatonales y Ramblas

[Ficha de proyecto](#) | [CAD](#) | [Catálogo](#) | [Instrucciones montaje](#) | [BIM](#) | [Imagen HD](#)

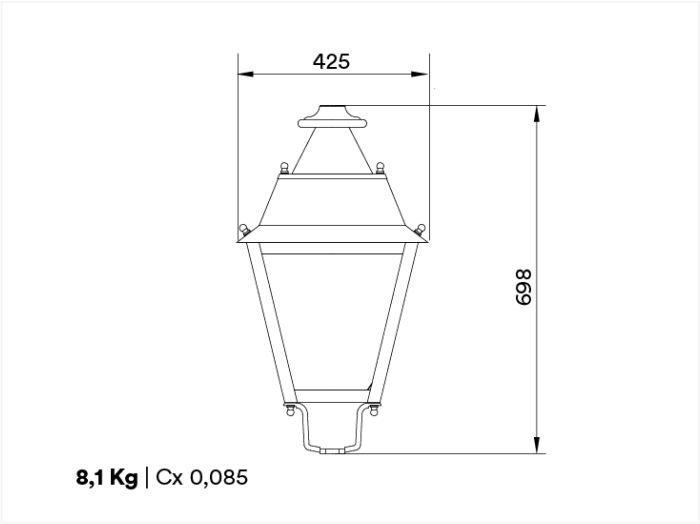
BENITO

info@benito.com
tel. 93 852 1000

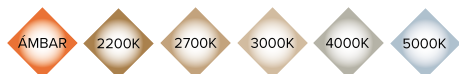
CARACTERÍSTICAS:

Material cuerpo:	Cuerpo en inyección de aluminio de alta resistencia. del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-43400, EN AC-44100, EN AC-47100 según la norma UNE EN 1706.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio Templado de 4 mm Filtra los UV. Posibilidad de difusores laterales bajo demanda.
Tornillería:	Acero Inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Se compone de tres piezas: El cuerpo superior, donde se aloja el módulo de LEDs BENITO - NOVATILU, el Driver y la electrónica de control. El bloque central trapezoidal. La araña de sujeción.
Juntas de estanqueidad:	Silicona (extrusión)
Índice de protección IP de la luminaria:	IP66
Índice de protección IP del Grupo Óptico:	IP66
Índice de protección IK:	IK10
Disipación térmica de los LEDs:	Disipador de alta eficiencia con gran superficie de disipación, gracias al radiador de aletas onduladas de aluminio anodizado. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los módulos de LEDs a través de material de transferencia térmica de alta conductividad.
Válvula anti condensación:	Válvula de compensación de presiones que asegura la evacuación de la humedad, evitando la condensación, manteniendo el grado de estanqueidad IP del módulo.
Pintura:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliéster, pulverizado electrostáticamente y sublimado al horno. Resistente a la corrosión.
Color:	Negro micro textura do. Otros Colores y acabados opcionalmente bajo demanda.
Fijación:	Fijación Top mediante rácor de 3/4" GAS. Opcionalmente Ø60mm o Suspendida 3xM10 120°, accesorio no suministrado.
Orientable:	Luminaria no orientable
Mantenimiento:	Apertura Manual sin necesidad de Herramientas, mediante bellota roscada; Módulos reemplazables: LEDs, Drivers, SPD.
Altura de montaje recomendada:	3 - 7 m
Driver:	Driver regulable y programable de corriente constante. Incorporado dentro de la luminaria, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Regulación driver:	Driver Regulable 0-10V, programable en 5 niveles y con opción DALI 2. Con los característiques de Wireless, AOC, MTP, DTL.
Opciones de reducción de flujo:	- Multinivel Temporizado o Media Noche Virtual - Ready4IoT - Reducción de flujo en Cabecera - Doble Nivel con Línea de Mando
Protector de sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.

PLANO:



El Grupo BENITO NOVATILU se reserva el derecho de realizar modificaciones a sus productos sin previo aviso.



CUADRO TÉCNICO:

	REF.	Nº LEDs	Potencia W	I Driver mA	Flujo Lumínico Real (T) =85°C)		Flujo Lumínico Inicial (T) =25°C)	
					Flujo lm	Eficiencia lm/W	Flujo lm	Eficiencia lm/W
Neovilla Alu	ILNA	16	20	375	2600	130	2964	148
		16	30	563	3900	130	4446	148
		16	40	750	5160	129	5882	147
		16	60	1125	7680	128	8755	146
		32	80	750	10400	130	11856	148
		32	100	938	12900	129	14706	147

LEDs: 5050

Eficiencia Nominal del LED: 172 lm/W.

Corriente máxima LED: 1000 mA.

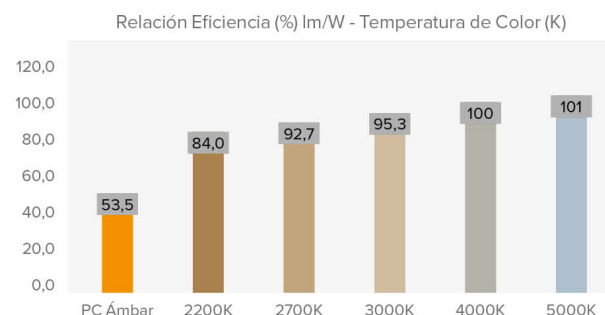
Corriente LED = Corriente Driver/2.

Vida Media L90B10: >100,000 horas.

Flujos Lumínicos y Eficiencias a 4000°K y CRI>70.

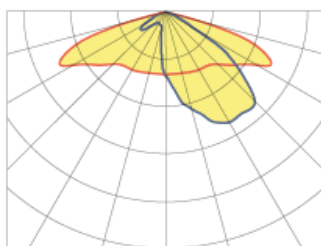
Tolerancia del flujo lumínico < +/-3%.

Valores sujetos a cambios sin previo aviso en función del Binning de los LEDs.

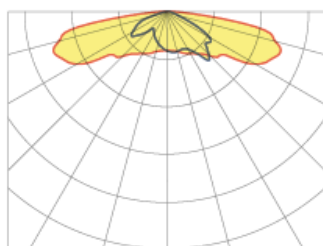


FOTOMETRÍAS:

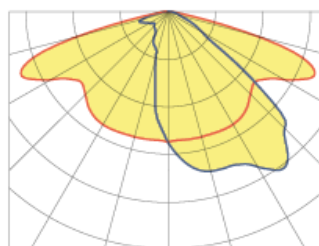
Asimétrico Super-Extensivo (AE)



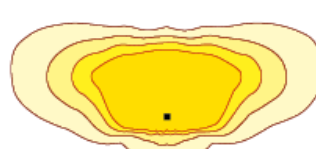
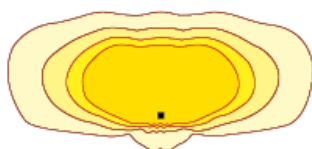
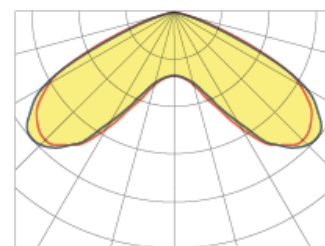
Asimétrico Extensivo (A3)



Asimétrico Extensivo (AM)



Asimétrico Super-Extensivo (S3)



*Consultar otras distribuciones lumínicas

BENITO

info@benito.com
tel. 93 852 1000

MÓDULO LED'S:

Módulo de LEDs:	BENITO-NOVATILU Formato Zhaga de 16, 32 LEDs. Consultar Temperaturas de Color, CRI y Distribuciones Lumínicas	
Módulo sustituible:	Si	
LED:	5050	
Nº de LED's:	16 /32	
Formato PCBs:	2x Zhaga (Book 15) 2x4 o 2x Zhaga (Book 15) 2x8	
Eficiencia nominal del LED:	172 lm/W	
Temperatura de Color:	PC Ámbar, 2K2, 2K7, 3K, 4K, 5K	
Rendimiento Cromático CRI:	>70 (opcional >80)	
Vida Media de los LED - L90B10:	L90B10 >100.000 horas	

ESPECIFICACIONES ÓPTICAS:

Sistema Óptico:	Lentes de PMMA 2x2	
Distribución Lumínica:	18 Distribuciones Lumínicas disponibles	
Flujo Hemisferio Superior (FHS) ULOR:	0%	
Flujo Hemisferio Inferior DLOR:	100%	
Índice de Deslumbramiento:	Entre D5 y D6 (depende de la distribución lumínica)	
Categoría Intensidad Luminosa:	Entre G*4 y G*6 (depende de la distribución lumínica)	
Flujo Luminoso CIE nº3:	>95%	
Seguridad Fotobiológica:	RG0 (exento de riesgo)	
Flujo lumínico Inicial Tj=25°C (hasta):	lm	14706
Eficiencia Luminaria Inicial Tj=25°C (hasta):	lm/W	148
Flujo lumínico Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm	12900
Eficiencia Luminaria Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm/W	130 (Rendimiento = 76.5 % lm/W (Real 85°C) ÷ lm/W (Nominal Led))

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:

Potencia máxima nominal (LED's):	W	73
Potencia máxima consumida (Luminaria):	W	80
Rango de Potencias:	W	20 - 80W
Corriente máxima del LED:	mA	<500 (<50% Imax)
Clase de Protección Eléctrica IEC:	Clase I y II	
Protector de Sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.	
Nivel de protección de tensión modo común y diferencial (SPD) Udc:	kV	10 y NTC opcional
Corriente máxima de descarga (8/20) (SPD):	kA	20
Desconexión Térmica de la Fase (SPD):	Si	
Tensión de Entrada:	Vac	220-240
Tensión de Entrada (rango máximo):	Vac	198-264
Frecuencia de Entrada:	Hz	47-63
Corriente de arranque:	A	<65
Duración del pico de arranque:	ms	<0,3
Eficiencia del Driver:	>90%	
Factor de potencia 100% consumo:	>0,98	
Factor de potencia 50% consumo:	>0,95	
Distorsión Harmónica Total (THD):	<10	
Consumo de Energía en reposo:	W	<0,4
Clasificación Energética:	A++ IPEA>1,15	

CONDICIONES DE TRABAJO:

Vida Media de los LED - L90B10:	horas	>100.000
Vida Media del Driver a Tp<70°C:	horas	100.000
Vida Media de la Luminaria L80B10 (TM-21):	horas	
Temperatura ambiente de trabajo:	°C	de -35°C a +50°C
Superficie al viento:	m2	0,085
Test anti vibraciones (15Hz en 3 ejes):		
Test fuerza del viento:	m/s	
Período de Garantía:	Años	5 años (opcional hasta 10)

DIMENSIONES EMBALAJE:

Peso neto	kg	8,1
Peso Bruto	kg	
Dimensiones Luminaria (LxAxH)	mm	425x425x698
Dimensiones Embalaje (LxAxH)	mm	
Unidades por Embalaje		1
Cantidad por contenedor de 20"		
Cantidad por contenedor de 40"		

CERTIFICACIONES:

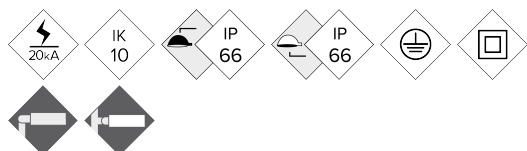
Certificaciones Seguridad:	Certificaciones EMC:	Otras Certificaciones:
EN 40 / EN 62031 / EN 62493 / EN 62471 / IEC 62778 / EN 55015 / EN 61547 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / IEC 62262 / EN 13032-4 / EN 62717 / EN 6272-1 / EN 6272-2-1 / EN 61643-12	EN 61347-2-13 / EN 61347-1 / EN 62384	

BENITO

info@benito.com
tel. 93 852 1000

ALM

Luminaria MILAN M



Luminaria Funcional o de Vial con forma aerodinámica, plana, con baja resistencia al viento. Sus cinco medidas distintas con un amplio rango de potencias, entre 20W y 300W, la hacen muy versátil para cubrir las necesidades de cualquier proyecto. Además de su alta eficiencia, es una solución fiable y de alta calidad, que permite rápidos retornos de la inversión. Preparada para cualquier sistema de telegestión.

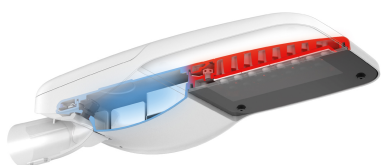
VENTAJAS:

- Alta eficiencia. Hasta 145 lm/W reales
- 5 Medidas distintas. De 20W hasta 300W
- Doble cavidad, Driver y Grupo Óptico
- Apertura fácil sin herramientas
- 18 Distribuciones lumínicas distintas
- Estándar Zhaga (Book 15)
- Ready 4IoT. Preparada para la conectividad

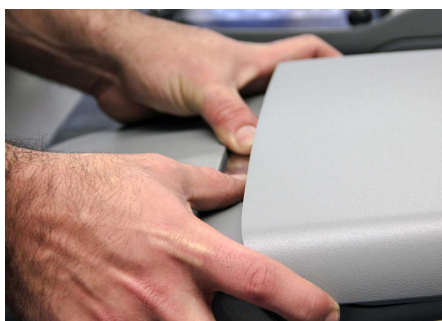
APLICACIONES:

- Carriles Bici y Zonas 30
- Vías Urbanas y Calles Residenciales
- Avenidas urbanas
- Zonas Industriales y Aparcamientos
- Carreteras Interurbanas y Rotondas
- Autovías y Autopistas

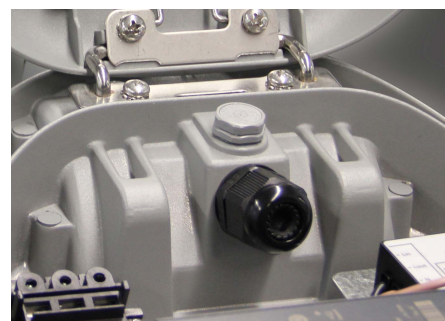
DETALLES:



Doble cavidad.



Sistema de apertura sin herramientas.



Válvula anti condensación.

[Ficha de proyecto](#) | [CAD](#) | [Catálogo](#) | [Instrucciones montaje](#) | [BIM](#) | [Imagen HD](#)

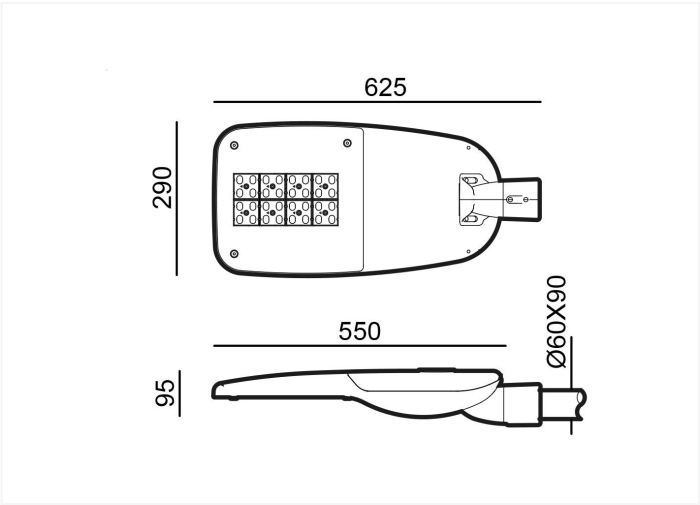
BENITO

info@benito.com
tel. 93 852 1000

CARACTERÍSTICAS:

Material cuerpo:	Fundición de aluminio inyectado a presión del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-43400, EN AC-44100, EN AC-47100 según la norma UNE EN 1706.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio templado de 5mm, filtra los UV. Opcionalmente en policarbonato.
Tornillería:	Acero Inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Doble Cavidad: Driver / Módulo LEDs
Juntas de estanqueidad:	Espuma de Silicona
Índice de protección IP de la luminaria:	IP66
Índice de protección IP del Grupo Óptico:	IP66
Índice de protección IK:	IK09 - IK10
Disipación térmica de los LEDs:	Disipación térmica a través del cuerpo de la luminaria, sin aletas externas ni fluidos conductores. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los módulos de LEDs a través de material de transferencia térmica de alta conductividad
Válvula anti condensación:	Válvula de compensación de presiones que asegura la evacuación de la humedad, evitando la condensación, manteniendo el grado de estanqueidad IP de la luminaria.
Pintura y acabados:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliéster, pulverizado electrostáticamente y sublimado al horno. Resistente a la corrosión. (Opcionalmente tratamiento ambiente marino).
Color:	Color RAL 9022, y otros colores bajo pedido
Fijación:	Fijación Post - Top Ø60mm (Opcional; Ø76 mm y mediante accesorios Ø48 mm)
Orientable:	Luminaria orientable de -15° a 15° de inclinación
Mantenimiento:	De apertura fácil sin herramientas específicas. Módulos reemplazables: LEDs, Drivers, SPD.
Altura de montaje recomendada:	7 - 10 m
Driver:	Driver de corriente constante regulable y programable en diferentes niveles (0-10V, 1-10V, DALI2, NFC). Incorporado dentro de la luminaria, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Reducción de Flujo:	Doble nivel con línea de mando, diferentes niveles temporizado o medianoche virtual, reducción de flujo en cabecera.
Ready4IOT - Connectividad:	Base Zhaga (Book 18) - D4i. (Opcional) Base NEMA 5,7 Pins (Opcional) Sensor Presencia parte inferior en Base Zhaga (Book 18) - D4i. (Opcional).
Protector de sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kV Tipo T2+T3. Conexión serie con termofusible, desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD. (Opcional SPD Full Protector sobretensiones permanentes >264Vac a <170Vac)

PLANO:



INSTALACIÓN:



V. | La mejora y evolución constante de nuestros productos, puede provocar algunas modificaciones en las especificaciones técnicas y características de los mismos sin previo aviso.

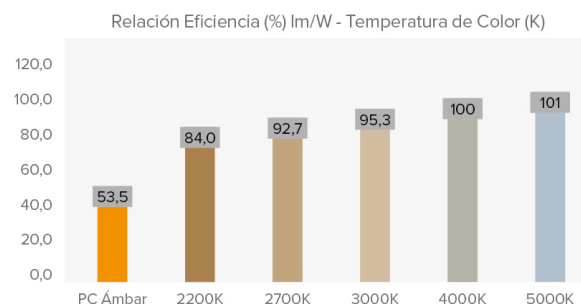
CUADRO TÉCNICO:

	REF.	Nº LEDs	Potencia W	I Driver mA	Flujo Lumínico Real (T) =85°C)		Flujo Lumínico Inicial (T) =25°C)	
					Flujo lm	Eficiencia lm/W	Flujo lm	Eficiencia lm/W
Milan M	ALM80	32	60	563	8520	142	9713	162
		32	80	750	11193	140	12760	160
	ALM100	48	100	625	14066	141	16035	160

Flujos Lumínicos y Eficiencias a 4000°K y CRI>70.

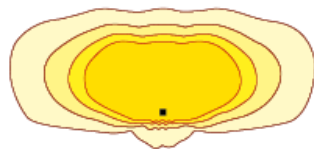
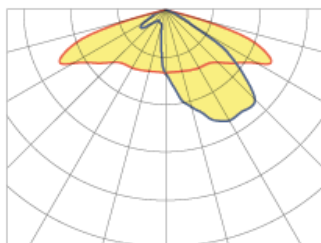
Tolerancia del flujo lumínico < +/-3%.

