



Proyecto de renovación de los puntos de luz
ineficientes y contaminantes a tecnología LED
en el alumbrado exterior del municipio de
Lerín (Navarra)



PROMOTOR: Ayuntamiento de Lerín (Navarra)

Fecha realización: 21 de noviembre de 2018

Juanjo Visus Fandos

Ingeniero Técnico Industrial
No de Colegiado: 2221
Firmado:



Susana Malón Giménez

Licenciada en Ciencias Físicas
Nº Colegiada: 4382
Firmado:



DOCUMENTO 1

MEMORIA Y ANEXOS

ÍNDICE

- 1.- Objetivo del proyecto
- 2.- Antecedentes y ámbito del proyecto
- 3.- Normativa a aplicar. Consideraciones generales
- 4.- Descripción de la situación actual
- 5.- Solución a implantar
- 6.- Descripción de los trabajos para la renovación de las luminarias
- 7.- Estudio básico de seguridad y salud
- 8.- Plazos de ejecución y garantía
- 9.- Presupuesto
- 10.- Documentos de que consta el proyecto

ANEXOS

ANEXO N°1 – Características de las luminarias con tecnología LED a implantar

ANEXO N°2 – Cálculos: lumínico, energético, ahorro y retorno inversión

ANEXO N°3 – Cumplimiento de las Instrucciones Técnicas Complementarias

ANEXO N°4 – Estudio Básico de Seguridad

Datos del promotor/titular	Datos del autor del proyecto
Excmo. Ayuntamiento de Lerín Plaza del Ayuntamiento 1 c.p. 31260 Lerín (NAVARRA) Tel. 948 53 00 05 Fax. 948 53 06 60 ayuntamiento@lerin.es CIF: P3115100D	Juanjo Visus Fandos Ingeniero Técnico Industrial Nº de Colegiado: 2221 NIF: 52445888T Telf: 669109080 jvisus@ingenieriaenves.com

1.- Objetivo del proyecto

Redactar el proyecto técnico para la renovación de los puntos de luz ineficientes, contaminantes y fuera de la legislación de las instalaciones de alumbrado exterior de **Lerín (Navarra)** a otras con tecnología LED, siguiendo los requerimientos legislativos relativos al RD1890/2008 en materia de eficiencia energética, contaminación lumínica y calidad de la iluminación.

2.- Antecedentes y ámbito del proyecto

Actualmente existen numerosos puntos de luz de alumbrado exterior en el municipio de Lerín cuya renovación es prioritaria debido a que son altamente:

- **Ineficientes.** Las lámparas de Vapor de Mercurio existentes en la actualidad presentan una eficacia inferior a 65 lm/w, por lo que incumplen la legislación y además ya están prohibidas por ley.
- **Contaminantes tanto para la salud de las personas como para el medioambiente.** Las luminarias existentes en la actualidad que es prioritario renovar son de tipo globo (FHSinst $\approx$ 50%) y tipo Villa (FHSinst $\approx$ 39%). La legislación establece un máximo del 5% de FHSinst en zonas E2 con protección a la contaminación lumínica en la que el ayuntamiento ha clasificado a su municipio.

Además, la luz blanca de las lámparas de Vapor de Mercurio son las que más afectan a la salud de las personas y al medioambiente porque presentan una fuerte emisión en la parte azul del espectro electromagnético, que son las radiaciones que más se esparcen en la atmósfera y por tanto que más contaminan el entorno, y más afectan a la biodiversidad (Pawson & Bader 2014) y a los ritmos biológicos humanos (Bonmati-Carrion et al. 2014).

- **Con rendimiento muy reducido.** Los puntos de luz que se van a renovar presentan rendimientos lumínicos del 55%, casi fuera de normativa, y muy por debajo de las posibilidades tecnológicas actuales.

Por todo lo anterior, los niveles de iluminación en las calles donde están ubicadas estos puntos de luz presentan niveles bajos de iluminación y de uniformidad en las calzadas y etiquetas energéticas superiores a la categoría C.

Son varias las zonas de actuación puesto que los puntos de luz a renovar están repartidos en los 7 cuadros de mando del alumbrado exterior del municipio. En el documento 2: planos, se detalla la ubicación de los mismos.