Valores sujetos a cambios sin previo aviso en función del Binning de los LEDs.

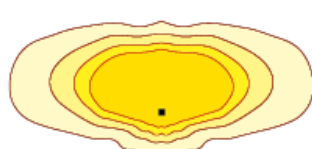
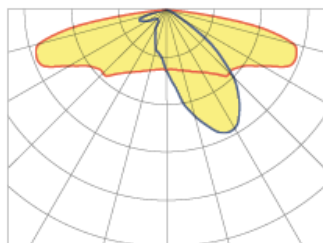


FOTOMETRÍAS:

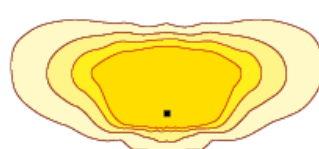
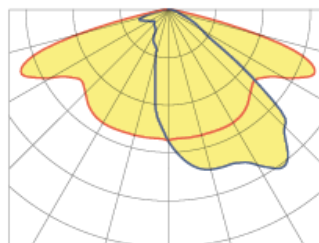
Asimétrico Super-Extensivo (AE)



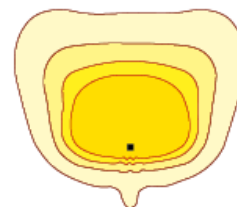
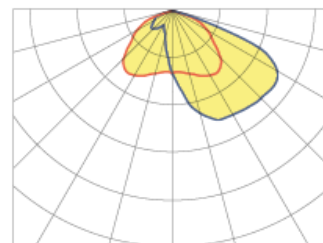
Asimétrico Super-Extensivo (A2)



Asimétrico Extensivo (AM)



Asimétrico (A4)



*Muestra 4 distribuciones lumínicas recomendadas. Consultar las 18 tipologías.

MÓDULO LED'S:	
Módulo de LEDs:	BENITO Formato Zhaga de 8, 12 y 16 LEDs. Consultar Temperaturas de Color, CRI y Distribuciones Lumínicas. (Opcional sonda de temperatura NTC).
Módulo sustituible:	Si
LED:	5050
Nº de LED's:	32-48
Formato PCBs:	2 o 3 Zhaga (Book 15) 2x8
Eficiencia nominal del LED:	172
Temperatura de Color:	PC Ámbar - 1K8, 2K2, 2K7, 3K, 4K, 5K, TW - Tunable White
Rendimiento Cromático CRI:	>70 (opcional >80)
Vida Media de los LED - L90B10:	L90B10 >100.000 horas

ESPECIFICACIONES ÓPTICAS:	
Sistema Óptico:	Lentes de PMMA 2x2
Distribución Lumínica:	18 Distribuciones Lumínicas disponibles
Flujo Hemisferio Superior (FHS) ULOR:	0%
Flujo Hemisferio Inferior DLOR:	100%
Índice de Deslumbramiento:	Entre D5 y D6 (depende de la distribución lumínica)
Categoría Intensidad Luminosa:	Entre G*4 y G*6 (depende de la distribución lumínica)
Flujo Luminoso CIE nº3:	>95% (Consultar las 18 Distribuciones lumínicas).
Seguridad Fotobiológica:	RG0 (exento de riesgo)
Flujo lumínico Inicial Tj=25°C (hasta):	lm 16035
Eficiencia Luminaria Inicial Tj=25°C (hasta):	lm/W 162
Flujo lumínico Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm 14066
Eficiencia Luminaria Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm/W 142

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:	
Potencia máxima nominal (LED's):	W 90
Potencia máxima consumida (Luminaria):	W 100
Rango de Potencias:	W 60W - 100W
Corriente máxima del LED:	mA <470 (<50% Imax)
Clase de Protección Eléctrica IEC:	Clase I y II
Protector de Sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA T2 + T3. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.
Nivel de protección de tensión modo común y diferencial (SPD) Udc:	kV 10
Corriente máxima de descarga (8/20) (SPD):	kA 20
Desconexión Térmica de la Fase (SPD):	SI
Tensión de Entrada:	Vac 220-240
Tensión de Entrada (rango máximo):	Vac 198-264
Frecuencia de Entrada:	Hz 47-63
Corriente de arranque:	A <65
Duración del pico de arranque:	ms <0,3
Eficiencia del Driver:	>90%
Factor de potencia 100% consumo:	>0,98
Factor de potencia 50% consumo:	>0,95
Distorsión Armónica Total (THD):	<10
Consumo de Energía en reposo:	W <0,4
Clasificación Energética:	C (Según Reglamento UE 2019/2015 EPREL) - A++ IPEA>1,15

CONDICIONES DE TRABAJO:	
Vida Media de los LED - L90B10:	horas >100.000
Vida Media del Driver a Tp<70°C:	horas 100.000
Vida Media de la Luminaria L90B10 (TM-21):	horas 100.000
Temperatura ambiente de trabajo:	°C de -35°C a +50°C
Superficie al viento:	m2 0,059
Test anti vibraciones (15Hz en 3 ejes):	
Período de Garantía:	años 5 (opcional hasta 10)

DIMENSIONES EMBALAJE:	
Peso neto	kg 6,6
Peso Bruto	kg 7,6
Dimensiones Luminaria (LxAxH)	mm 625x290x95
Dimensiones Embalaje (LxAxH)	mm 685x315x150
Unidades por Embalaje	1
Cantidad por contenedor de 20"	885
Cantidad por contenedor de 40"	1845

CERTIFICACIONES:	
Certificaciones Seguridad:	EN 60598-1 / EN 60598-2-3 / EN 62493 / IEC 62471
Certificaciones EMC:	EN 55015 / EN 61547 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 61347-2-13 / EN 61347-1 / EN 62384
Otras Certificaciones:	IEC 62262 / EN 13032-4 / EN 62717 / EN 6272-1 / EN 6272-2-1 / EN 61643-11

Certificaciones Empresa



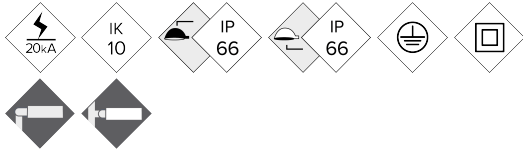
BENITO

info@benito.com
tel. 93 852 1000



APM

Proyector MILAN M



Proyector de perfil plano, con baja resistencia al viento. Familia con cuatro medidas distintas y un amplio rango de potencias, entre 40W y 460W. Está disponible con múltiples distribuciones lumínicas para adaptarse a cada proyecto. Su anclaje mediante lira permite orientaciones en cualquier ángulo de inclinación. Preparada para cualquier sistema de control de regulación.

VENTAJAS:

- Alta eficiencia. Hasta 140 lm/W reales.
- 4 Medidas distintas. De 40W hasta 460W.
- Doble cavidad, Driver y Grupo Óptico.
- 18 Distribuciones lumínicas distintas.
- Estándar Zhaga (Book 15).
- Ready 4IoT. Preparada para la conectividad.
- Gran robusteza a vibraciones 5G.

APLICACIONES:

- Instalaciones deportivas (Pabellones, pistas, estadios...)
- Túneles y Grandes Infraestructuras
- Zonas industriales
- Parkings y Grandes Áreas
- Arquitectural (Edificios y monumentos)

DETALLES:



Lira sujeción vibración 5G.



Doble Cavidad.



Opcional en versión RGBW.

[Ficha de proyecto](#) | [CAD](#) | [Catálogo](#) | [Instrucciones montaje](#) | [Imagen HD](#)

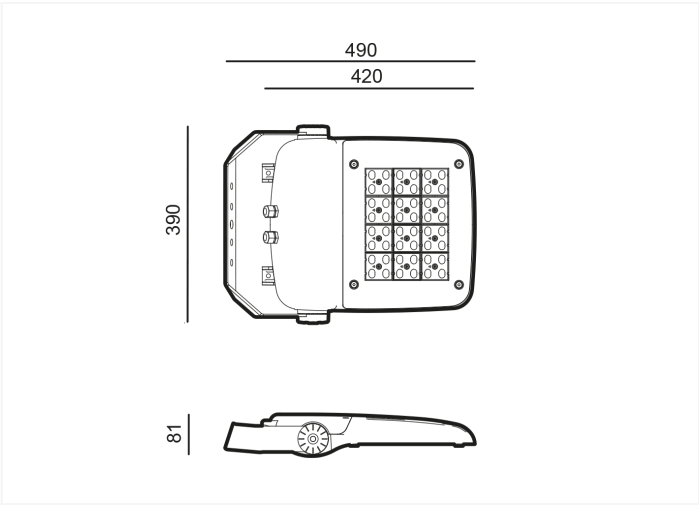
BENITO

info@benito.com
tel. 93 852 1000

CARACTERÍSTICAS:

Material cuerpo:	Fundición de aluminio inyectado a presión del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-43400, EN AC-44100, EN AC-47100 según la norma UNE EN 1706.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio Templado de 5 mm. Filtra los UV.
Tornillería:	Acero Inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Doble Cavidad: Driver / Módulo LEDs
Juntas de estanqueidad:	Espuma de Silicona
Índice de protección IP de la luminaria:	IP66
Índice de protección IP del Grupo Óptico:	IP66
Índice de protección IK:	IK10
Disipación térmica de los LEDs:	Disipación térmica a través del cuerpo de la luminaria, sin aletas externas ni fluidos conductores. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los módulos de LEDs a través de material de transferencia térmica de alta conductividad.
Válvula anti condensación:	Válvula de compensación de presiones que asegura la evacuación de la humedad, evitando la condensación, manteniendo el grado de estanqueidad IP de la luminaria.
Pintura y acabados:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliéster, pulverizado electrostáticamente y sublimado al horno. Resistente a la corrosión.
Color:	Color RAL 9022 y otros colores bajo pedido
Fijación:	Lira de acero
Orientable:	Proyector orientable de -120º a 120º de inclinación.
Mantenimiento:	De apertura superior para una fácil manipulación. Módulos reemplazables: LEDs, Drivers, SPD.
Altura de montaje recomendada:	6-8 m
Driver:	Driver regulable y programable de corriente constante. Incorporado dentro de la luminaria, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Reducción de Flujo:	Driver Regulable 0-10V, programable en 5 niveles y con opción DALI 2. Con las características de Wireless, AOC, MTP, DTL.
Ready4IOT - Conectividad:	- Multinivel Temporizado o Media Noche Virtual - Ready4IoT - Reducción de flujo en Cabecera - Doble Nivel con Línea de Mando
Protector de sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.

PLANO:



INSTALACIÓN:

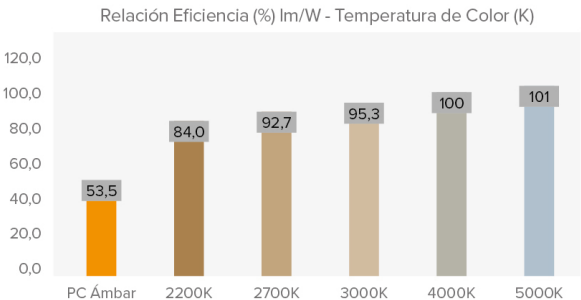
TELECONTROL SYSTEM

V. 2024-01-15 | La mejora y evolución constante de nuestros productos, puede provocar algunas modificaciones en las especificaciones técnicas y características de los mismos sin previo aviso.

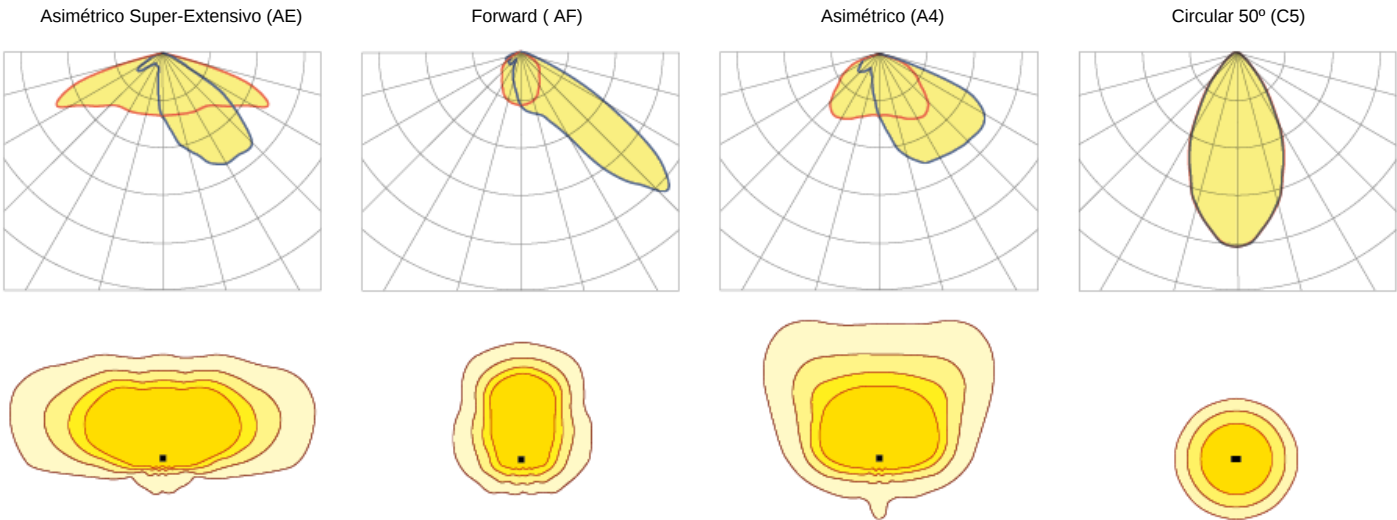
CUADRO TÉCNICO:

	REF.	Nº LEDs	Potencia W	I Driver mA	Flujo Lumínico Real (T =85°C)		Flujo Lumínico Inicial (T =25°C)	
					Flujo lm	Eficiencia lm/W	Flujo lm	Eficiencia lm/W
P Milan M	APM140	48	100	625	13900	139	15846	158
		48	120	750	16440	137	18742	156
		48	140	875	19040	136	21706	155

Flujos Lumínicos y Eficiencias a 4000°K y CRI>70.
Tolerancia del flujo lumínico < +/-3%.
Valores sujetos a cambios sin previo aviso en función del Binning de los LEDs.



FOTOMETRÍAS:



*Muestra 4 distribuciones lumínicas recomendadas. Consultar las 18 tipologías.

MÓDULO LED'S:

Módulo de LEDs:	BENITO-NOVATILU Formato Zhaga de 8, 12 y 16 LEDs. Consultar Temperaturas de Color, CRI y Distribuciones Lumínicas.		
Módulo sustituible:	Si		
LED:	5050		
Nº de LED's:	48		
Formato PCBs:	3 Zhaga (Book 15) 2x8		
Eficiencia nominal del LED:	172		
Temperatura de Color:	PC Ámbar, 2K2, 2K7, 3K, 4K, 5K		
Rendimiento Cromático CRI:	>70 (opcional >80)		
Vida Media de los LED - L90B10:	L90B10 >100.000 horas		

ESPECIFICACIONES ÓPTICAS:

Sistema Óptico:	Lentes de PMMA 2x2		
Distribución Lumínica:	18 Distribuciones Lumínicas disponibles		
Flujo Hemisferio Superior (FHS) ULOR:	0%		
Flujo Hemisferio Inferior DLOR:	100%		
Índice de Deslumbramiento:	Entre D5 y D6 (depende de la distribución lumínica)		
Categoría Intensidad Luminosa:	Entre G*4 y G*6 (depende de la distribución lumínica)		
Flujo Luminoso CIE nº3:	>95%		
Seguridad Fotobiológica:	RG0 (exento de riesgo)		
Flujo lumínico Inicial Tj=25°C (hasta):	lm	21706	
Eficiencia Luminaria Inicial Tj=25°C (hasta):	lm/W	158	
Flujo lumínico Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm	19040	
Eficiencia Luminaria Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm/W	139	

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:

Potencia máxima nominal (LED's):	W	126
Potencia máxima consumida (Luminaria):	W	140
Rango de Potencias:	W	80W - 140W
Corriente máxima del LED:	mA	<400 (<50% I _{max})
Clase de Protección Eléctrica IEC:	Clase I y II	
Protector de Sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.	
Nivel de protección de tensión modo común y diferencial (SPD) U _{dc} :	kV	10 y NTC opcional
Corriente máxima de descarga (8/20) (SPD):	kA	20
Desconexión Térmica de la Fase (SPD):	SI	
Tensión de Entrada:	Vac	220-240
Tensión de Entrada (rango máximo):	Vac	198-264
Frecuencia de Entrada:	Hz	47-63
Corriente de arranque:	A	<65
Duración del pico de arranque:	ms	<0,3
Eficiencia del Driver:	>90%	
Factor de potencia 100% consumo:	>0,98	
Factor de potencia 50% consumo:	>0,95	
Distorsión Harmónica Total (THD):	<10	
Consumo de Energía en reposo:	W	<0,4
Clasificación Energética:	A++ IPEA>1,15	

CONDICIONES DE TRABAJO:

Vida Media de los LED - L90B10:	horas	>100.000
Vida Media del Driver a Tp<70°C:	horas	100.000
Vida Media de la Luminaria L90B10 (TM-21):	horas	72.167
Temperatura ambiente de trabajo:	°C	de -35°C a +50°C
Superficie al viento:	m2	0,039
Test anti vibraciones (15Hz en 3 ejes):		
Período de Garantía:	años	5 años (opcional hasta 10)

DIMENSIONES EMBALAJE:

Peso neto	kg	8,2
Peso Bruto	kg	9,2
Dimensiones Luminaria (LxAxH)	mm	490x390x81
Dimensiones Embalaje (LxAxH)	mm	500x395x110
Unidades por Embalaje		1
Cantidad por contenedor de 20"		1344
Cantidad por contenedor de 40"		2898

CERTIFICACIONES:

Certificaciones Seguridad:	EN 60598-1 / EN 60598-2-5 / EN 62493 / IEC 62471
Certificaciones EMC:	EN 55015 / EN 61547 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 61347-2-13 / EN 61347-1 / EN 62384
Otras Certificaciones:	IEC 62262 / EN 13032-4 / EN 62717 / EN 6272-1 / EN 6272-2-1 / EN 61643-11

Certificaciones Empresa



BENITO

info@benito.com
tel. 93 852 1000

V. 2024-01-15 | La mejora y evolución constante de nuestros productos, puede provocar algunas modificaciones en las especificaciones técnicas y características de los mismos sin previo aviso.

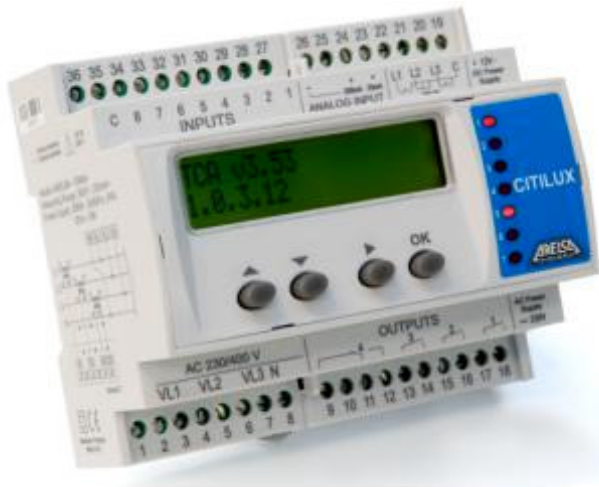
SISTEMA CITIGIS

NIVEL 2 - CUADRO

Terminal CITILUX

Terminal central de telegestión que integra mando, alarmas, analizador de redes, datalogger y centralización de periféricos en una única unidad.