Figura 1: Ámbito de ejecución del proyecto

En los planos del documento 2 de esta memoria se detallan los puntos de luz en la situación existentes en la actualidad y después de la actuación, indicando los que se van a renovar y los que se mantienen.

3.- Normativa a aplicar. Consideraciones generales

La normativa aplicable en este proyecto de renovación de luminarias es:

- **R.D. 1890/2008** de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus **Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07**.

El objetivo de la reforma del alumbrado es dotar al municipio de una iluminación adecuada, para lo cual inicialmente se realiza una clasificación del mismo según sus necesidades de iluminación para fijar los niveles de iluminación a cumplir y que serán los criterios de diseño.

Para establecer los criterios luminotécnicos exigidos es aplicable el artículo 7 del RD1890 que indica que se cumplirán los niveles máximos de luminancia o iluminancia, y de uniformidad mínima permitida, en función de los diferentes tipos del alumbrado exterior, según lo dispuesto en la ITC-EA-02.

Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado

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

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	carreles bici	—
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

Viales de baja velocidad tipo D:

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

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

Niveles de iluminación de los viales

En la tabla siguiente se reflejan los requisitos de iluminación aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado según viales tipo D:

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

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) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
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.

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E_m (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾]	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.

Con todo esto y según la tipología de las calles del municipio, éstas se clasifican como:

- **Clase B**, correspondiente a la travesía: clase **ME4b** ($L_m=0,75$ cd/m²; $U_o=0,4$; $U_l=0,5$).
- **Clase D**, correspondiente al tipo de vía con tráfico y velocidad baja entre 5 y 30 Km/h con flujo normal de peatones: clase **S1/S2** ($E_m=15/10$ lux; $E_{min}=5/3$ lux).

Dado el carácter completamente rural de muchas de las calles del municipio con particularidades muy específicas (varios de los puntos de luz están ubicados para evitar que existan amplias zonas oscuras en los accesos a barrios y a viviendas y que las luminarias sirvan de guía o referencia a los vecinos, pero no para iluminar la totalidad de la calle), se entiende que se pueden clasificar como vías carentes de estándares de calidad lumínicos, por lo que se limita únicamente a obtener la iluminancia media en servicio indicada arriba.

Por otro lado, y en función de la zonificación en la que se emplaza esta entidad local, según lo establecido por la ITC-EA 02 del Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (en lo sucesivo REEAE), se establecen ciertas limitaciones técnicas en parámetros como el FHSinst (flujo hemisférico superior instalado) máximo admisible; y en los tipos de lámparas admitidas a instalar. En este caso, la entidad local se clasifica con una zonificación tipo E2, esto es con una limitación en el Flujo Hemisférico Superior Instalado de las luminarias de alumbrado exterior del 5% ($FHS_{inst} \leq 5\%$).

Conforme a las normativas y recomendaciones vigentes en la materia y en aras de una mayor eficiencia de la instalación y una menor contaminación lumínica, el parámetro de FHSinst será lo menor posible (próximo a cero). En este caso serán luminarias con $FHS_{inst} < 1\%$.

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, especialmente la ITC-BT-09.

- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Órgano emisor: Ministerio Economía. BOE 27/12/2000.
- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 604/2006, de 18 de mayo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 171/2044, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Sistemas y equipos de iluminación:

- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva RoHS 2011/65/UE relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE.

Requisitos de seguridad:

- UNE-EN 60598-1:2015 edición 8. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-1. Luminarias fijas de uso general.
- UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5:2015. Luminarias. Parte 2. Requisitos particulares. Sección 5: proyectores.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.
- UNE-EN 62471:2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 62504:2015. Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.
- UNE-EN 62031:2008/A2:2015. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- UNE-EN 62493:2015. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.

- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

Compatibilidad electromagnética

- Directiva 2004/108/EC sobre compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos e iluminación y similares.
- UNE-EN 61547:2009. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 61000-3-2:2006/A1:2010: Compatibilidad electromagnética parte 3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica.
- UNE-EN 61000-3-3:2013: Compatibilidad electromagnética parte 3-3: limitaciones de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada menor o igual a 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional.

Mediciones y ensayos

- UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
- PrEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
- CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
- CIE 127-2007 Medición de los LED.

Grado de protección

- Los grados de protección proporcionados por las envolventes serán como mínimo los requeridos en cada caso según los definidos en la UNE 20324 y EN 60259.
- Medio Ambiente y Reciclaje.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto técnico, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de contradicción, prevalecerá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

4.- Descripción de la situación actual

En la actualidad las instalaciones de alumbrado exterior de **Lerín** presentan una baja eficiencia energética por lo que los niveles de iluminación (y uniformidades) en la mayoría de las calles del municipio son deficientes y sin embargo el consumo energético y gasto es importante para el servicio que están dando.

4.1.- Puntos de luz

Esto se debe a que las instalaciones se componen principalmente de luminarias modelo **GLOBO** y **VILLA** que deben ser reemplazadas o adecuadas, ya que no tienen bloque óptico, presentan un rendimiento reducido y tienen un FHS_{inst} del 50% y 40%, respectivamente por lo que se desperdicia buena parte de su flujo y por tanto genera un exceso de consumo que no se utiliza en iluminar la calle y contaminación lumínica. Existen también luminarias de tipo **VIAL** muy antiguas, sin cierres difusores ni bloque óptico y con bajo rendimiento.

Las lámparas son de **Vapor de Mercurio** de 125w y 250w, ya prohibidas por la legislación estatal y muy poco eficaces, además de contaminantes y con afección negativa para la salud de las personas y del medioambiente porque presentan una fuerte emisión en la parte azul del espectro electromagnético, que son las radiaciones que más se esparcen en la atmósfera y por tanto que más contaminan el entorno, y más afectan a la biodiversidad (Pawson & Bader 2014) y a los ritmos biológicos humanos (Bonmati-Carrion et al. 2014). También hay de Vapor de Sodio de Alta Presión de 100W que se consideran eficaces pero que en la actualidad han sido superadas por la tecnología LED.

A continuación, se muestran los modelos de luminarias existentes en la actualidad sobre los que se va a actuar y sus características técnicas:

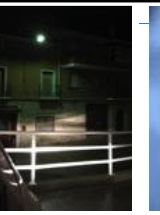
RESUMEN/INVENTARIO/PUNTOS/DE/LUZ										TOTAL
										
Modelo	VILLA	VILLA	GLOBO	GLOBO	VIAL(abto.	VIAL(abto.	VIAL(abto.	VIAL(abto.	VIAL(abto.	
Soporte	Brazo	Columna	Brazo	Columna	Brazo	Brazo	Báculo	Báculo	Brazo	
Tipo/lámpara	VSAP	VSAP	VSAP	VSAP	VSAP	VM	VM	VM	VM	
Pot./lámpara/(W)	100	100	100	100	100	125	125	250	250	
Pot./total/(W)	116	116	116	116	116	139	139	270	270	
Total/uds	9	18	9	38	13	29	7	8	9	140
P.Inst./(kW)	1,04	2,09	1,04	4,41	1,51	4,03	0,97	2,16	2,43	19,69

Figura 2: Inventario de los puntos de luz

4.2.- Sistemas de encendido y apagado

Los sistemas de encendido y apagado son mediante reloj astronómico que se considera adecuado.

4.3.- Sistemas de regulación de flujo

Uno de los cuadros (CM4) cuenta con sistema de regulación de flujo luminoso mediante regulación en cabecera de línea que entra en funcionamiento al encenderse el alumbrado. El resto de los puntos de luz tienen un equipo de doble nivel.

4.5.- Valoración general

Las luminarias son antiguas y poco eficientes, además de que las lámparas de Vapor de Mercurio ya están prohibidas por ley y si bien las lámparas de tecnología VSAP se consideran correctas, su eficacia mejorará notablemente con la instalación de luminarias LED de mayor rendimiento. Las alturas de ubicación de los puntos de luz existentes en las fachadas disponen de unas alturas de instalación adecuadas, tanto desde el punto de vista lumínico como de mantenimiento (4,5 m), excepto en la travesía que por su propia geometría se ubican en columnas de 8 m de altura, y que resultan también lumínicamente adecuadas, salvo para tareas de mantenimiento.