Es el cerebro de la instalación de alumbrado, un equipo compacto, robusto y de reducidas dimensiones. La autonomía queda garantizada gracias al reloj interno que incorpora una batería con 16 años de reserva sin tensión y a la memoria eeprom que almacena la programación. Fácil de instalar y con un mantenimiento sencillo por ser un aparado de carril DIN.



Prestaciones hardware

- 8 Entradas por contactos libres de tensión.
- 1 Entrada analógica 1 4-20 mA.
- 1 Entrada analógica 2 4-200 mA.
- 4 Salidas por relé de 5A. 250V.
- 1 Puerto serie 1 RS-232 / RS-485 optoaislado.
- 1 Puerto serie 2 RS-485 optoaislado.
- 1 puerto Ethernet conector RJ45.
- 3 Tomas de tensión de 32 Vac a 500 Vac.
- 3 Tomas de intensidad con transformador X / 0,2A.
- Lecturas de tensión clase 0,5.
- Resto de lecturas con precisión del 1%
- Tensión de alimentación 1 230 Vac +/-15%.
- Frecuencia alimentación 45 a 65 Hz.
- Tensión de alimentación 2 12 VDC.
- Memoria RAM protegida con batería Ni-Cd.
- Reloj de cuarzo de alta precisión.
- Caja según Din 43880 para montaje rail simétrico.
- Dimensiones: 105 x 95 x 70 mm
- Marcado CE.

FUNCIONES

Reloj astronómico / Programador.

- Cálculo mediante algoritmo astronómico, a partir de la longitud y latitud del lugar.
- Calcula diariamente el orto y ocaso con una precisión de 1 minuto.
- Cambio automático de hora invierno-verano con tabla de cambio horario para 10 años.
- Permite una corrección para cada día de la semana entre +/- 1 y 127 minutos sobre las horas de orto y ocaso.
- Se pueden definir hasta 62 días especiales.
- Las cuatro salidas de relé pueden programarse indistintamente por hora fija o con un adelanto/retraso respecto al reloj astronómico.

Analizador de red.

- Permite realizar las principales funciones de control energético y de calidad de suministro.
- Lectura de parámetros eléctricos, tensión, intensidad, potencia activa y reactiva y factor de potencia.
- Contadores de energía activa y reactiva.

Data logger

- El equipo almacena más de 10000 registros de parámetros eléctricos pudiendo configurar la base de tiempo de 1 min. a 24 horas.
- Almacenan hasta 2500 eventos y alarmas con la hora y fecha de la acción

Centralización de equipos de ahorro, medición y protección.

- El terminal centraliza diferentes equipos a través del puerto serie RS485 secundario, el puerto Ethernet y las entradas lógicas.
- Analizador de redes.
- Estabilizador de flujo luminoso.
- Medidor de fugas de aislamiento.
- Protecciones magnetotérmicas y diferenciales.
- Medidores energéticos de circuito individual.
- Control punto a punto de luz Datlux – Urlys.

Telemando.

- El equipo permite ser accionado a distancia y a tiempo real desde el centro de control.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Anexo 4. **Estudio Básico de Seguridad y Salud**

ÍNDIX

Estudio Básico de Seguridad y Salud

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	5
3. EXECUCIÓN DEL PROYECTO	5
4. PARTES CONSTRUCTIVAS Y SUS RIESGOS	6
4.1. Identificación de los riesgos	6
4.2. Servicios provisionales	6
4.3. Unidades constructivas y sus riesgos	6
5. RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LOS TRABAJOS QUE IMPLIQUEN RIESGOS LABORALES	
Annexo II del RE/1997	8
5.1. Medidas específicas para trabajos incluidos en el Anexo pels treballs inclosos en l'Annex II – RD1627/1997.	8
6. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES MATERIALES UTILIXADOS	9
7. RISCOS A L'ÀREA DE TREBALL	9
8. PREVENCIÓN DE RIESGO	9
8.1. Protecciones individuales	9
8.2. Protección colectiva y senyalitzación.....	9
8.3. Información.....	10
8.4. Formación	10
8.5. Medicina preventiva y primeros auxilios	10
8.6. Reconocimiento médico	10
8.7. Prevenció de risc de danys a tercers.....	10
9. PLAN DE SEGURIDAD.....	11
10. LIBRO DE INCIDÉNCIAS	11
11. PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD, MEDIOS Y EQUIPOS PROTECCIÓN	11
11.1. Prescripciones generales de seguridad	11
11.2. Condiciones de los medios de protección	13
11.3. Equipos de protección individual (EPI).....	13
11.4. Sistemas de protecciones colectivas (SPC).....	15
12. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	16
13. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	16

14. INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y COMFORT	16
15. CONDICIONES ECONÓMICAS.....	16
16. COMPLIMENTO DEL RD 1627/1997 POR PARTE DEL PROMOTOR: COORDINADOR DE SEGURIDAD Y AVISO PREVIO.....	16
17. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN	17

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como información útil para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de mantenimiento.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el terreno de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.1. Justificación del Estudio

El estudio básico de seguridad y salud, se redacta de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, y en concreto da cumplimiento al artículo 4 de este Real Decreto.

1.2. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

El artículo 10 del R.D.1627 / 1997 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva recogidos en el art. 15º de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durante la ejecución de la obra y en particular en las siguientes actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación
- c) La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las Salas • instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores
- e) La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias y sustancias peligrosas
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros
- h) La adaptación en función de la evolución de la obra del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca de la obra.

Los principios de acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/95 son los siguientes:

1-El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, de acuerdo con los siguientes principios generales:

- a) Evitar riesgos
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- c) Combatir los riesgos en su origen
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular con lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el fin de reducir el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

2- El empresario tendrá en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendar las tareas

3- El empresario adoptará las medidas necesarias para garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico

4- La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su aplicación se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, que sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a las de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras

5- Podrán concertar operaciones de seguros que tengan como finalidad garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a los socios, la actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. Emplazamiento de la obra

En Les, en la comarca de la Val d'Aran y la provincia de Lleida.

2.2. Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El estudio básico de seguridad y salud ha sido redactado por el señor Marc Guillen y Casal, Ingeniero Técnico de Obras Públicas con número de col • do 10.538 en el Col • legi de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Cataluña.

2.3. Acceso a las obras

Cada contratista controlará los accesos a la obra de manera que sólo las personas autorizadas y con las protecciones personales que son obligadas puedan acceder a la obra. El acceso estará cerrado, y vigilado permanentemente todo cuando si trabaje, controlando en todo momento el acceso a la obra y evitando a personas ajenas a la misma.

No se autoriza, bajo ningún concepto, el acceso a obra a personal y empresas que no cumplan con las obligaciones que recoge la ley de subcontratación y todos los reales decretos aprobados posteriormente y hasta el momento de inicio de la obra, que desarrollan dicha ley, así como lo establecido en el convenio de la construcción nacional y autonómico vigente.

Corresponde a cada contratista la obligación de comunicar la forma en que se realizará dicho control, al coordinador de seguridad en fase de ejecución de la obra, a fin de poder ser aprobado dicho control a través del plan de seguridad, con apartado específico.

3. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto

El presupuesto de ejecución material queda reflejado en el DOCUMENTO 04. Presupuesto del presente proyecto.

3.2. Plazo de ejecución de las obras

En el Plan de seguridad figurará expresamente el plazo de obra en el que se llevarán a cabo los trabajos. Se considera que este periodo será de 2 meses.

3.3. Número de trabajadores

Se prevé una media de 4 trabajadores, con un máximo de 6 trabajadores.

4. PARTES CONSTRUCTIVAS Y SUS RIESGOS

4.1. Identificación de los riesgos

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se enumeran a continuación los riesgos particulares de diferentes trabajos de obra, aunque considerando que algunos de ellos se pueden dar durante todo el proceso de ejecución de la obra o bien ser aplicables a otros trabajos.

Se deberá tener especial cuidado en los riesgos más usuales en las obras, como son, caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, debiéndose adoptar en cada momento la postura más adecuada para el trabajo que se realice.

Además, se debe tener en cuenta las posibles repercusiones en las estructuras de edificación vecinas y tener cuidado en minimizar en todo momento el riesgo de incendio. Sin embargo, los riesgos relacionados se deberán tener en cuenta los previsibles trabajos posteriores (reparación, mantenimiento, etc.).

4.2. Servicios provisionales

A pie de obra de la edificación a construir, hay posibilidad de suministro de agua y suministro eléctrico, si fuera necesario.

4.3. Unidades constructivas y sus riesgos

La relación de unidades constructivas que componen las obras son las que se relacionan a continuación:

4.3.1. Medios y maquinaria

- Atropellos, choques con otros vehículos, atrapadas.
- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas, etc.)
- Desplome y / o caída de maquinaria de obra (silos, grúas, etc.)
- Riesgos derivados del funcionamiento de grúas.
- Caída de la carga transportada.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gas tóxico.
- Caídas desde puntos altos y / o desde elementos provisionales de acceso.
- Golpes y tropiezos
- Caída de materiales, rebotes, etc.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Accidentes derivados de condiciones atmosféricas.

4.3.2. Trabajos previos

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas, etc.)
- Caídas desde puntos altos y / o desde elementos provisionales de acceso.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes, etc.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de materiales.
- Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas, etc.).

4.3.3. Movimiento de tierras y excavaciones

- Interferencias con instalaciones de suministro público (agua, luz, gas, etc.)
- Generación excesiva de polvo o emanación de gas tóxico.
- Caídas desde puntos altos y / o desde elementos provisionales de acceso.
- Golpes y tropiezos.
- Desprendimiento y / o deslizamiento de tierras y / o rocas.
- Caída de materiales, rebotes, etc.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Desplome y / o caída de las paredes de contención, pozos y zanjas.
- Desplome y / o caída de las edificios vecinos.
- Accidentes derivados de condiciones atmosféricas.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.

4.3.4. Pavimentación

- Interferencias con instala • instalaciones de suministro público (agua, luz, gas, etc.)
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y / o desde elementos provisionales de acceso.
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes, etc.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Desplome y / o caída de las paredes de contención, pozos y zanjas.
- Desplome y / o caída de las edificios vecinos.
- Desprendimiento y / o deslizamiento de tierras y / o rocas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Fallos de encofrados.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gas tóxico.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas, etc.).

4.3.5. Servicios

- Interferencias con instala • instalaciones de suministro público (agua, luz, gas, etc.)
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y / o desde elementos provisionales de acceso.
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Electrocuciones
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes, etc.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Fallos de encofrados.
- Generación excesiva de polvo o emanación de gas tóxico.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas, etc.)

4.3.6. Albañilería

- Generación excesiva de polvo o emanación de gas tóxico.
- Proyección de partículas durante los trabajos.
- Caídas desde puntos altos y / o desde elementos provisionales de acceso.
- Contactos con materiales agresivos.
- Cortes y pinchazos.
- Golpes y tropiezos.
- Caída de materiales, rebotes, etc.
- Ambiente excesivamente ruidoso.
- Sobre esfuerzos por posturas incorrectas.
- Vuelco de pilas de material.
- Riesgos derivados del almacenamiento de materiales (temperatura, humedad, reacciones químicas, etc.)

5. RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE LOS TRABAJOS QUE IMPLIQUEN RIESGOS LABORALES Anexo II del RE/1997

Se tendrán en consideración los siguientes puntos:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de entierro, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados o el entorno del puesto de trabajo
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obligue a la delimitación de zonas controladas o vigiladas
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierras subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático
8. Trabajos realizados en cámaras de aire comprimido
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos
10. Trabajos que requieran mun-tar o desmun-tar elementos prefabricados pesados.

5.1. Medidas específicas para trabajos incluidos en el Anexo pels treballs inclosos en l'Annex II – RD1627/1997.

Transcurso de la obra,

A) Riesgos:

Caídas a distinto nivel
Hundimiento
Sepultamiento

B) Medidas preventivas:

Andamios de seguridad
Barandillas
Líneas

C) Protecciones personales:

Uso de casco
Uso de guantes

Uso de calzado de protección
Cables de seguridad

Cuando la obra existan alguno de estos riesgos del Anexo II del RD.1627 / 97, será necesario que las actividades desarrolladas que comporte alguno de estos riesgos sean controladas y supervisadas por una persona designada como recurso preventivo.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES MATERIALES UTILIZADOS

Los principales materiales que componen la ejecución de las obras son:

- Hormigones, morteros, elementos prefabricados de hormigón y metálicos licos.
- Balsa metálica lica
- Tubos y válvulas
- Señales metálicos licos

7. RIESGOS A L'ÀREA DE TREBALL

Los riesgos más significativos del operario en el área de trabajo son:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes y cortes
- Proyección de partículas en los ojos
- Inhalación de polvo.
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Golpe de calor
- Aplastamiento

8. PREVENCIÓN DE RIESGO

8.1. Protecciones individuales

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluyendo visitantes
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Botas de agua
- Botas de seguridad
- Monos de trabajo
- Gafas contra impactos, polvo y gotas
- Protectores auditivos
- Mascarillas antipolvo
- Máscaras con filtro específico recambiable
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Ropa contra la lluvia

8.2. Protección colectiva y señalización

- Señales de tráfico

- Señales de seguridad
- Vallas de limitación y protección
- Barandillas
- Cables fiadores
- Redes

8.3. Información

Todo el personal, al inicio de la obra o cuando se incorpore, habrá recibido de su empresa, la información de los riesgos y de las medidas correctoras que utilizará en la realización de sus tareas y específicas de la propia obra. También se informará al personal autorizado a entrar en la obra del plan de emergencias de la obra.

8.4. Formación

Cada empresa debe acreditar que su personal en la obra ha recibido formación en materia de seguridad y salud.

A partir de la elección del personal más cualificado, se designará quien actuará como recurso preventivo en la obra, así como trabajador designado en caso de emergencias o accidentes, quien activará y supervisará el plan de emergencias.

8.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se dispondrá de un botiquín con el material necesario. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Se deberá informar en un rótulo visible en la obra del emplazamiento más cercano de los diversos centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, hospitales, etc.) donde avisar o, en su caso, llevar el posible accidentado para que reciba un tratamiento rápido y efectivo.

8.6. Reconocimiento médico

Cada contratista acreditará que su personal en la obra ha pasado un reconocimiento médico, que se repetirá cada año, y que informará de la aptitud del trabajador para realizar las tareas que le han sido designadas.

8.7. Prevenció de risc de danys a tercers

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace de la zona de obras con la calle, y se adoptarán las medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando una valla y las indicaciones necesarias.

Se tendrá en cuenta, principalmente:

- La circulación de la maquinaria cerca de la obra
- La interferencia de trabajos y operaciones. Coordinación de actividades empresariales.
- La circulación de los vehículos cerca de la obra

9. PLAN DE SEGURIDAD

En cumplimiento del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud y adaptará este estudio básico de seguridad y salud a sus medios y métodos de ejecución.

Cada plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el coordinador en materia de seguridad y salud en ejecución de obra.

Este plan de seguridad y salud se hará llegar a los interesados, según establece el Real Decreto 1627/97, con el fin de que puedan presentar las sugerencias y alternativas que les parezcan oportunos.

Todos los trabajadores autorizados para acceder a la obra, serán conocedores y se informarán, del plan de seguridad.

El plan de seguridad y salud, junto con la aprobación del coordinador, la enviará el contratista a los servicios territoriales de Trabajo de la Generalitat, de Lleida con la comunicación de apertura de centro de trabajo, como es preceptivo.

Cualquier modificación que introduzca el contratista en el plan de seguridad y salud, de resultas de las alteraciones e incidencias que puedan producirse en el transcurso de la ejecución de la obra o bien por variaciones en el proyecto de ejecución que ha servido de base para elaborar este estudio básico de seguridad y salud, requerirá la aprobación del coordinador.

10. LIBRO DE INCIDÉNCIAS

En la obra habrá un libro de incidencias, bajo control del coordinador de seguridad en fase de ejecución, ya disposición de la dirección facultativa, la autoridad laboral o el representante de los trabajadores, los cuales podrán hacer las anotaciones que consideren oportunas con el fin de control de cumplimiento del plan de seguridad

En caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro, así como el supuesto de paralización de trabajos o de toda la obra por riesgos graves o inminentes, se remitirá copia a la inspección de trabajo en un plazo de 24 horas de la anotación. También se comunicarán a la inspección, los accidentes ocurridos en la obra.

11. PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD, MEDIOS Y EQUIPOS PROTECCIÓN

11.1. Prescripciones generales de seguridad

Todo el personal, incluyendo las visitas, la dirección facultativa, etc., usará para circular por la obra el casco de seguridad, así como calzado de seguridad.

En caso de algún accidente en que se necesite asistencia facultativa, aunque sea leve y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el responsable de seguridad del

contratista realizará una investigación técnica de las causas de tipo humano y de condiciones de trabajo que han posibilitado el accidente.

Además de los trámites establecidos oficialmente, la empresa pasará un informe a la dirección facultativa de la obra, donde se especificará:

- Nombre del accidentado; categoría profesional; empresa para la que trabaja; TC2 donde conste y y del mes más próximo, y si no corresponden, alta en la seguridad social y contrato laboral sellado; documento que acredite la formación e información del trabajador, así como la aptitud médica y la entrega de los equipos de protección individual. También documentación de maquinaria o equipo de trabajo, implicado en el accidente, si procede.
- Hora, día y lugar del accidente; descripción del accidente; causas de tipo personal.
- Causas de tipo técnico; medidas preventivas para evitar que se repita.
- Fechas límites de realización de las medidas preventivas.

Este informe se pasará a la dirección facultativa y al coordinador de seguridad en fase de ejecución el día siguiente al del accidente a más tardar.

La dirección facultativa y el coordinador de seguridad podrán aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

El cumplimiento de las prescripciones generales de seguridad no va en detrimento de la sujeción a las ordenanzas y reglamentos administrativos de derecho positivo y rango superior, ni exime de cumplirlas.

Cada contratista llevará el control de las revisiones de mantenimiento preventivo y las de mantenimiento correctivo (averías y reparaciones) de la maquinaria de obra.

En los casos que no haya norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas.

La maquinaria de la obra dispondrá de las protecciones y de los resguardos originales de fábrica, o bien las adaptaciones mejoradas con el aval de un técnico responsable que garantice la operatividad funcional preventiva.

Toda la maquinaria eléctrica que se use en la obra tendrá conectadas las carcasas de los motores y los chasis metálicos en el suelo, por lo que se • instalarán las piquetas de tierra necesarias.

Las conexiones y las desconexiones eléctricas a máquinas o instala • instalaciones las hará siempre el electricista de la obra.

Queda expresamente prohibido efectuar el mantenimiento o el engrasado de las máquinas en funcionamiento.