Por todo lo anterior, atendiendo a criterios de eficiencia energética, rendimiento lumínico, contaminación lumínica, efecto sobre la salud de las personas y también antigüedad de estos puntos de luz de las instalaciones de alumbrado exterior en Lerín, es necesaria su renovación para mejorar en eficiencia y en niveles de iluminación, por lo que este proyecto detalla las actuaciones concretas a acometer que además generan ahorro y reducen la contaminación lumínica.

4.6.- Situación energética actual

Estas luminarias están instaladas en 7 centros de mando y tienen un consumo actual aproximadamente de **67.116,3 kwh/año** lo que supone un coste anual estimado de **7.382,8 €** y se detalla a continuación:

CM# Nombre	Sist.Regulación	%Reg.Pot.	Funcionamiento(h/año)		NºPtos	Luminaria modelo	Soporte	Altura(m)	Lámpara		Potencia total(kw)		Consumo/año	
			Nominal	Reducido					Tipo	P(w)	PorPto.	Total	kWh	€
MONTEJURRA	SI	25%	1825	2275	3	GLOBO	Columna	3,5	SAP	100	116	0,35	1.228,9	135,2
	DOBLE NIVEL	h/año		11,23	9	GLOBO	Fachada	3,0	SAP	100	116	1,04	3.686,6	405,5
					12							1,39	4.915,50	540,71
BºCHQUITO	SI	25%	1825	2275	1	GLOBO	Columna	3,5	SAP	100	116	0,12	4.505,9	45,1
	DOBLE NIVEL	h/año		11,23	3	CAZOLETA/IEJA	Fachada	4,5	SAP	100	116	0,35	1.228,9	135,2
					4							0,5	1.638,5	180,2
CUESTA PALACIO	SI	25%	1825	2275	11	CAZOLETA/IEJA	Báculo	8,5	SAP	100	116	1,28	4.505,9	495,6
	DOBLE NIVEL	h/año		11,23	2	CAZOLETA/IEJA	Brazo	5,0	SAP	100	116	0,23	819,3	90,1
					3	GLOBO	Columna	4,0	SAP	100	116	0,35	1.228,9	135,2
					16							1,9	6.554,0	720,9
SODILLO	SI	25%	0	4100	6	VILLA	Columna	3,0	SAP	100	116	0,70	2.140,2	235,4
	CABECERA	h/año		11,23	9	VILLA	Fachada	4,0	SAP	100	116	1,04	3.210,3	353,1
					4	CAZOLETA/IEJA	Fachada	4,0	VM	125	139	0,56	1.709,7	188,1
					7	CAZOLETA/IEJA	Fachada	4,0	VM	250	270	1,89	5.811,8	639,3
					2	CAZOLETA/IEJA	Báculo	7,0	VM	250	270	0,54	1.660,5	182,7
					28							4,7	14.532,5	1.598,6
NAVARRA	SI	25%	1825	2275	28	GLOBO	Columna	3,5	SAP	100	116	3,25	11.469,5	1.261,6
	DOBLE NIVEL	h/año		11,23	1	CAZOLETA/IEJA	Fachada	4,0	VM	125	139	0,14	490,8	54,0
					29							3,4	11.960,3	1.315,6
AMADO ALONSO	SI	25%	1825	2275	16	CAZOLETA/IEJA	Fachada	4,0	VM	125	139	2,22	7.853,5	863,9
	DOBLE NIVEL	h/año		11,23	2	CAZOLETA/IEJA	Fachada	4,0	VM	250	270	0,54	1.906,9	209,8
					6	CAZOLETA/IEJA	Báculo	7,0	VM	250	270	1,62	5.720,6	629,3
					24							4,4	15.481,0	1.702,9
FUERTE CAZORLA	SI	25%	1825	2275	1	VILLA	Columna	3,0	SAP	100	116	0,12	409,6	45,1
	DOBLE NIVEL	h/año		11,23	11	VILLA	Columna	2,5	SAP	100	116	1,28	4.505,9	495,6
					7	CAZOLETA/IEJA	Báculo	8,0	VM	125	139	0,97	3.435,9	377,9
					5	CAZOLETA/IEJA	Fachada	4,0	VM	125	139	0,70	2.454,2	270,0
					3	GLOBO	Columna	3,5	SAP	100	116	0,35	1.228,9	135,2
					27							3,4	12.034,5	1.323,8
					140							19,6	67.116,3	7.382,8

Figura 3: Situación actual de las instalaciones de alumbrado exterior a renovar

5.- Solución a implantar

El objetivo del proyecto de renovación de los puntos de luz indicados del alumbrado exterior de **Lerín** a tecnología LED es principalmente la mejora energética de las instalaciones para conseguir unos niveles de iluminación adecuados en las calles del municipio, reduciendo el consumo y garantizando la seguridad de sus habitantes.

Además, las actuaciones a ejecutar permiten reducir la contaminación lumínica por lo que la futura instalación de alumbrado es totalmente sostenible y compatible con la preservación del medio nocturno en el entorno del municipio.

Sin embargo, no todos los modelos de luminarias LED existentes en el mercado son válidos para garantizar su adecuado funcionamiento y las especificaciones legislativas, por lo que las luminarias seleccionadas en este proyecto deben cumplir las especificaciones técnicas que se muestran en el **anexo 1** de este documento.

En concreto, en este proyecto se ha estudiado y valorado el tipo de luminaria LED más adecuado, y por ello se van a sustituir las luminarias existentes por otras con tecnología LED con rendimientos muy superiores a los actuales y que cumplen con las especificaciones técnicas establecidas en el **“Documento de requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior”**, publicado por el Comité Español de Iluminación (CEI), la Asociación Española de Fabricantes de iluminación (ANFALUM) y el Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) para evitar la instalación de materiales de dudosa calidad y que no cumplen con los parámetros establecidos.

Todos los productos incluidos en este ámbito y por lo tanto las luminarias a instalar en el municipio, tendrán las certificaciones según las distintas normas UNE que le aplican y están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la siguiente legislación y cualquier otra asociada que en cada momento sea de aplicación.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga o de otra tecnología, adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (lámparas de reemplazo, sustitución del sistema óptico o sistema Retrofit) implica operaciones técnicas, mecánicas y/o eléctricas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), que comprometen la seguridad y características de la luminaria original y pueden originar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales, distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siéndole aplicable la totalidad de la Legislación y Normativa, así como la responsabilidad sobre el producto, sobre su correcto funcionamiento, sobre la seguridad eléctrica y mecánica tanto del producto como de la instalación eléctrica asociada.

En cualquier caso, esta transformación deberá cumplir las prescripciones incluidas en los diferentes apartados del citado documento, así como las prescripciones técnicas particulares contempladas en el anexo 1 de esta memoria.

En el presente proyecto de renovación no se llevará a cabo un aumento de instalación de puntos de luz ni modificaciones tanto en las líneas de alimentación como en los cuadros de mando y maniobra. Las luminarias propuestas de reemplazamiento son de potencia inferior a la actual por lo tanto no se realizará ninguna modificación sobre la potencia de cálculo y la corriente trifásica.

En caso de realizarse un replanteamiento de obra, y hubiese modificaciones en la cantidad de puntos de luz, es decir, aumentando las potencias y líneas de distribución, será necesario replantear el cálculo de líneas, conductores, red de tierras, etc., según indica el REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en especial la ITC 9 de Instalaciones de Alumbrado exterior.

No obstante, según indican la ITC-BT-05 VERIFICACIONES E INSPECCIONES en su apartado h, toda aquella Instalación de alumbrado exterior con potencia instalada superior 5 kW, siendo este el caso del presente proyecto técnico, serán objeto de inspecciones periódicas por un Organismo de Control, cada 5 años.

Siendo por parte de la propiedad de la instalación atender a la posible relación de defectos resultado de las inspecciones, en función de la clasificación y calificación de los mismos.

Dado que el objetivo de la renovación de alumbrado exterior es la mejora de la eficiencia energética y obtención de ahorros en consumo energético, se ha proyectado la instalación de puntos de luz con tecnología LED de mayor rendimiento y menor potencia, además de la programación existente de las luminarias con el fin de que se disminuya el flujo luminotécnico en unas horas determinadas, de forma que el nivel de iluminación disminuya durante las horas de menor necesidad y vuelva a su potencia nominal en aquella franja horaria que lo requiera.