11.2 Condiciones de los medios de protección

Todos los equipos de protección individual (EPI) y sistemas de protección colectiva (SPC) tendrán fijado un periodo de vida útil.

Cuando, por circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido de una determinada pieza o equipo, ésta se repondrá, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más juego o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una pieza o de un equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

11.3. Equipos de protección individual (EPI)

Cada contratista llevará el control de entrega de los equipos de protección individual (EPI) de la totalidad del personal que interviene en la obra.

Se describe, en este apartado, la indumentaria para protección personal que se utiliza más y con más frecuencia en un centro de trabajo del ramo de la construcción, en función de los riesgos más corrientes a las que están expuestos los trabajadores de este sector.

1 CASCO:

El casco debe ser de uso personal y obligado en las obras de construcción.

Debe estar homologado conforme a la norma técnica reglamentaria MT-1, Resolución de la DG de Trabajo de 14-12-74, BOE núm. 312 de 30-12-74.

Las características principales son:

- Clase N: se puede utilizar en trabajos con riesgos eléctricos a tensiones inferiores o iguales a 1.000 V.
- Peso: no debe sobrepasar los 450 g.

Los que hayan sufrido impactos violentos o que tengan más de cuatro años, aunque no hayan sido utilizados deben ser sustituidos por otros nuevos.

En casos extremos, los podrán utilizar diferentes trabajadores, siempre que se cambien las piezas interiores en contacto con la cabeza.

2 CALZADO DE SEGURIDAD:

Dado que los trabajadores del ramo de la construcción están sometidos al riesgo de accidentes mecánicos, y que existe la posibilidad de perforación de las suelas para llaves, es obligado el uso de calzado de seguridad (botas) homologado de acuerdo con la

norma técnica reglamentaria MT-5, Resolución de la DG de Trabajo de 31-01-80, BOE núm. 37 de 12-02-80.

Las características principales son:

- Clase: calzado con puntera (la plantilla será opcional en función del riesgo de punción plantar).
- Peso: no debe sobrepasar los 800 g.

Cuando sea necesario trabajar en terrenos húmedos o se puedan recibir salpicaduras de agua o de mortero, las botas deben ser de goma. Norma técnica reglamentaria MT-27, Resolución de la DG de Trabajo de 03-12-81, BOE núm. 305 de 22-12-81, clase E.

3 GUANTES:

Para evitar agresiones a manos de los trabajadores (dermatosis, cortes, arañazos, picaduras, etc.), hay que utilizar guantes. Pueden ser de diferentes materiales, tales como:

- Algodón o punto: Trabajos ligeras
- Cuero: Manipulación en general
- Látex rugoso: Manipulación de piezas que corten
- Lona: Manipulación de maderas

Para la protección contra los agresivos químicos, deben estar homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-11, Resolución de la DG de Trabajo de 06-05-77, BOE núm. 158 de 04-07-77. Para trabajos en los que pueda haber el riesgo de electrocución, hay que utilizar guantes homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-4, Resolución de la DG de Trabajo de 28-07-75, BOE núm. 211 de 02-11-75.

4 CINTURONES DE SEGURIDAD:

Cuando se trabaja en un lugar alto y haya peligro de caídas eventuales, es preceptivo el uso de cinturones de seguridad homologados según la Norma técnica reglamentaria MT-13, Resolución de la DG de Trabajo de 08-06-77, BOE núm. 210 de 02-09-77.

Las características principales son:

- Clase A: cinturón de sujeción. Se debe utilizar cuando el trabajador no tenga que desplazarse o cuando sus desplazamientos sean limitados. El elemento de amarre debe estar siempre tenso para impedir la caída libre.

5 PROTECTORES AUDITIVOS:

Cuando los trabajadores estén en un lugar o área de trabajo con un nivel de ruido superior a 80 dB (A), es obligatorio el uso de protectores auditivos, que siempre serán de uso individual. Estos protectores deben estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-2, Resolución de la DG de Trabajo de 28-01-75, BOE núm. 209 de 01-09-75.

6 PROTECTORES DE LA VISTA:

Cuando los trabajadores estén expuestos a proyección de partículas, polvo o humo, salpicaduras de líquidos y radiaciones peligrosas o deslumbradas, deberán protegerse la vista con gafas de seguridad y / o pantallas.

Las gafas y oculares de protección anti impactos deben estar homologados de acuerdo con la Norma técnica reglamentaria MT-16, Resolución de la DG de Trabajo de 14-06-78, BOE núm. 196 de 17-08-78, y MT-17, Resolución de la DG de Trabajo de 28-06-78, BOE de 09-09-78.

7 ROPA DE TRABAJO:

Los trabajadores de la construcción deben usar ropa de trabajo, preferiblemente del tipo rana, facilitada por la empresa en las condiciones fijadas en el convenio colectivo provincial.

La ropa debe ser de tejido ligero y flexible, ajustada al cuerpo, sin elementos adicionales (bocamangas, giras, etc.) y fácil de limpiar.

En el caso de tener que trabajar bajo la lluvia o en condiciones de humedad similares, se les entregará ropa impermeable.

11.4. Sistemas de protecciones colectivas (SPC)

Se describe en este apartado las protecciones de carácter colectivo, que tienen como función principal hacer de pantalla entre el foco de posible agresión y la persona u objeto a proteger.

1 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN:

Tendrán como mínimo 100 cm de altura, y serán construidas a base de tubos metálicos soldados. La valla debe ser estable y no debe poder mover ni tumbar.

2 BARANDILLAS:

Las barandillas rodearán los agujeros verticales con peligro de caídas de más de 2 metros. Deberán tener la resistencia suficiente (150 kg / ml) para garantizar la retención de personas u objetos, y una altura mínima de protección de 90 cm, listón intermedio y rodapié.

3 CABLES DE SUJECCIÓN DE CINTURÓN / ARNÉS DE SEGURIDAD (ANCLAJES):

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

4 ESCALERAS DE MANO:

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. No se utilizarán simultáneamente por dos personas. La longitud rebasará en 1 metro el punto superior de desembarco.

Tendrán un anclaje perfectamente resistente en su parte superior para evitar movimientos.

Tanto la subida como la bajada por la escalera de mano se hará siempre de cara a la escalera.

12. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Todos los contratistas deben tener asesoramiento técnico en seguridad y salud, propio o externo, de acuerdo con el Real Decreto 39/1997 sobre servicios de prevención.

2 SERVICIO MÉDICO:

Los contratistas de esta obra dispondrán de un servicio médico de empresa, propio o mancomunado.

Todo el personal de nuevo ingreso en la contrata, aunque sea eventual o autónomo, deberá pasar el reconocimiento médico pre laboral obligado. Son también obligadas las revisiones médicas anuales de los trabajadores ya contratados.

13. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando sea necesario, según la legislación vigente y lo dispuesto en el convenio colectivo provincial del sector.

Se nombrará por escrito socorrista el trabajador voluntario que tenga capacidad y conocimientos acreditados de primeros auxilios, con el visto bueno del servicio médico. Es interesante que participe en el Comité de Seguridad y Salud.

El socorrista revisará mensualmente el botiquín, y repondrá inmediatamente lo que se haya consumido.

14. INSTALACIONES DE SALUBRIDAD Y COMFORT

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán, en cuanto a elementos, dimensiones y características, a lo previsto a lo especificado en los artículos 44 de la Ordenanza general de seguridad e higiene, y 335,336 y 337 de la Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica.

15. CONDICIONES ECONÓMICAS

El control económico de las partidas que integran el presupuesto del estudio básico de seguridad y salud que sean abonables al contratista principal, será idéntico al que se aplique en el estado de mediciones del proyecto de ejecución.

16. COMPLIMENTO DEL RD 1627/1997 POR PARTE DEL PROMOTOR: COORDINADOR DE SEGURIDAD Y AVISO PREVIO

El promotor designará un coordinador de seguridad en la fase de ejecución de las obras para que asuma las funciones que se definen en el RD 1627/1997. El promotor deberá efectuar un aviso a los Servicios Territoriales de trabajo de la Generalitat en Lleida, antes del inicio de las obras. El aviso previo se redactará de acuerdo con lo dispuesto en el anexo III del RD 1627/1997, de fecha 24-10-97.

17. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN

La legislación específica de Seguridad y Salud en la construcción se recoge seguidamente:

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 34, 02/03/1940)
Reglamento derogado, excepto el Cap. VII. "Andamios", por la "Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo" (Orden de 9 de marzo de 1971).

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 20 de mayo de 1952, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 167, 06/15/1952)
* Modificación del artículo 115. Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE núm. 356, 12/22/1953).

- Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.

Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 213 al 216, 05, 07-09 / 09/1970) (C.E. - BOE núm. 249, 10/17/1970)
* Modificación de la Ordenanza. Orden de 27 de julio de 1973 (BOE núm. 182, 07/31/1973).

- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo (BOE núms. 64 y 65, 16 y 03/17/1971) (C.E. - BOE núm. 82, 03/06/1971).

- Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Orden de 23 de mayo de 1977, del Ministerio de Industria (BOE núm. 141, 06/14/1977) (C.E. - BOE núm. 170, 07/18/1977)
* Modificación artículo 65. Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE núm. 63, 03/14/1981)

- Reglamento de explosivos.

Decreto 2114/1978, de 2 de marzo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 214, 07/09/1978)
* Modificación. Real Decreto 829/1980, de 18 de abril (BOE núm. 109, 05/06/1980)

- Modificación de la Instrucción técnica complementaria 10.3.01 "Explosivos Voladuras Especiales "del capítulo X" Explosivos "del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Orden de 29 de julio de 1994, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 195, 08/16/1994) (C.E. - BOE núm. 260, 10/31/1994)

- Reglamento de seguridad en las máquinas.

Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, de la Presidencia del Gobierno (BOE núm. 173, 07/21/1986) (C.E. - BOE núm. 238, 04/10/1986)

* Modificación. Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 132, 03/06/1989)

- * Instrucción técnica complementaria ITC-MSG-SM1. Orden de 8 de abril de 1991, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 87, 04/11/1991)

- * Modificación. Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 130, 31/05/1991)

- Infracciones y sanciones en el orden social.

Ley 8/1988, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado (BOE núm. 91, 04/15/1988)

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 84-528-CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico.

Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 121, 05/20/1988)

- ITC-MIE-AEM2 "Grúas desmontables para obras".

Orden de 28 de junio de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 162, 07/07/1988) (C.E. - BOE núm. 239, 05/10/1988)

* Modificación. Orden de 16 de abril de 1990 (BOE núm. 98, 04/24/1990) (C.E. BOE núm 115, 05/14/1990)

- Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, Referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas".

Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 12/24/1996)

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 297, 11/12/1995)

* Modificación. Real Decreto 56/1995, de 20 de enero (BOE núm. 33, 08/02/1995)

* Relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto. Resolución de 1 de junio de 1996, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 155, 06/27/1996)

- Regulación de las condiciones para la comercialización y libre Circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 311, 28/12/1992) (C.E. - BOE núm. 42, 02/24/1993)

* Modificación. Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Política (BOE núm. 57, 08/03/1995) (C.E. - BOE núm. 57, 08/03/1995)

- Reglamento sobre Trabajos con Merkel de amianto.

Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo (BOE núm. 267, 07/11/1984) (C.E. - BOE núm. 280, 11/22/1984)

* Normas complementarias. Orden de 7 de enero de 1987 (BOE núm. 13, 01/15/1987)

* Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente Producido por el amianto. Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 32, 02/06/1991) (C.E. - BOE núm. 43, 02/19/1991)

- Modificación de los Artículos 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Merkel de amianto y el artículo 2 de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecía Normas complementarias al citadas reglamento.

Orden de 26 de julio de 1993, del Ministerio de Trabajo y seguridad Social (BOE núm. 186, 05/08/1993)

- Se establece un certificado sobre cumplimiento de las distancias reglamentarias de obras y construcciones a líneas eléctricas.

Resolución de 4 de noviembre de 1988, del Departamento de Industria y Energía (DOGC núm. 1.075, 30/11/1988)

- Se estableci los Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades de empresas y Centros de trabajo.

Orden de 6 de mayo de 1988, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE núm. 117, 05/16/1988)

- Protección de los trabajadores frente a los Riesgos Derivados de la exposición al ruido durant el trabajo.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno (BOE núm. 263, 02/11/1989) (CE - BOE núm. 295, 09/12/1989 y núm. 126, 05/26/1990)

- Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Real Decreto-Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (BOE 03/29/1995)

- Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/1995, de 10 de noviembre de la Jefatura del Estado (BOE núm. 269, 10/11/1995)

- Se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 27, 01/31/1996)

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe Riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los Lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (BOE núm. 97, 23/04/1997)

- 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 Política (BOE núm. 124, 05/24/1997)

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Política (BOE núm. 140, 12/06/1997)

- Se establecieron las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Política (BOE núm. 188, 07/08/1997)

- Se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a Proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 240, 07/10/1997)

- Se establecieron disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de Política (BOE núm. 256, 10/25/1997)

- Se aprueba el modelo del Libro de incidencias en obras de construcción.

Orden de 12 de enero de 1998, del Departamento de Trabajo (DOGC núm. 2.565, 27/01/1998)

- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Corrección de errores del Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto, por lo que se desarrolla 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, por lo que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Convenio colectivo general del sector de la construcción. Resolución de 4-5-1992 de la Dirección General de Trabajo (BOE núm.121, 20/05/1992)
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la dirección general de trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Resolución de 19 de febrero de 2008, de la dirección general de trabajo, del ministerio de trabajo y Asuntos sociales, por la que se corrigen errores de la de 1 de agosto de 2007, por la que se registra y publica el IV convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Resolución de 18 de marzo de 2009, de la dirección general de Trabajo, por la que se registra y publican diferentes acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Convenio colectivo provincial de la construcción.

Les, a febrero de 2024

El ingeniero redactor del Proyecto,
Marc Guillén i Casal
Enginyer Tècnic d'Obres Públiques
Col·legiat Número 10.538
ENGINYERIA SORTEC, S.L.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Anexo 5. Plan de trabajos

ÍNDICE

ANEXO 05. Plan de trabajos

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CONDICIONANTES	2
3. PLAN DE TRABAJOS	3

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo se redacta siguiendo lo establecido en los artículos 124 y 132 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001, de 12 de octubre), haciendo constar el carácter indicativo que tiene esta programación.

A partir de los datos de mediciones extraídos del presupuesto, se elabora el plan de trabajo para el proyecto “RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES”.

2. CONDICIONANTES

El presente anexo se redacta siguiendo lo establecido en los artículos 124 y 132 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001, de 12 de octubre), haciendo constar el carácter indicativo que tiene esta programación.

Se acompaña el diagrama de barras con la programación de las obras y el plazo de ejecución del proyecto, que será de **DOS (2) meses**.

La obtención del plazo total de ejecución de las obras definidas en este proyecto, se han basado en las siguientes premisas:

- El conjunto de las obras se ha ordenado en unidades o grupos de unidades.
- Los rendimientos que se han utilizado son los indicados en la justificación de precios, o un múltiple de los mismos.
- Se han considerado jornadas de ocho (8) horas y meses de veintidós (22) días laborables.

El diagrama se ha programado teniendo como actividades las zonas de obra más importantes.

3. PLAN DE TRABAJO

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL
MUNICIPIO DE LES
Terme Municipal de Les (Vall d'Aran)**

	MES 1				MES 2			
ACTUACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Luminarias								
Cuadros eléctricos								
Automatización - telegestión								
SEGURIDAD Y SALUD								



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Anexo 6. Gestión de Residuos

ÍNDICE

Anexo 06. Gestión de residuos

OBJETO.....	2
ESTIMACIÓN Y TIPOLOGÍA DE LOS RESIDUOS.....	2
MEDIDAS POR LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....	2
OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS	3
PLIEGO DE CONDICIONES.....	5
PRESUPUESTO	5
MARCO LEGISLATIVO.....	6

OBJETO

El presente estudio de gestión de residuos del PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LES, tiene como objetivo realizar una previsión de los residuos que se generarán durante la ejecución de las obras y la gestión que se realizará con estos residuos; de acuerdo con las exigencias de la normativa más reciente, autonómica, catalana y estatal.

ESTIMACIÓN Y TIPOLOGÍA DE LOS RESIDUOS

La estimación y tipología de los residuos está relacionada con la naturaleza de los residuos y con la cantidad que se prevé generar para poder planificar su correcta gestión.

RENOVACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE CANEJAN				
Materiales	Tipología ² <i>Inerte, No Especial, Especial</i>	Peso (Toneladas)	Densidad (1,5% - 0,5%)	Volumen (m ³ de residuos)
170302 (mezclas bituminosas distintas de las mezclas especificadas en el código 170301*)	No Especial	0,00	0,00	0,00
170504 (tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 170503*)	Inerte	0,00	1,20	0,00
170402 (Aluminio) (Cuerpo luminarias retiradas)	No Especial	0,33	2,70	0,885
170405 (hierro y acero)	No Especial	0,00	1,50	0,00
170407 (otros metales mezclados)	No Especial	0,00	4,50	0,00
170411 (Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10)	No Especial	0,114	1,50	0,1711
150101 (Envases de papel i cartón)	No Especial	0,812	0,80	0,6498
170203 (Plástico)	No Especial	15	0,57	8,55
150102 (Envases de plástico)	No Especial	0,0684	1,5	0,1026
170202 (Vidrio)	No Especial	0,041	2,5	0,1026
170201 Madera	No Especial	0,00	0,60	0,00
170101 Hormigón	Inerte	0,00	1,50	0,00
160504 Aerosoles	Especial	0,00	0,50	0,00
170605 Fibrocemento	Especial	0,00	0,90	0,00
200121 Lámparas de descarga y tubos fluorescentes	Especial	0,00	0,60	0,00
Total ³		16,365		10,461

Tabla 01. Definición de la tipología y la estimación de los residuos.

²Tipología de residuos, de acuerdo a la tipología de vertederos.

³Salvo los residuos Especiales.

* Los que contienen sustancias peligrosas.

MEDIDAS POR LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

A continuación se identifican todas aquellas acciones de minimización a tener en consideración en el proyecto, con el fin de prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o reducir su producción.

A continuación se adjunta la ficha con las acciones de minimización y prevención, para una mejor gestión de residuos:

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DESDE LA FASE DE PROYECTO		SI	NO
1	¿Se ha programado el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes de tierra y utilizarlos en el mismo emplazamiento?	X	
2	¿Los sistemas constructivos son sistemas industrializados y prefabricados que se montan en obra sin apenas generar residuos?		X
4	¿Se emplean sistemas de encofrado reutilizables?	X	
5	Se han detectado aquellas partidas que pueden admitir materiales reutilizados de la propia obra. La reutilización de los materiales en la propia obra, hace que pierdan la consideración de residuos, es necesario reutilizar aquellos materiales que contengan unas características físicas/químicas adecuadas y reguladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.	X	

Tabla 02. Acciones de minimización y prevención desde la fase de proyecto.

OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Una obra tiene dos tipos de gestión, la de dentro de la obra y la de fuera de la obra.

Se recomienda que la gestión mínima de separación selectiva para las obras de viales públicos esté formada por la segregación de los residuos inertes, de los no especiales y de los especiales (éstos siempre deben ir separados del resto).