6.- Descripción de los trabajos a realizar

El proyecto consiste en la sustitución y adecuación de luminarias actuales descritas anteriormente por luminarias con tecnología LED de características que se detallan más adelante. En todos los casos se mantiene la ubicación de las nuevas luminarias con la de las actuales.

La instalación comprende el suministro y montaje de las luminarias LED y el desmontaje de las luminarias existentes que dispondrán de driver con regulación de flujo luminoso en cada una de ellas, además de una protección contra rayos.

Este proyecto afecta únicamente a las luminarias. No se contempla la sustitución de ningún otro elemento de la instalación a no ser que durante la ejecución de los trabajos proyectados se vea la necesidad de sustituir algún elemento ya sea por su mal estado o porque suponga un peligro, en cuyo caso será el Director de Obra el encargado de tomar la decisión oportuna.

Los soportes se mantienen, tanto los brazos a pared y a poste de hormigón como los báculos y columnas.

Las luminarias se instalarán en posición horizontal con $FHS_{inst} \approx 0\%$ y con una temperatura de color de ≤ 3000 K, es decir, luz cálida para evitar la dispersión en la atmósfera de la luz y la contaminación lumínica.

Las potencias serán de 13W, 27W, 35W, 53W y 75W dependiendo del modelo y ubicación.

Las luminarias cumplen las siguientes características:

- Grado de protección del sistema óptico y del equipo IP65 o superior.
- Grado de protección frente a impactos: IK10.
- $TC \leq 3.000K$
- Índice de reproducción cromática ≥ 70 .
- Las luminarias y sus equipos dispondrán de protección bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 de hasta 10 kV/10 kA.
- Con $FHS_{inst} < 1\%$ y posición horizontal.

A continuación, se detallan los modelos de luminarias que se van a utilizar, que en todos los casos tienen 10 años de garantía avaladas por el fabricante:

- Tipo VIAL: BENITO ELIUM 48LED 500mA 75W/24LED 700mA 53W ADVANCE y ELIUM MINI 16LED 700mA 35W (o equivalentes) fabricadas en inyección de aluminio para sustituir las luminarias tipo VIAL existentes. Fotometrías asimétricas o simétricas según las luminarias. FHS <0.1% / IP66 / IK09. Clase I/II.
- Tipo AMBIENTAL: BENITO DECO HORIZON 16LED 700mA 35W y 12LED 700mA 27W ADVANCE (o equivalente) fabricada en inyección de aluminio para sustituir las luminarias tipo GLOBO existentes. Fotometrías asimétricas o simétricas según las luminarias. FHS <0.1% / IP66 / IK10. Clase I/II.
- Tipo VILLA: BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 700mA 27W y 350mA 13W ADVANCE (o equivalente) montado sobre placa a medida. Fotometrías asimétricas o simétricas según las luminarias. FHS <0.1% / IP66. Clase I/II.



Figura 4: Luminarias nuevas a instalar VIAL (izda.), AMBIENTAL (centro) y VILLA (dcha.)

Por último, la nueva instalación cumple los requerimientos de intensidad lumínica en el municipio y todas las instalaciones tienen **etiqueta energética de categoría A**. En los anexos 2 y 3 de este proyecto se detallan y justifican los cálculos lumínicos, etiquetas energéticas, ahorro y retorno inversión, así como el cumplimiento de las Instrucciones Técnicas Complementarias del RD1890/2008 que son de aplicación en este proyecto.

Durante el replanteo de la obra se verá la necesidad de realizar nuevos cálculos lumínicos para adecuar la potencia a la realidad existente.

7.- Estudio básico de seguridad y salud

De acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997 del 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, se incluye un Estudio Básico de Seguridad y Salud que figura en el anexo 4 de esta memoria.

Este estudio básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa adjudicataria para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo control de la Dirección Facultativa (dirección de obra).

8.- Plazos de ejecución y garantía

Para la ejecución de las obras contenidas en el presente proyecto técnico se establece un plazo de **NOVENTA (90) DÍAS LABORABLES**. La recepción de las obras se efectuará a la terminación de éstas.

El plazo de garantía será de **TRES (3) años**, a partir de la firma del Acta de Recepción.

Durante el plazo de garantía, la Propiedad podrá exigir al Contratista la reparación, adecentamiento o acomodación al proyecto de aquellas partes de la obra que no reúnan las debidas condiciones según el informe de la Dirección de Obra.

9.- Presupuesto

De acuerdo con las mediciones y precios, se establece un Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto de **CUARENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO (46.405,46 €)**.

Añadiendo a la cantidad anterior de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%) resulta un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN CONTRATA de **CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (55.222,51 €)**.

El 21% de IVA asciende a **ONCE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO (11.596,73 €)**.

Por último, de la inclusión del 21% de I.V.A. resulta un importe final de **SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS DE EURO (66.819,24 €)**.

10.- Documentos de que consta el proyecto

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

- MEMORIA
- ANEXO Nº1 – Características de las luminarias con tecnología LED a implantar.
- ANEXO Nº2 – Cálculos: lumínico, energético, ahorro y retorno inversión.
- ANEXO Nº3 – Cumplimiento de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ANEXO Nº4 – Estudio Básico de Seguridad.

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

- MAPA 1: PLANO DE SITUACIÓN ACTUAL. VISTA GENERAL. Nº DE HOJAS: 1
- MAPA 2: PLANO DE SITUACIÓN FUTURA. VISTA GENERAL. Nº DE HOJAS: 1

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

- CUADRO DE PRECIOS Nº1.
- CUADRO DE PRECIOS Nº2.
- PRESUPUESTOS PARCIALES.
- RESUMEN.

Anexo nº 1:

Características de las luminarias con tecnología LED a implantar

En este anexo se incluyen las características técnicas que deben cumplir las luminarias LED a implantar en el proyecto. Estas características, además de las indicaciones expuestas en los demás documentos del presente proyecto, serán de obligado cumplimiento.

1.- Características según RD1890/2008

Las luminarias a instalar en las instalaciones de alumbrado según el RD1890/2008 deberán cumplir con los siguientes requisitos respecto a los valores de:

a) Rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (f_u):

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.

Figura 1. Requisitos de las luminarias en cuanto a rendimiento y factor de utilización. Tabla 1, apartado 3, ITC-04

Obviamente estos valores establecidos en el RD1890 son muy permisivos, si tenemos en cuenta el estado actual de la tecnología LED aplicada al alumbrado exterior que ha evolucionado notablemente desde el año 2008 en el que se publicó el reglamento estatal. Por ello se recomienda que, por ejemplo, en términos de rendimiento y vida de la luminaria, para una duración de 50.000 horas el flujo luminoso no descienda por debajo del 85% del flujo inicial, con una tasa máxima de fallo de LED de un 10% a la temperatura ambiente de funcionamiento de 25°C, es decir, L85 B10 50.000 horas $t_q = 25^\circ \text{C}$. En este proyecto las **luminarias a instalar deberán ser de alto rendimiento $\geq 85\%$** .

b) En lo referente a la emisión de flujo directa de las luminarias hacia el cielo o flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán los siguientes valores:

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 natural, 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.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS _{INST}
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

Figura 2. Zonas protección contaminación lumínica (izda.) y requisitos FHSinst (dcha.) Tablas 1 y 2, apto. 1.1, ITC-03, respetivamente

La zona en la que se localiza el municipio se define como una zona E2, por lo que le aplicaría un $FHS_{inst} \leq 5\%$. Las luminarias a utilizar en este proyecto se instalarán con un $FHS_{inst} \leq 1\%$, dadas las características técnicas de la mayoría de los productos existentes actualmente en el mercado.

- c) 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.

2.- Certificaciones del producto a instalar

El gran desarrollo experimentado por la tecnología LED (Light Emitting Diode) de alta potencia como fuente de luz para su aplicación en luminarias de alumbrado exterior, ha motivado la aparición en el mercado de productos que implantan esta tecnología para sustituir a la iluminación convencional.

Estas innovaciones pueden traer consigo grandes beneficios si se constata que se trata de instalaciones de alumbrado más eficientes energéticamente y que reducen los costes de mantenimiento en función de su durabilidad.

Para ello los fabricantes de luminarias LED deben proporcionar de forma clara, concisa, realista y normalizada, las características y parámetros técnicos de sus luminarias, posibilitando la comparativa entre productos de diferentes fabricantes.