Se recomienda que se realice una clasificación en origen, ya que un contenedor que sale de la obra con residuos heterogéneos tiene menos opciones de ser valorizado que uno limpio, cargado con un residuo homogéneo que puede ser transportado directamente hacia una central de reciclaje o, incluso, si cumple con las características físico-químicas exigidas, reutilizado (en el caso de los escombros limpios) a misma obra donde se ha producido.

Cuando no sea viable la clasificación selectiva en origen (en la misma obra) es obligatorio derivar los residuos mezclados (inertes y no especiales) hacia instalaciones donde se realice un tratamiento previo y desde donde el residuo pueda ser finalmente remitido a un gestor autorizado por su valorización o, en el caso más desfavorable, hacia el vertido a depósito controlado.

En el caso de este vial, se realizará una clasificación en obra de los residuos, que se colocarán en distintos contenedores. Éstos estarán identificados con una señalización que indique qué residuos debe contener cada recipiente.

Resumen de la gestión de los residuos dentro de la obra:

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA		
	INERTOS 	Residuos admitidos: cerámica, hormigón, piedras, etc. CÓDIGOS CIERO: 170107, 170504, etc. (Códigos admitidos en los depósitos de tierras y escombros)

	NO ESPECIALES MEZCLADOS 	Residuos admitidos: madera, metal, plástico, papel y cartón, cartón - yeso, etc. CÓDIGOS CIERO: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, etc. (Códigos admitidos en depósitos de residuos No Especiales). Este símbolo identifica a los residuos No Especiales mezclados, sin embargo, en caso de optar por una separación selectiva más exigente, sería necesario un cartel específico para cada tipo de residuo: Madera  Chatarra  Papel y cartón  Plástico  Cables eléctricos 
	ESPECIALES 	CÓDIGOS CIERO: (los códigos dependerán de los tipos de residuos). Este símbolo identifica a los residuos Especiales de forma genérica y puede servir para señalar la zona de acopio habilitada por los residuos Especiales, sin embargo, a la hora de almacenarlos hay que tener en cuenta los símbolos de peligrosidad que identifican a cada uno y señalar los bidones o contenedores de acuerdo con la legislación de residuos especiales.
RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA		
1. Separación según tipología	GENERAL	Especificar el tipo de separación selectiva prevista para prever un espacio en obra. Cabe recordar que, según el RD 105/2008, de 1 de febrero, debe preverse una separación en obra de las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada por cada una de ellas, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades indicadas a continuación. ☐ Hormigón: 80 T ☐ Cristal: 1 T ☐ Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 T ☐ Plástico: 0,5 T ☐ Metal: 2 T ☐ Papel y Cartón: 0,5 T ☐ Madera: 1 T

	ESPECIALES	☐ Zona habilitada por los Residuos Especiales (con tantos bidones como sea necesario) La legislación de Residuos Especiales obliga a tener una zona adecuada para el almacenamiento de ese tipo de residuo. Entre otras recomendaciones, destacan las siguientes: - No tenerlos almacenados en obra más de 6 meses. - El contenedor de residuos especiales deberá situarse en un lugar plano y fuera del tráfico habitual de la maquinaria de obra, a fin de evitar derrames accidentales. - Señalizar correctamente los diferentes contenedores en los que deban situarse los envases de los productos Especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas. - Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc. - Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desengrasantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas. - Impermeabilizar el suelo donde se ubiquen los contenedores de residuos especiales.
	INERTOS	☐ Contenedor para Inertos mezclados ☐ Contenedor por Inerts Hormigón ☐ Contenedor por Inerts Cerámica ☐ Contenedor para otros inertes ☐ Contenedor o zona de acopio por suelos que van a vertedero
	NO ESPECIALES	☐ contenedor por metal ☐ contenedor para madera ☐ contenedor de plástico ☐ contenedor de papel y cartón ☐ contenedor para el resto de residuos No Especiales mezclados ☒ contenedor para TODOS los residuos No Especiales mezclados
	INERTOS + NO ESPECIALES	☐ contenedor con Inertos y No Especiales mezclados (**) <i>(**) Sólo cuando sea técnicamente inviable. En este caso, derivarlo hacia un gestor que le realice un tratamiento previo.</i>
2. Reciclaje de residuos pétreos inertes en la propia obra		Indicar, en su caso, la cantidad de residuos pétreos que se prevé machacar en la obra para reutilizar, posteriormente, en el mismo emplazamiento. Cantidad de residuos que se prevé reciclar y que se evita llevar a vertedero. Cantidad de árido machacado resultante: (hay que tener en cuenta que el árido resultante, una vez machacado será, aproximadamente, un 30% menor al volumen inicial de residuos pétreos) (kg): 0 (m3): 0
3. Señalización de los contenedores		Los contenedores tendrán que señalizarse en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.

Tabla 03. Resumen de la gestión de los residuos dentro de la obra.

Las opciones externas de gestión son:

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS FUERA DE LA OBRA						
4. Destino de los residuos según tipología		Identificar los recicladores, plantas de transferencia o depósitos cercanos al entorno de la obra donde se propone gestionar los residuos de la construcción:				
	Inertes	Cant. estimada		Gestor		Observaciones
		<i>Toneladas</i>	<i>m3</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	
Reciclaje						
	☐ Planta de transferencia					
	☐ Planta de selección					
	☒ Depósito					
	Residuos No Especiales	Cant. estimada		Gestor		Observaciones
		<i>Toneladas</i>	<i>m3</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	
Reciclaje:						
	☐ Reciclaje de metal	0,33	0,885			
	☐ Reciclaje de madera					
	☐ Reciclaje de plástico	15,068	8,6526			
	☐ Reciclaje papel-cartón	0,812	0,6498			
	☐ Reciclaje otros	0,155	0,2737			
	☐ Planta de transferencia					
	☐ Planta de selección					
	☐ Depósito MBC					
	Residuos Especiales	Cant. estimada		Gestor		Observaciones
		<i>Toneladas</i>	<i>m3</i>	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>	
	☐ Instalación de gestión de residuos especiales					

Tabla 04. Resumen de la gestión de residuos fuera de la obra.

REUTILIZACIÓN, RECICLAJE Y RECUPERACIÓN. FONDOS NEXT GENERATION EU.

- Proyectos amparados por el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea – NextGeneration EU.

Al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos originados en la ubicación de la actuación objeto del proyecto serán preparados para la reutilización, reciclaje y valorización, de forma que serán utilizados para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos establecida por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, al Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, y al Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

En fase de obra, el personal operador limitará la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y la demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE, teniendo en cuenta la mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y la manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y el reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

Así mismo, la demolición se llevará a cabo preferentemente de forma selectiva y la clasificación se efectuará preferentemente en la ubicación de la generación de los residuos.

RENOVACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE CANEJAN				
Materiales	Tipología ² <i>Inerte, No Especial, Especial</i>	Peso (Toneladas)	Separados	Y tratados (Tn)
170302 (mezclas bituminosas distintas de las mezclas especificadas en el código 170301*)	No Especial	0,00		0,00
170504 (tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 170503*)	Inerte	0,00		0,00
170402 (Aluminio) (Cuerpo luminarias retiradas)	No Especial	0,33	si	0,33
170405 (hierro y acero)	No Especial	0,00		0,00
170407 (otros metales mezclados)	No Especial	0,00		0,00
170411 (Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10)	No Especial	0,114	Si	0,114
150101 (Envases de papel i cartón)	No Especial	0,812	si	0,812
170203 (Plástico)	No Especial	15	si	15
150102 (Envases de plástico)	No Especial	0,0684	si	0,0684
170202 (Vidrio)	No Especial	0,041	si	0,041
170201 Madera	No Especial	0,00		0,00
170101 Hormigón	Inerte	0,00		0,00
160504 Aerosoles	Especial	0,00		0,00
170605 Fibrocemento	Especial	0,00		0,00
200121 Lámparas de descarga y tubos fluorescentes	Especial		Residuo especial. No se contempla dentro del 70% de reutilización	
Total ³		16,365		16,365

Para dar cumplimiento a la gestión de residuos dentro del plan NGEU, se separan y se tratan un total de **16,365 toneladas**, lo que representa un **99%** de los residuos producidos en la obra. Por lo que se da cumplimiento al requerimiento de proyecto NGEU en materia de residuos.

PLIEGO DE CONDICIONES

Figura en el presente proyecto donde el pliego de condiciones de todas las operaciones que conforman el derribo de la obra, el transporte y la gestión de los residuos.

PRESUPUESTO

El presupuesto que se ha previsto para la gestión de los residuos se considera incluido en los precios de las unidades de obra.

Concretamente, se ha tenido en cuenta el transporte de runas, la deposición controlada en vertedero y su posterior reutilización y valorización por una cantidad de 10,46 m³.

MARCO LEGISLATIVO

A continuación se lista un resumen de las principales Normativas de aplicación en esta Guía:

- ❖ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ❖ Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- ❖ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y derribo.
- ❖ Real Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de eco eficiencia en los edificios.
- ❖ Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. («BOE» 86, de 11-4-2006.)
- ❖ Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- ❖ Decreto 201/1994, de 26 de julio, modificado por el Decreto 161/2001, de 12 de junio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.
- ❖ Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- ❖ Ley 15/2003, de modificación de la Ley 6/199, reguladora de residuos.
- ❖ Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006
- ❖ Ley 10/98, de 21 de abril, de residuos.

Les, a febrero de 2024

El ingeniero redactor del Proyecto,

Marc Guillén i Casal

Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado Número 10.538
INGINIERIA SORTEC, SL



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Anexo 7. Documento fotográfico

ANEXO 07. Documento fotográfico

Cuadro de mando Q4Bis – San Blas



Imagen 01. Luminarias clásicas Calle San Blas



Imagen 02. Luminarias clásicas Calle San Blas



Imagen 03. Luminarias clásicas Calle San Blas



Imagen 04. Luminarias clásicas Calle San Blas



Imagen 05. Luminarias clásicas Calle San Blas



Imagen 06. Cuadro de mando Q4Bis – San Blas

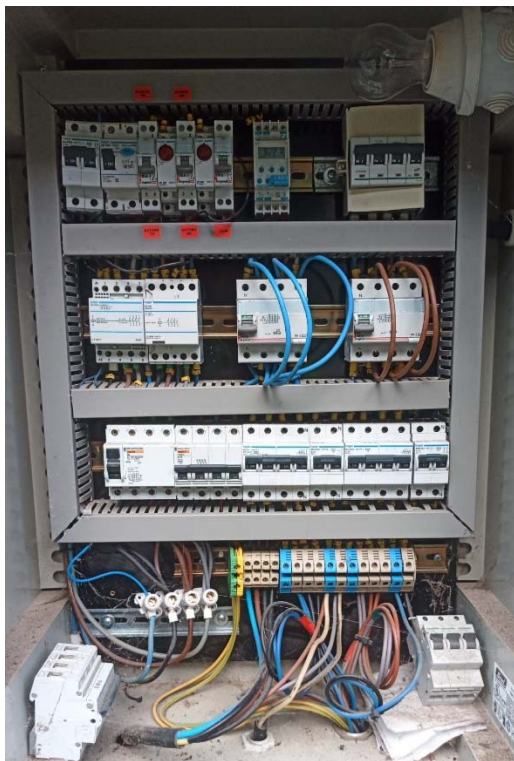


Imagen 07. Cuadro de mando Q4Bis – San Blas

Cuadro de mando Q12 – Carretera A14 Escamun



Imagen 01. Luminarias urbanas paseo Río Garona



Imagen 02. Luminarias urbanas paseo Río Garona



Imagen 03. Luminarias viales



Imagen 04. Luminarias viales



Imagen 05. Luminarias viales



Imagen 06. Focos

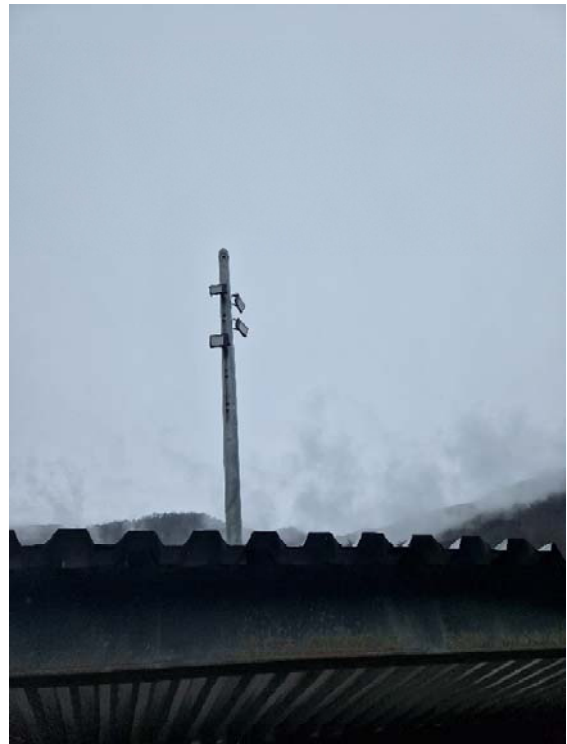


Imagen 07. Focos



Imagen 08. Cuadro de mando Q12 – Carretera A-14 Escamun

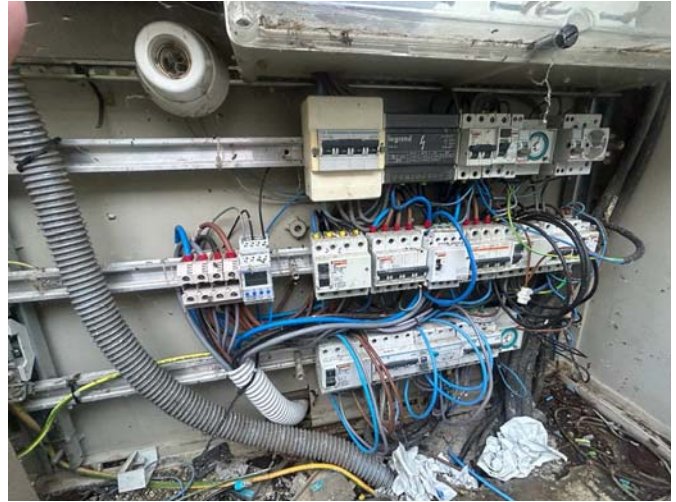


Imagen 09. Cuadro de mando Q12 – Carretera A-14 Escamun



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE

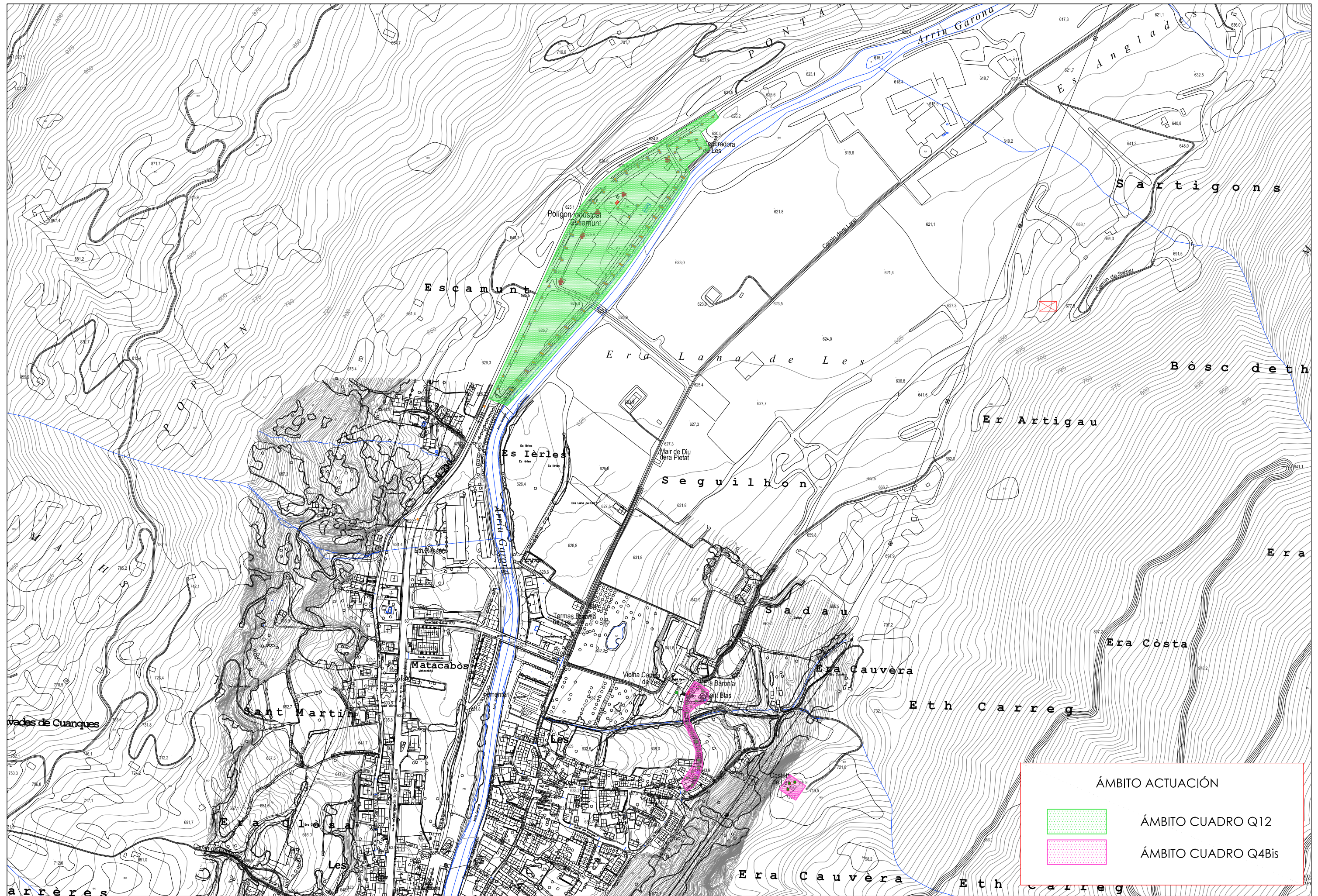


Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Documento Número 02

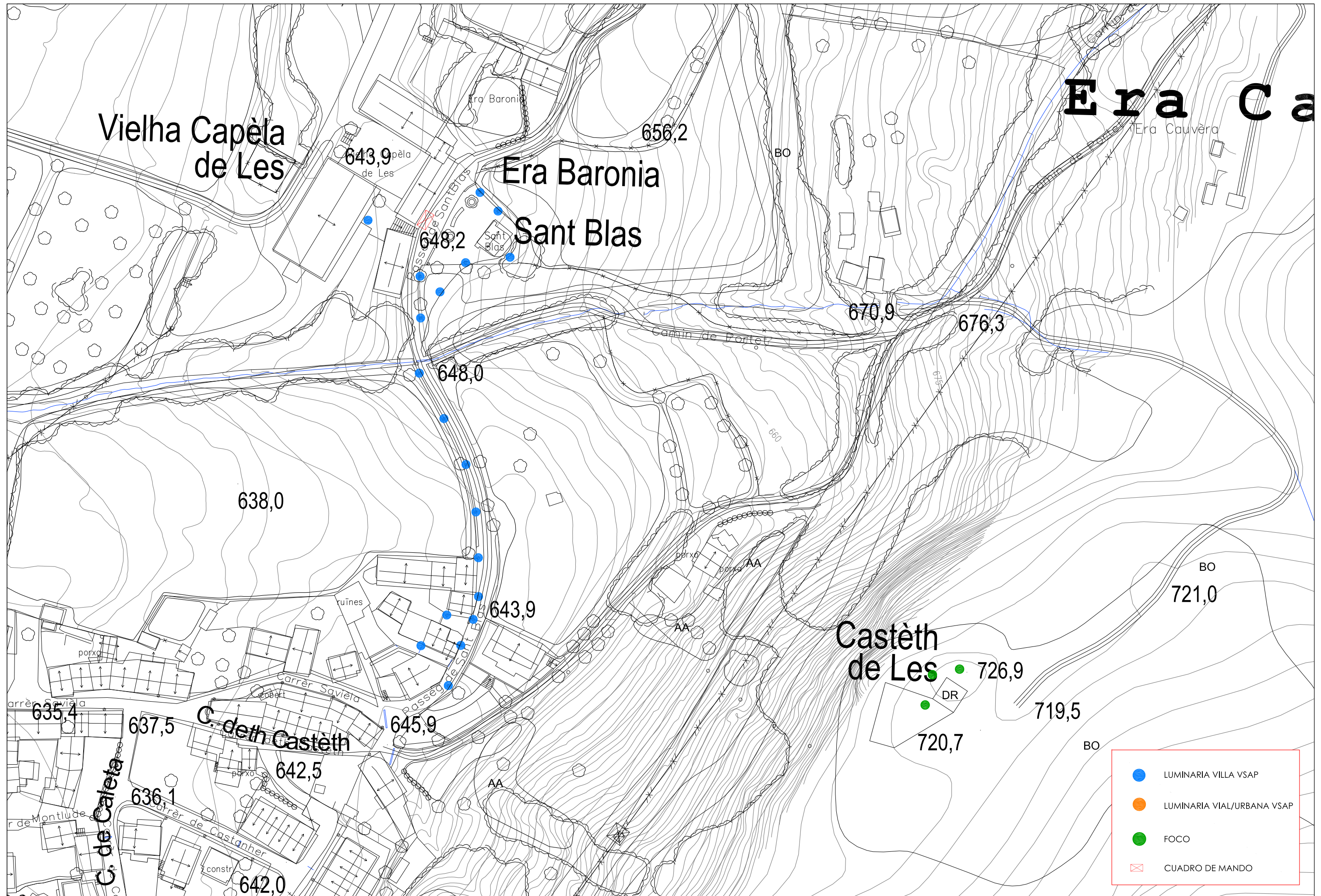
PLANOS

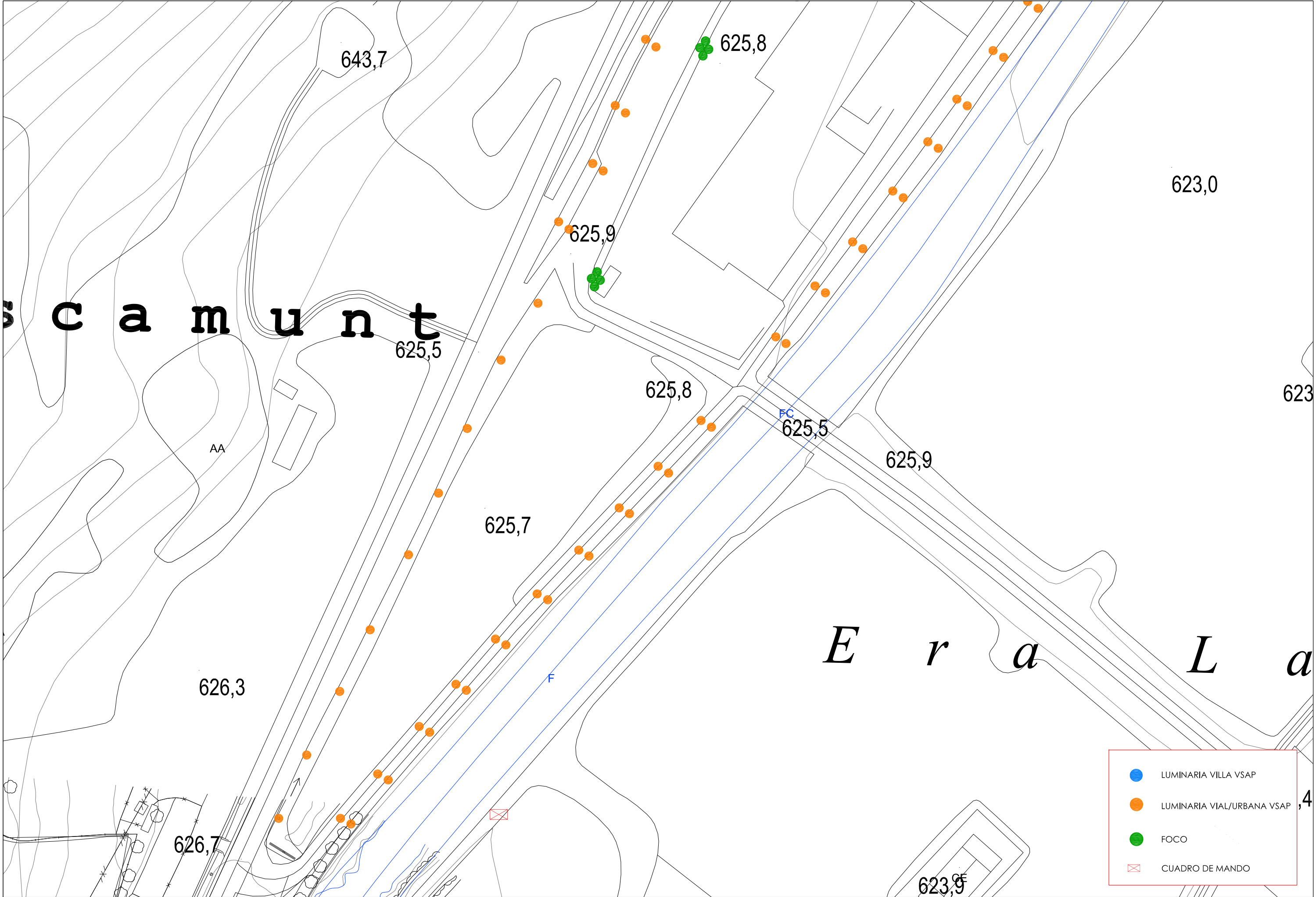


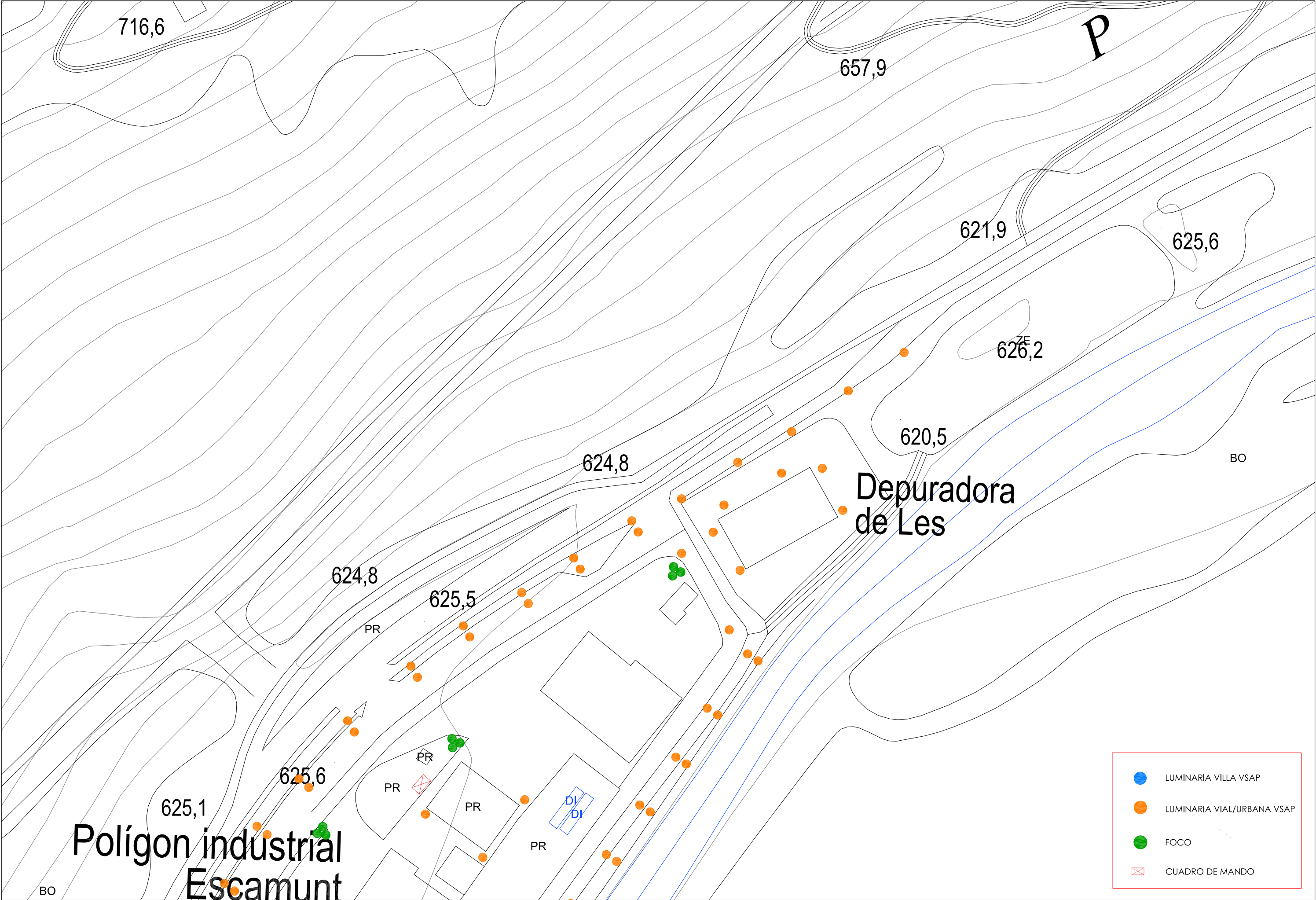
ÁMBITO ACTUACIÓN

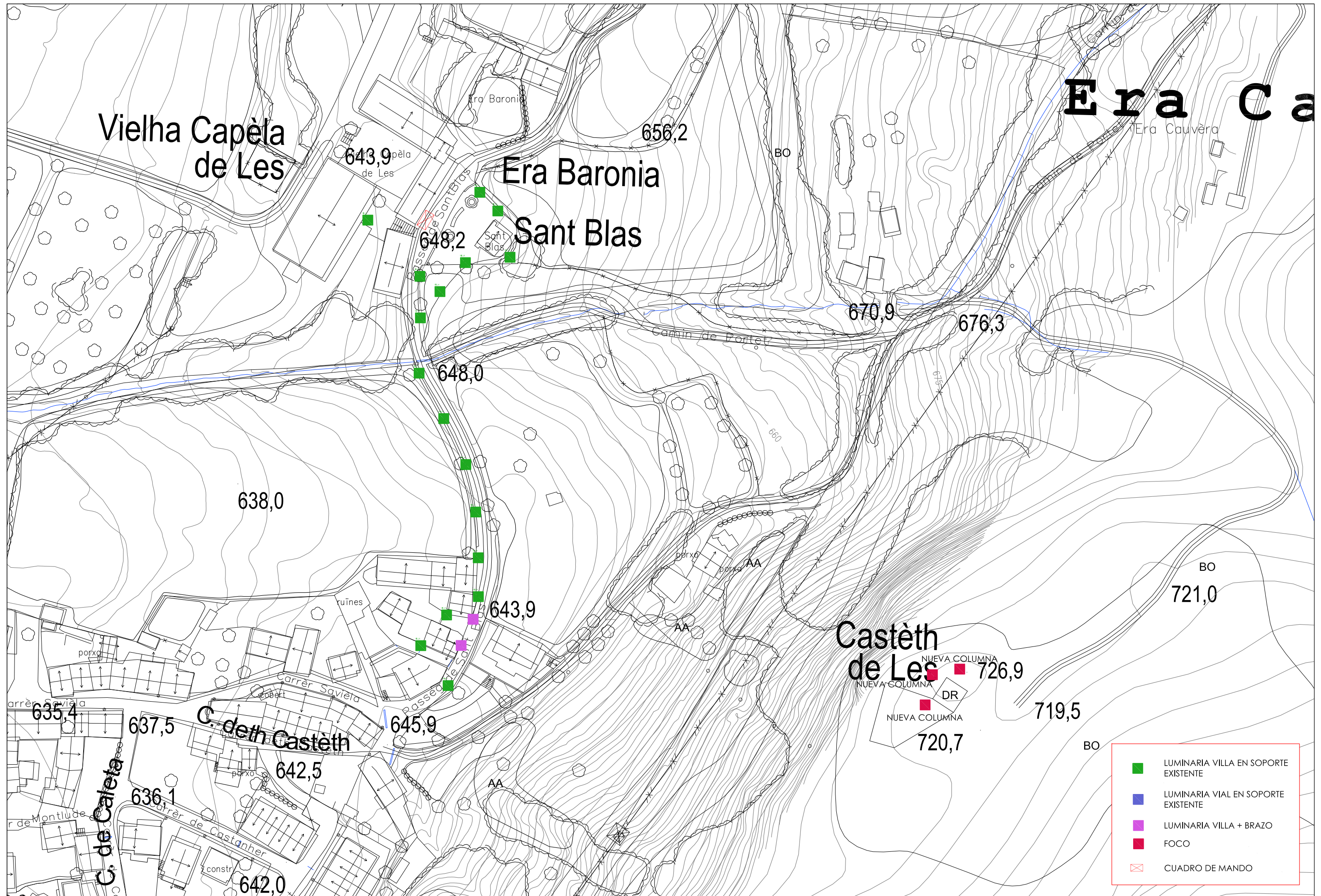
ÁMBITO CUADRO Q12

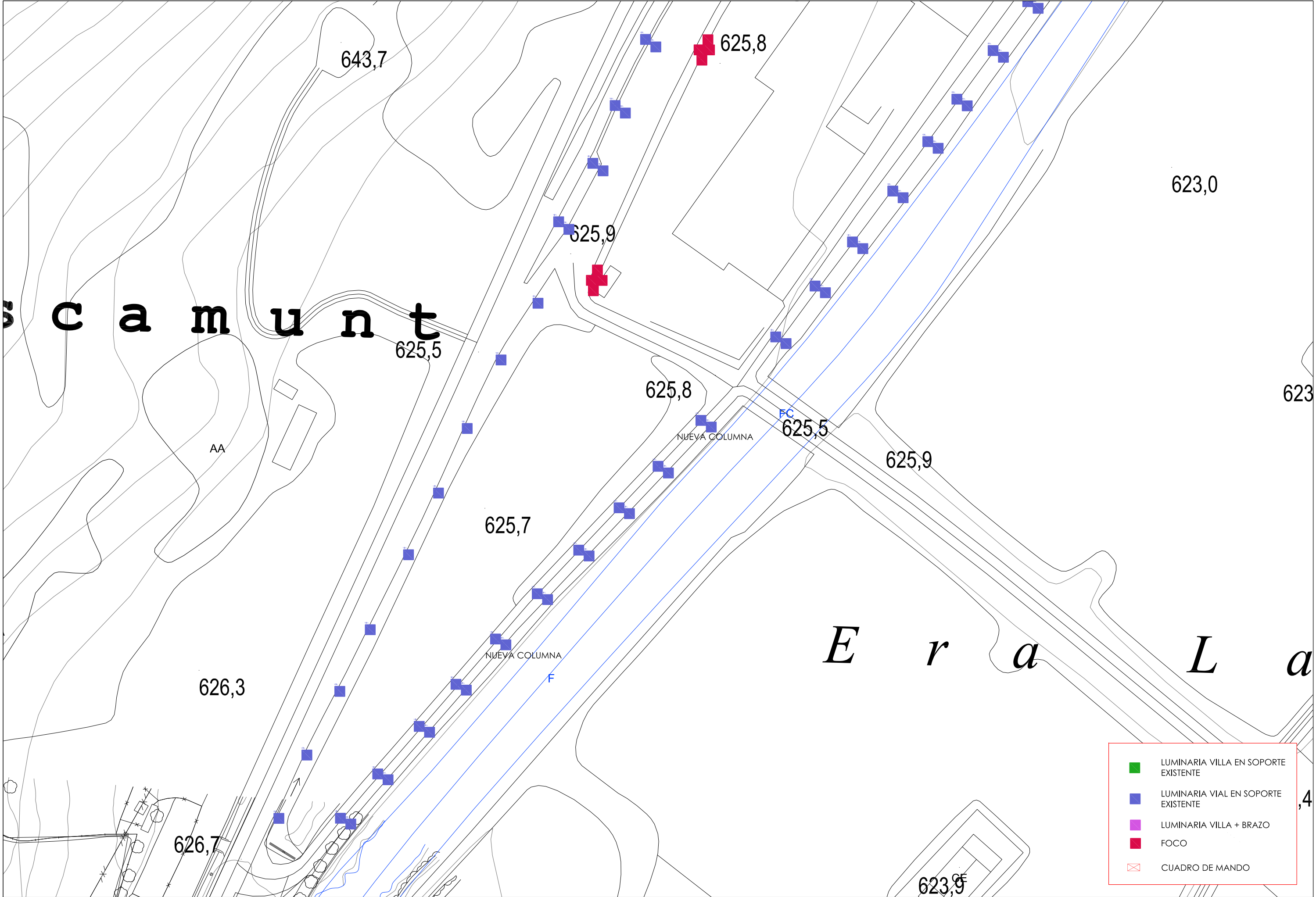
ÁMBITO CUADRO Q4Bis



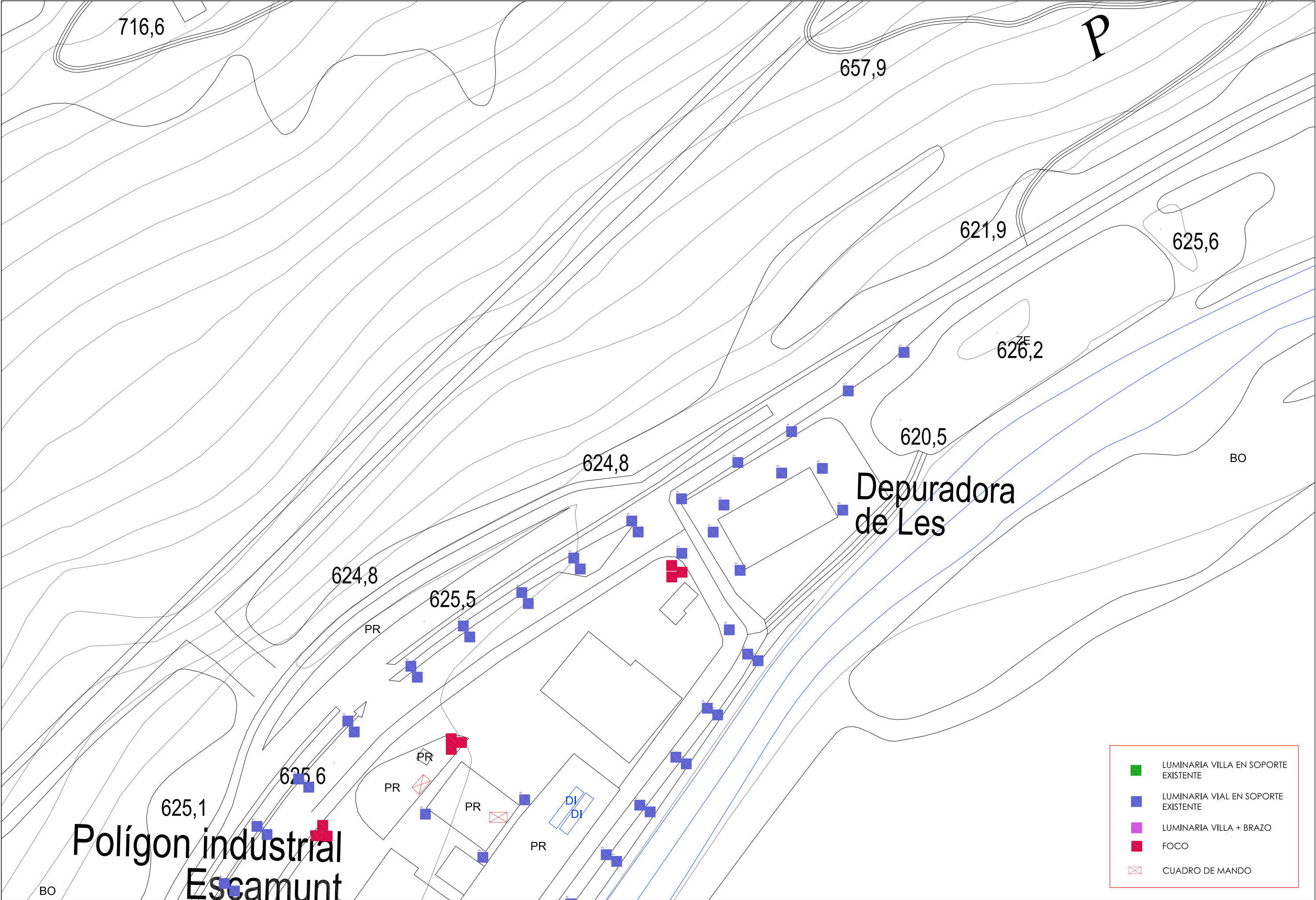








- LUMINARIA VILLA EN SOPORTE EXISTENTE
- LUMINARIA VIAL EN SOPORTE EXISTENTE
- LUMINARIA VILLA + BRAZO
- FOCO
- CUADRO DE MANDO





Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Documento Número 03

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDICIÓN Y ABONO.....	2
1.1.- OBJETO.....	2
1.2.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	2
1.3.- PERSONAL Y MEDIOS AUXILIARES.....	2
1.4.- IMPLANTACIÓN DEL CONTRATISTA EN OBRA	3
1.5.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	3
1.6.- SUBCONTRATISTAS.....	3
1.7.- OBRA DEFECTUOSA	3
1.8.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	4
1.9.- MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	4
1.10.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	5
1.11.- TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.....	5
2. DISPOSICIONES GENERALES EN SEGURIDAD Y SALUD, MEDIOAMBIENTE Y MATERIA JURÍDICO-LABORAL.....	6
2.1.- SEGURIDAD Y SALUD	6
2.2.- MEDIO AMBIENTE	7
2.3.- DOCUMENTACIÓN INICIO DE OBRA	7

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL
MUNICIPIO DE LES.**

Término Municipal de Les (Val d'Aran)

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDICIÓN Y ABONO.

1.1.- Objeto

El objeto del presente documento es establecer las condiciones técnico-administrativas que regirán en la contratación y posterior ejecución de los trabajos de **“Proyecto de renovación energética de las instalaciones de alumbrado exterior del municipio de Les”**.

1.2.- Ejecución de los trabajos

El Contratista ejecutará la Obra según el Proyecto de ejecución, los documentos que le sean entregados por la Propiedad, o las modificaciones entregadas "in situ" por el Representante del contratista.

El Contratista no puede modificar el proyecto; la Propiedad podrá obligar a reconstruir, a cargo del Contratista, aquella parte de la obra cuyas dimensiones o disposición no se ajusten al proyecto.

Todo aquello que, sin separarse de la intención del proyecto o de las disposiciones especiales que ordene la Propiedad, será ejecutado aunque no esté estipulado expresamente en este pliego de condiciones.

El Contratista cuidará del orden y limpieza durante el transcurso de la Obra, quedando obligado al finalizar la misma a efectuar una limpieza total y el desescombro de todos los restos de obra, incluidos el transporte a vertedero autorizado y la obtención del permiso pertinente.

1.3.- Personal y Medios Auxiliares

El Contratista estará obligado a mantener a pié de Obra un Representante durante todo el transcurso de la obra, y un Jefe de Trabajo para cada una de las zonas de intervención que no estén agrupadas, con plenas facultades de decisión en todos los aspectos, tanto técnicos como de Seguridad y Salud y de Medio Ambiente

El Contratista dispondrá del personal y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a cabo la realización de la Obra en el plazo fijado en este pliego de condiciones.

El Contratista habrá de cumplir, respecto a su personal, todo aquello que prescriben las actuales leyes sociales o las que en el futuro dictasen, estando a su cargo la aplicación de los seguros sociales y coberturas por los riesgos de indemnidad de la Propiedad al respecto.

El Contratista dispondrá en obra de la maquinaria, útiles y materiales necesarios para le desarrollo de la Obra. El servicio de mantenimiento y reparación deberá ser eficiente y rápido. La Propiedad se reserva el derecho de rechazar aquella maquinaria que considere no satisfaga adecuadamente la calidad del trabajo o la rapidez de su ejecución.

1.4.- Implantación del Contratista en Obra

Irán a cargo del Contratista todas las instalaciones de implantación: almacenes, talleres, oficinas, vestuarios, sanitarios, servicio médico, etc., incluida la obra civil e instalaciones necesarias.

Dadas las características de la Obra y del espacio disponible, el Contratista tendrá que presentar en su oferta, un plan de implantación de sus necesidades, pudiendo variarlo de acuerdo con el avance de la Obra. Todos los gastos derivados de dicha implantación irán a cargo del Contratista.

Todas las instalaciones de implantación habrán de estar previstas con suficiente margen de seguridad y deberán satisfacer todas las disposiciones oficiales y legales al respecto.

Tanto la disposición inicial de las instalaciones de implantación como las variaciones que se puedan producir durante la Obra necesitarán la aprobación previa.

1.5.- Condiciones de los Materiales

En general, los materiales necesarios para la ejecución de la Obra habrán de ser de primera calidad, inalterables, y cumplirán las normas vigentes

Los materiales que resulten defectuosos, o incumplan los requisitos establecidos por el Pliego, serán rechazados y deberán ser sustituidos por el Contratista a su cargo y sin derecho a indemnización alguna.

Cuando el contratista emplee voluntariamente materiales de más calidad, sustituyese una fábrica por otra de mayor precio, o en general introdujese en ella modificaciones que sean beneficiosas, no tendrá, sin embargo más derecho que si hubiera construido la Obra con estricta sujeción a lo proyectado.

1.6.- Subcontratistas

El Contratista no podrá dar todos o parte de los trabajos a un subcontratista, sin tener permiso por escrito de la Propiedad. En todo caso, el Contratista seguirá siendo responsable de la Obra tanto delante de la Propiedad como de los obreros o terceros.

1.7.- Obra defectuosa

El Contratista es responsable de sus obras, que deben tener las calidades previstas y las necesarias para el uso a que están destinadas.

El Contratista comunicará a la Propiedad los posibles errores que pueda advertir en las construcciones que le han sido ordenadas.

Toda obra en ejecución o terminada que adolezca de vicios de construcción, o en la que los materiales empleados sean de calidad inferior, será demolida por el Contratista, a su cargo, y sin perjuicio de plazo para la Propiedad, pudiendo ésta en caso de negativa del Contratista, encomendarlo a terceros, con cargo a aquel.

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL
MUNICIPIO DE LES.**

Término Municipal de Les (Val d'Aran)

Si se hallasen defectos, la Propiedad fijará un plazo razonable para que el Contratista los arregle. Transcurrido este plazo se llevará a cabo una nueva comprobación y si no se encuentra ningún defecto, se podrá efectuar la Recepción Provisional de la Obra.

Si el Contratista no efectuase las reparaciones en el plazo señalado, la Propiedad deducirá de la certificación final el valor de la parte defectuosa.

1.8.- Responsabilidad del Contratista

El Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios que se ocasionen durante la ejecución de las obras, con motivo o como consecuencia de ellas, con entera indemnidad de la Propiedad, tanto si el perjudicado fuese ésta, como si fuesen personas ajenas. El Contratista se hará cargo de las reclamaciones que presenten contra la propiedad los proveedores y los subcontratistas.

En el caso de que el perjudicado dirija acción judicial contra la Propiedad, exigiendo responsabilidad directa o subsidiaria, el Contratista habrá de abonar no sólo la indemnización sino también los costos judiciales correspondientes.

1.9.- Medición y valoración de los trabajos

Las certificaciones de obra se realizarán mensualmente, en aquellas partes de la obra totalmente acabadas, y en base a los planos de ejecución, exceptuando las modificaciones autorizadas por la Propiedad, que se medirán de acuerdo con lo realmente ejecutado.

La medición debe ser aprobada por la dirección de obra y servirá de base para la certificación mensual correspondiente.

No se podrá realizar ningún trabajo no definido por el Pliego, sin conformidad previa por escrito de la Dirección de obra. En caso de ser realizados sin información y aprobación explícita, no habrá lugar a reclamación de ningún tipo por parte del Contratista

Si durante la ejecución se observara que es preciso realizar trabajos no especificados en este documento, el Contratista pasará Oferta Técnica opcional de ese elemento para su reparación o sustitución, sin que la Propiedad se encuentre obligada a su aceptación.

No se aceptarán cargos por horas de parada de equipos y personal, fuere cual fuere el régimen económico en que se desarrollen los trabajos (administración, contrata,...). P.e. la parada de equipos por circunstancias climatológicas u otras.

1.10.- Precios Contradictorios

El cuadro de unidades contenido en este pliego incluye todos los precios necesarios para ejecutar la Obra.

Si fuera preciso efectuar trabajos no especificados en el contrato el Contratista presentará una propuesta de precio contradictorio, justificando suficientemente los mismos (mano de obra, materiales, etc).

En caso de acuerdo, la Propiedad dará su conformidad, pasando un pedido complementario que ampare estos trabajos. Si los precios contradictorios propuestos por el Contratista no fuesen aceptados por la Propiedad, ésta se reserva el derecho de realizar los trabajos de la manera que mejor le convenga.

Si no es por indicación expresa de la Dirección de obra no se empezará ningún nuevo trabajo sin hacer previamente la propuesta del precio contradictorio. En caso contrario se entenderá que se han de aplicar los precios vigentes en el contrato.

En ningún caso se incluirán en la certificación los precios contradictorios sin que estén aprobados por escrito por la Propiedad.

1.11.- Trabajos Complementarios

El Contratista incluirá en sus precios unitarios todos los trabajos complementarios precisos para el desarrollo de la obra:

- *Replanteo.* Es responsabilidad del Contratista. En caso de facilitar la Propiedad las bases de referencia, será responsabilidad del Contratista su comprobación y el mantenimiento de los hitos.
- *Agotamientos y limpieza.* El Contratista deberá prever las instalaciones de agotamiento o de protección necesarias para la realización de la Obra, así como su mantenimiento y explotación. Asimismo mantendrá limpia la zona de trabajo, tanto en el transcurso de las obras como al finalizar las mismas.
- *Seguridad.* El Contratista deberá disponer de todos los medios de seguridad según las normas vigentes, las contenidas en este pliego y las posibles dictadas por la dirección de obra.
- *Medios de transporte.* El Contratista deberá incluir todos los medios de transporte del suministro, carga y descarga, y movimientos interiores de obra.
- *Instalaciones auxiliares.* El Contratista deberá prever todas las instalaciones auxiliares necesarias para la ejecución de la Obra (iluminación de la obra, andamios, puntales, etc.). También deberá

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL
MUNICIPIO DE LES.**

Término Municipal de Les (Val d'Aran)

preparar las instalaciones electromecánicas necesarias para la obra: grupos electrógenos, compresores, etc.

- *Agua.* El suministro y consumo de agua será a cargo del Contratista.
- *Ensayos.* Para el control de calidad se establecerán una serie de ensayos tanto "in situ" como de laboratorio. Estos ensayos correrán a cargo del contratista. El laboratorio que realice los ensayos estará acreditado y registrado por organismo oficial.

2. DISPOSICIONES GENERALES EN SEGURIDAD Y SALUD, MEDIOAMBIENTE Y MATERIA JURÍDICO-LABORAL.

2.1.- Seguridad y Salud

El Contratista queda obligado a conocer, observar y hacer cumplir toda la Normativa vigente en cuestiones de Seguridad y Salud, en particular la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas para las Obras de construcción establecidas en el Real decreto Nº 1627/1997 de 24 Octubre 1997, la "Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales" y sus normas de desarrollo.

Con carácter previo al inicio de cualquier tipo de trabajo el Representante del Contratista en la obra entregará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a ejecutar, elaborado sobre la base de los riesgos propios de la instalación en que se van a desarrollar los trabajos y los específicos derivados del propio trabajo para el que ha sido contratado. A tal efecto, y en cumplimiento del RD 1627/1997 de 24 de octubre se entregará con suficiente antelación al adjudicatario el Estudio Básico de Seguridad y Salud o Estudio de Seguridad y Salud (según proceda). En el Plan de Seguridad se deben contemplar las medidas de protección y prevención correspondientes.

Asimismo el Contratista está obligado a mantener en obra durante todo el tiempo de ejecución de los trabajos un representante con formación mínima de Nivel Básico (60 horas) en Prevención de Riesgos Laborales, que será designado como Recurso Preventivo

Siempre que se produzca un accidente a personal de contratas o subcontratas, y además de cumplir las instrucciones propias de su empresa, el representante del Contratista comunicará, de forma inmediata, el incidente/accidente al Coordinador de Seguridad y a la dirección de obra., o en su ausencia al Técnico de Guardia de la Agrupación de Centrales correspondiente.

El contratista mantendrá limpias las zonas de trabajo, tanto durante la ejecución como una vez acabada la misma.

El Contratista dispondrá de todos los elementos de protección individual y colectiva en buen estado. También contará con las instalaciones de seguridad necesarias para efectuar la Obra en las mejores condiciones para el personal (barandillas, plataformas, escaleras, extintor, etc.).

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL
MUNICIPIO DE LES.**

Término Municipal de Les (Val d'Aran)

El Contratista deberá cuidar que no entre en la obra ninguna persona ajena a los trabajos. Asimismo vigilará que no queden fuegos o causas que puedan ocasionar un siniestro. Los gastos irán a cargo del Contratista, que será el único responsable de las consecuencias derivadas de una vigilancia insuficiente.

La dirección de obra podrá expulsar de la Obra a cualquier empleado del Contratista o Subcontratistas que infrinja las normas de seguridad.

2.2.- Medio Ambiente

El Representante del contratista será responsable de la vigilancia y el cumplimiento de los procedimientos ambientales

El Contratista queda obligado a conocer, observar y hacer cumplir toda la normativa y legislación medioambiental aplicable al caso de los trabajos contratados, concepto y extensión, de acuerdo a los requisitos establecidos en el Reglamento EMAS, la Norma Internacional ISO 14001, Decreto 201/1994, del 26 de julio, regulador de los derribos y otros residuos de la construcción, Decreto 161/2001, del 12 de junio, de modificación del Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los derribos y otros residuos de la construcción y demás Procedimientos, Instrucciones, etc., vigentes, así como los particulares de aplicación según la calificación ambiental del área en la que tienen lugar las obras: Parque Nacional, Zona Periférica Parque Nacional, Parque Natural, Zonas PEIN, etc .

El contratista adoptará las medidas preventivas oportunas que dictan las buenas prácticas de gestión medioambiental, en especial las relativas a evitar vertidos líquidos y al abandono de cualquier tipo de residuo. El proveedor deberá colocar contenedores de residuos en el lugar de los trabajos los cuales deberá gestionar convenientemente.

Los residuos de la obra serán tratados según la normativa vigente según lo especificado en los decretos 201/1994, de 26 de julio y 161/2001, del 12 de junio, mediante gestor de residuos autorizado. En el caso de generar residuos específicos y peligrosos, también se exigirá al contratista la presentación del justificante sobre la gestión realizada a través del gestor autorizado.

2.3.- Documentación Inicio de Obra

El Contratista, -obligatoriamente y antes del inicio de los trabajos-, deberá entregar a la dirección de obra -debidamente cumplimentada-la documentación y/o requisitos siguientes:

- Plan de Seguridad y Salud o Evaluación de Riesgos, según proceda
- "Aviso previo" para apertura del Centro de Trabajo, a fin de que se completen por La Propiedad los datos y firma correspondientes (Promotor), que se devolverá al Contratista para que formalice la citada apertura.

**PROYECTO DE RENOVACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DEL
MUNICIPIO DE LES.**

Término Municipal de Les (Val d'Aran)

- Documento/s de Apertura Centro de Trabajo, visado/s por la Delegación Territorial de Lleida - Departament del Treball - Generalitat de Catalunya.
- Nombramiento y Asume del/los Representante/s del Contratista en la obra, a pie de tajo.
- Certificado acreditativo de que el personal que va a intervenir en la Obra, tiene la capacidad adecuada para el trabajo que va a desempeñar y que ha recibido la formación en Seguridad del Trabajo, que sirve para la ejecución de las labores encomendadas.

Igualmente el Contratista deberá cumplimentar y entregar al Coordinador de Seguridad nombrado por La Propiedad, además del Plan de Seguridad, la documentación adicional que por el mismo le sea requerida.

Antes del inicio de la Obra, la dirección de obra y el Representante de Contratista formalizarán el "Acta comienzo de Obras o servicios en materia de Seguridad".

La dirección de obra podrá solicitar al Contratista documentación adicional en materia de seguridad, y/o dar las instrucciones que puedan ser oportunas, debiendo el Contratista cumplimentar y/o atender las mismas.

Les, a febrero de 2024

El autor del Proyecto,

Marc Guillén y Casal
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado 10.538



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Documento Número 04

PRESUPUESTO



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Mediciones

AMIDAMENTS

Pàg.: 1

Obra	01	PRESSUPOST 24054 - RENOVACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIONES ALUMBR
Capítol	01	LUMINARIAS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	LUMINARIA001	UT	Suministro y colocación de luminarias de exterior, tipo Villa, Neovilla de Benito, o similar, fijadas en soporte existente. Potencia máxima 50W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K, y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II. Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm). Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE. Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes (con indicación del porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones, como mínimo del 70%). Todo incluido, confección de estudio lumínico para elección de fotometría de la luminaria, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada. Todo incluido y totalmente acabado.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sant Blas Q4Bis		19,000				19,000	C#*D#*E#*F#
2								C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

19,000

2	LUMINARIA002	Ut	Suministro y colocación de luminarias de exterior, tipo Vial, MILAN de Benito, o similar, fijadas en soporte existente. Potencia máxima 50W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K, y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II.
---	--------------	----	---

Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm).

Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE.

Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes (con indicación del porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones,

EUR

AMIDAMENTS

Pàg.: 2

como mínimo del 70%).

Todo incluido, confección de estudio lumínico para elección de fotometría de la luminaria, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.

Todo incluido y totalmente acabado.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escamun Q12		98,000				98,000	C#*D#*E#*F#
2								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

98,000

3 FOCO001 Ut

Suministro y colocación de foco de exterior, proyector MILAN de Benito, o similar, fijado en soporte existente. Potencia máxima 40W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II.

Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm).

Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE.

Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexonado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.

Todo incluido, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.

Todo incluido y totalmente acabado.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Focos Escamun - Q12		17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
2	Focos Sant Blas - Q4Bis (Castillo)		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
9								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

20,000

4 FHM26701 u

Suministro y colocación de brazo mural de soporte a luminaria, de iguales características a las existentes al municipio. Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituídos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	San Blas Q4Bis		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	1 brazo en mal estado							
3	1 soporte antiguo que se debe substituir para instalar luminaria VILLA							

EUR

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 2,000

5 FHM11N22 u Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 9 m de altura, de iguales características a las existentes. Para colocación de dos luminarias, la primera a una altura de 4,5 metros y la segunda a una altura de 9 metros. Incluye obra civil necesaria para la colocación (cimentación), adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, la carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituídos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escamun Q12		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	2 Columnas rotas que deben sustituirse							

TOTAL AMIDAMENT 2,000

6 FHM11J22 u Suministro y colocación de columna de soporte para foco. Incluye obra civil necesaria para la colocación (cimentación), adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, la carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituídos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	San Blas - Q4Bis (Castillo)		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
2	Para sustitución de las columnas existentes de soporte de los focos del Castillo, actualmente en estado muy deteriorado							

TOTAL AMIDAMENT 3,000

Obra 01 PRESSUPOST 24054 - RENOVACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIONES ALUMBR
Capítol 02 CUADROS ELÉCTRICOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	CUADROS	Ud	Suministro y colocación de cuadro de mando homologado para el control del alumbrado exterior. Según legislación vigente REBT. Incluye dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, protección diferencial, protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes, Tipo 2, incluso bases portafusibles, fusibles y cableados asociados. Reloj astronómico, toma de tierra y pegatinas, rotulación y esquema unifilar, con espacio suficiente para albergar los equipos de telegestión. Totalmente instalado, conexionado y listo para entrar en servicio.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	San Blas Q4Bis		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Escamun Q12		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

2 LEGALIZ Ud Partida para la legalización de las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior del municipio.

Incluye realización y entrega de documentación necesaria para la correcta legalización de la instalación (certificado de la instalación eléctrica, memoria técnica de diseño según REBT y etiqueta de certificación energética, según la instrucción técnica ITC-EA-01 del REEIAE, firmados por instalador autorizado. Incluso
EUR

AMIDAMENTS

Pàg.: 4

proyecto de legalización y certificado de final de obra, firmado por técnico competente, si es el caso). Incluso gastos de inspección por OCA (Organismo de Control Acreditado) para instalaciones de alumbrado exterior, incluido certificado de entidad inspectora, desplazamiento hasta la zona y vuelta, y tramitación y tasas para el registro de la instalación en el departamento correspondiente de la Generalitat (obtención de RITSIC).

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sant Blas Q4Bis		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Escamun Q12		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

- 3 CABLEADO ml
- Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente:
Se incluyen las tareas de sustitución y renovación de los tramos de cableado aéreo que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye el suministro e instalación de conductor de cobre trenzado RZ 0,6/1kV de 4x4 mm² + TT. Totalmente instalado, incluida parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...).
Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.
Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	San Blas Q4Bis		105,000				105,000	C#*D#*E#*F#
2	Escamun Q12		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **125,000**

- 4 GRAPADO ml
- Grapado: Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente:
Se incluyen las tareas de fijación de los tramos de cableado aéreo descolgado que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye la parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...).
Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.
Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	San Blas Q4Bis		30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

- 5 ENTUBADO ml
- Entubado: Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente:
Se incluyen las tareas de entubado de los tramos de cableado aéreo accesible que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye la parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...).
Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.
Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	San Blas Q4Bis		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40,000**

- 6 G2224121 m3
- Excavación de zanja de hasta 1 m de ancho y de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde

EUR

AMIDAMENTS

Pàg.: 5

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Q4Bis - Luminarias castillo		500,000	1,000	1,000		500,000	C#*D#*E#*F#
2	Reforma línea focos Castillo							

TOTAL AMIDAMENT 500,000

- 7 G228A60F m3 Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Q4Bis - Luminarias castillo		500,000	1,000	1,000		500,000	C#*D#*E#*F#
2	Reforma línea focos Castillo							

TOTAL AMIDAMENT 500,000

- 8 FG22TH1K m Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Q4Bis - Luminarias castillo		500,000				500,000	C#*D#*E#*F#
2	Reforma línea focos Castillo							

TOTAL AMIDAMENT 500,000

- 9 FG319694 m Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, pentapolar, de sección 5x35 mm², con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado en tubo

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Q4Bis - Luminarias castillo		500,000				500,000	C#*D#*E#*F#
2	Reforma línea focos Castillo							

TOTAL AMIDAMENT 500,000

- 10 FG319232 m Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, bipolar, de sección 2x2,5 mm², con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado superficialmente

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Q4Bis - Focos Castillo		3,000	3,000			9,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 9,000

- 11 FG380702 m Suministro y colocación de conductor de cobre H07V-K con tensión de aislamiento 450/750V de 1x16 mm² de sección y recubrimiento de color verde-amarillo en conducto. Totalmente instalado

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Q4Bis - Luminarias castillo		500,000				500,000	C#*D#*E#*F#
2	Reforma línea focos Castillo							

AMIDAMENTS

Pàg.: 6

TOTAL AMIDAMENT 500,000

12 PIQUETA ut Suministro y colocación de pica de toma de tierra de acero y recubierto de cobre, de 2500 mm de longitud, de 17,3 mm de diámetro, tipo 300 micras clavada en el suelo. Incluido elementos de fijación y conexión. Incluye conductor 1x16 mm² 450/750V y tubo metálico de protección, y ayudas de paletaría

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

13 CONVERSIO ut Ejecución de conversión aéreo-enterrado para cableado eléctrico. Incluye obra civil, tubo de acero galvanizado de 3 m y diámetro variable, tubo de PVC interior, caja de conexión estanca con rereglerero, sellado con componente termoretáctil, accesorios de fijación y conexión. Totalmente instalado

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

14 ARQUETA ut Arqueta de hormigón prefabricado de 40x40x50 cm para paso de instalaciones. Instalado con solera de graba

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

15 TAPA ut Suministro y colocación de marco y tapa de fundición de 42x42 cm para arqueta. Completamente instalado

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

Obra 01 PRESSUPOST 24054 - RENOVACIÓN ENERGÉTICA INSTALACIONES ALUMBR
 Capítol 03 AUTOMATIZACIÓN - SISTEMA TELEGESTIÓN

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SIST_TELEGES	Ut	Suministro e instalación de sistema de telegestión Citilux GPRS de Arelsa, o equivalente, para cuadro existente. Incluye: Terminal de Telegestión Citilux Router de comunicaciones GPRS Trafos de intensidad Material auxiliar: fuente de alimentación, antena, cable datos, etc Tarjeta SIM de comunicación. Incluye configuración, programación y puesta en marcha de la telegestión. Incluye la puesta en marcha del conjunto, programación, verificación de funcionamiento y ajuste de los parámetros eléctricos a controlar. Incluye hosting Citigis durante 1 año. Instalado y conectado a cuadro existente.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sant Blas Q4Bis		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Escamun Q12		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

2 SEGURIDAD Ut Partida para la seguridad y salud de la obra. Todo incluido

AMIDAMENT DIRECTE 1,000



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Presupuesto

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 24054 - Renovación energética instalaciones alumbr
 Capítol 01 LUMINARIAS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	LUMINARIA001 UT	Suministro y colocación de luminarias de exterior, tipo Villa, Neovilla de Benito, o similar, fijadas en soporte existente. Potencia máxima 50W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K, y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II. Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm). Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE. Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes (con indicación del porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones, como mínimo del 70%). Todo incluido, confección de estudio lumínico para elección de fotometría de la luminaria, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada. Todo incluido y totalmente acabado.	416,70	19,000	7.917,30
2	LUMINARIA002 Ut	(P - 18) Suministro y colocación de luminarias de exterior, tipo Vial, MILAN de Benito, o similar, fijadas en soporte existente. Potencia máxima 50W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K, y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II. Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los	437,53	98,000	42.877,94

PRESSUPOST

Pàg.: 2

			500 nm).			
			Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE.			
			Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes (con indicación del porcentaje de valorización alcanzado en cada una de las instalaciones, como mínimo del 70%).			
			Todo incluido, confección de estudio lumínico para elección de fotometría de la luminaria, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.			
			Todo incluido y totalmente acabado.			
			(P - 19)			
3	FOC001	Ut	Suministro y colocación de foco de exterior, proyector MILAN de Benito, o similar, fijado en soporte existente. Potencia máxima 40W. Incluye instalación a cualquier altura. IP66/IK09 (mínimo), con FHSi inferior a 1%, con sistema óptico integrado, fabricado con PMMA o cristal templado, óptico de 32 leds de última generación 3535 (mínimo), temperatura de color 3.000K y 101 lm/W, con IRC>50. Driver regulable por protocolo 1-10 V o DALI, con preprogramación de fabricante mínimo 3 niveles (con reducción total equivalente de como mínimo el 50%), y vida de la luminaria completa L90B10>100.000 horas. Luminaria construida con aluminio inyectado de color negro. Incluye dispositivo de protección contra sobretensiones 10KV/20KA tipo 2 incorporado, 5 años de garantía, Clase eléctrica I o II.	437,53	20,000	8.750,60
			Lámpara tipo II según Decreto 190/2015, de 25 de agosto (Lámparas que tengan menos del 5% de radiancia por debajo de los 440 nm, dentro del rango de longitudes de onda comprendidos entre 280 i 780 nm. En el caso de LED, han de tener menos del 15% por debajo de los 500 nm).			
			Grupo óptico fabricado bajo normas IDAE, con certificados ENAC y CE.			
			Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a soporte existente (columna, báculo o brazo mediante 3/4" GAS o post/top) para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluso pequeño material para conexionado de luminaria, incluyendo suministro de cable de conexión multiconductor de aislamiento 0,6/1 kV y caja estanca de derivación con dispositivo de protección en base del apoyo existente. Incluye el desmontaje de luminaria antigua, la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes.			
			Todo incluido, visitas nocturnas para pruebas de funcionamiento, sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevada que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada.			
			Todo incluido y totalmente acabado.			
			(P - 13)			
4	FHM26701	u	Suministro y colocación de brazo mural de soporte a luminaria, de iguales características a las existentes al municipio. Incluye obra civil necesaria para la colocación, adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión	190,02	2,000	380,04

PRESSUPOST

Pàg.: 3

		necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituídos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado. (P - 12)				
5	FHM11N22	u	Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica, de 9 m de altura, de iguales características a las existentes. Para colocación de dos luminarias, la primera a una altura de 4,5 metros y la segunda a una altura de 9 metros. Incluye obra civil necesaria para la colocación (cimentación), adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, la carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituídos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado. (P - 11)	989,41	2,000	1.978,82
6	FHM11J22	u	Suministro y colocación de columna de soporte para foco. Incluye obra civil necesaria para la colocación (cimentación), adaptación y puesta en marcha del servicio. Incluye todos los materiales, mecanismos y sistemas de unión necesarios para la adaptación a la luminaria para dejar la partida completamente acabada para la puesta en marcha del servicio. Incluye la retirada, la carga y transporte a vertedero autorizado de los elementos retirados/sustituídos (gestión del residuo). Todo incluido y completamente acabado. (P - 10)	387,61	3,000	1.162,83

TOTAL	Capítol	01.01	63.067,53
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost 24054 - Renovación energética instalaciones alumbr
Capítol	02	CUADROS ELÉCTRICOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CUADROS	Ud	Suministro y colocación de cuadro de mando homologado para el control del alumbrado exterior. Según legislación vigente REBT. Incluye dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, protección diferencial, protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes, Tipo 2, incluso bases portafusibles, fusibles y cableados asociados. Reloj astronómico, toma de tierra y pegatinas, rotulación y esquema unifilar, con espacio suficiente para albergar los equipos de telegestión. Totalmente instalado, conexionado y listo para entrar en servicio. (P - 4)	6.150,00	2,000	12.300,00
2	LEGALIZ	Ud	Partida para la legalización de las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior del municipio. Incluye realización y entrega de documentación necesaria para la correcta legalización de la instalación (certificado de la instalación eléctrica, memoria técnica de diseño según REBT y etiqueta de certificación energética, según la instrucción técnica ITC-EA-01 del REEIAE, firmados por instalador autorizado. Incluso proyecto de legalización y certificado de final de obra, firmado por técnico competente, si es el caso). Incluso gastos de inspección por OCA (Organismo de Control Acreditado) para instalaciones de alumbrado exterior, incluido certificado de entidad inspectora, desplazamiento hasta la zona y vuelta, y tramitación y tasas para el registro de la instalación en el departamento correspondiente de la Generalitat (obtención de RITSIC). (P - 17)	1.300,00	2,000	2.600,00
3	CABLEADO	ml	Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente: Se incluyen las tareas de sustitución y renovación de los tramos de	40,00	125,000	5.000,00

PRESSUPOST

Pág.: 4

			cableado aéreo que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye el suministro e instalación de conductor de cobre trenzado RZ 0,6/1kV de 4x4 mm2 + TT. Totalmente instalado, incluida parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...). Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada. Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes (P - 2)			
4	GRAPADO	ml	Grapado: Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente: Se incluyen las tareas de fijación de los tramos de cableado aéreo descolgado que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye la parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...). Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada. Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes. (P - 16)	10,00	30,000	300,00
5	ENTUBADO	ml	Entubado: Adaptación del tendido eléctrico aéreo de la instalación a preceptos de REBT vigente: Se incluyen las tareas de entubado de los tramos de cableado aéreo accesible que no cumplen con lo dispuesto en el REBT. Se incluye la parte proporcional de elementos de fijación (tacos, bridas, cables fiadores, sujeciones,...). Incluye sistemas de elevación, señalización mediante señalistas en caso de carreteras o vías de intensidad elevado que lo requieran, tareas de conexión y otras posibles tareas para dejar la partida completamente acabada. Incluye la retirada, carga y transporte a vertedero o gestor final autorizado de los elementos retirados (gestión del residuo), con aportación de los certificados de gestión correspondientes. (P - 5)	15,00	40,000	600,00
6	G2224121	m3	Excavación de zanja de hasta 1 m de ancho y de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde (P - 14)	7,61	500,000	3.805,00
7	G228A60F	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 y hasta 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de hasta 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM (P - 15)	11,34	500,000	5.670,00
8	FG22TH1K	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada (P - 6)	3,85	500,000	1.925,00
9	FG319694	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, pentapolar, de sección 5x35 mm2, con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado en tubo (P - 8)	21,15	500,000	10.575,00
10	FG319232	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RV-K, construcción según norma UNE 21123-2, bipolar, de sección 2x2,5 mm2, con cubierta del cable de PVC, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, colocado superficialmente (P - 7)	1,72	9,000	15,48
11	FG380702	m	Suminsitro y colocación de conductor de cobre H07V-K con tensión de aislamiento 450/750V de 1x16 mm2 de sección y recubrimiento de color verde-amarillo en conducto. Totalmente instalado (P - 9)	5,01	500,000	2.505,00
12	PIQUETA	ut	Suministro y colocación de pica de toma de tierra de acero y recubierto de cobre, de 2500 mm de longitud, de 17,3 mm de diámetro, tipo 300 micras clavada en el ssuelo. Incluido elementos de fijación y conexión.	101,85	2,000	203,70

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 5

13	CONVERSIO	ut	Incluye conductor 1x16 mm2 450/750V y tubo metálico de protección, y ayudas de palettería (P - 20)	67,78	1,000	67,78
14	ARQUETA	ut	Ejecución de conversión aéreo-enterrado para cableado eléctrico. Incluye obra civil, tubo de acero galvanizado de 3 m y diámetro variable, tubo de PVC interior, caja de conexión estanca con rereglettero, sellado con componente termorretáctil, accesorios de fijación y conexión. Totalmente instalado (P - 3)	73,01	2,000	146,02
15	TAPA	ut	Arqueta de hormigón prefabricado de 40x40x50 cm para paso de instalaciones. Instalado con solera de graba (P - 1)	52,73	2,000	105,46
			Suministro y colocación de marco y tapa de fundición de 42x42 cm para arqueta. Completamente instalado (P - 23)			

TOTAL	Capítol	01.02	45.818,44
--------------	----------------	--------------	------------------

Obra	01	Pressupost 24054 - Renovación energética instalaciones alumbr
Capítol	03	AUTOMATIZACIÓN - SISTEMA TELEGESTIÓN

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SIST_TELEGESUt		Suministro e instalació de sistema de telegestió Citilux GPRS de Arelsa, o equivalente, para cuadro existente. Incluye: Terminal de Telegestió Citilux Router de comunicaciones GPRS Trafos de intensidad Material auxiliar: fuente de alimentación, antena, cable datos, etc Tarjeta SIM de comunicación. Incluye configuración, programación y puesta en marcha de la telegestió. Incluye la puesta en marcha del conjunto, programación, verificación de funcionamiento y ajuste de los parámetros eléctricos a controlar. Incluye hosting Citigis durante 1 año. Instalado y conectado a cuadro existente. (P - 22)	2.175,00	2,000	4.350,00
2	SEGURIDAD	Ut	Partida para la seguridad y salud de la obra. Todo incluido (P - 21)	271,91	1,000	271,91
TOTAL			Capitol	01.03		4.621,91



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Resumen de presupuesto

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	LUMINARIAS	63.067,53
Capítol	01.02	CUADROS ELÉCTRICOS	45.818,44
Capítol	01.03	AUTOMATIZACIÓN - SISTEMA TELEGESTIÓN	4.621,91
Obra	01	Pressupost 24054 - Renovación energética instalaciones alum	113.507,88
			113.507,88
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 24054 - Renovación energética instalaciones alumbr	113.507,88
			113.507,88



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



IDAE



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Última hoja

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	113.507,88
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 113.507,88.....	14.756,02
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 113.507,88.....	6.810,47
Subtotal	135.074,37
21 % IVA SOBRE 135.074,37.....	28.365,62
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 163.439,99

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:
(CENT SEIXANTA-TRES MIL QUATRE-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)

Les, a febrero de 2024

El técnico redactor del proyecto,

Marc Guillén Casal
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiado número 10.538
INGINYERIA SORTEC, SL