En este sentido, cada modelo de luminaria a implantar en el proyecto de alumbrado deberá cumplir las exigencias vigentes a aplicar en luminarias y componentes de tecnología LED indicadas en el **“Documento de requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior”**, publicado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), así como la Asociación Española de Fabricantes de iluminación (ANFALUM).

Todos los productos incluidos en este ámbito están sometidos obligatoriamente al **mercado CE**, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho mercado cumple con la siguiente legislación y cualquier otra asociada que en cada momento sea de aplicación.

Por ello, en la actualidad las luminarias de alumbrado exterior, y en concreto aquellas que incorporan tecnología LED, están sometidas a la siguiente **legislación**:

- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento No 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño- 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT- 51.
- Reglamento CE no 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias.
- CIE 206:2014. The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias

Respecto a la normativa aplicable, los productos deben cumplir los siguientes requisitos:

- **Directiva de Baja Tensión y Seguridad 2006/95/EC**
 - ✧ UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - ✧ UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - ✧ UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
 - ✧ UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general, requisitos de seguridad.

- ✧ UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- ✧ UNE EN 62504:2015 Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.

- **Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/EC**

- ✧ UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- ✧ UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- ✧ UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- ✧ UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

- **Componentes de las luminarias:**

- ✧ UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- ✧ UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- ✧ UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- ✧ IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
- ✧ IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- ✧ IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.

Ambas normas, 62722-1 y 62722-2-1, son de gran importancia porque exigen la clasificación de las luminarias en función de IRC, la dispersión de color, el mantenimiento del flujo y su eficacia en lm/W.

- **Mediciones y ensayos**

- ✧ Fotometrías realizadas de acuerdo la Norma UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.

- ✧ prEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
- ✧ CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
- ✧ CIE 127-2007 Medición de los LED .

Los ficheros de las fotometrías de las luminarias deberán ir acordes a un software independiente como Dialux en el que se exprese el flujo de salida de luminaria. Y los flujos de dichas luminarias serán los expresados en dichas fotometrías y no en las informaciones comerciales de los fabricantes. En caso de discrepancia en ambos valores deberán presentarse las fotometrías en un laboratorio acreditado por ENAC.

• Información del fabricante

Por último, las empresas que promocionen, fabriquen, suministren o instalen los productos con aplicación de tecnología LED, deberán aportar, además de los datos de la empresa, el **Certificado UNE-EN ISO 9001** en vigor de la empresa fabricante (“Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos”) o Norma equivalente europea.

También el certificado de acuerdo con la norma **UNE-EN ISO 14001** en vigor, que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherida a un sistema de gestión medioambiental e integral de residuos. Y el certificado de estar inscrito/s en un **SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos)**.

Por supuesto, y respecto a la parte técnica del producto, deberá aportar la Memoria Técnica sobre el producto con las características técnicas de la luminaria y sus componentes suficientes para garantizar la correspondencia entre el proyecto luminotécnico y los valores obtenidos una vez realizada la instalación.

También los certificados y ensayos emitidos por entidad acreditada sobre la luminaria y componentes, estudio fotométrico, cumplimiento del RD1890, garantías (superiores a 5 años), así como las fichas incluidas en los anexos del **“Documento de requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior”**.

Otros criterios generales:

Adaptaciones de luminarias existentes a tecnología LED

Sólo se admiten soluciones tipo retrofit en los modelos tipo farol VILLA que cumplirán las exigencias y certificaciones indicadas anteriormente.

Garantía y compatibilidad de los equipos

Las luminarias a instalar tendrán una garantía de 10 años.

La compatibilidad de los elementos entre si es fundamental para que la instalación sea mantenible, duradera y eficiente, por lo que se van a tomar en este proyecto todas las medidas necesarias para evitar incompatibilidades que se puedan manifestar a lo largo del tiempo (la durabilidad de la tecnología LED se incrementa notablemente frente a la de descarga, por lo que debe permanecer en buen estado durante un tiempo prolongado).

Por ello, el fabricante de la luminaria debe garantizar y reflejar en un documento firmado y sellado que los componentes del punto de luz (luminaria, lámpara y equipo) son totalmente compatibles. Para ello deberá presentar:

- Declaración firmada y sellada por el fabricante de la lámpara, que la lámpara a instalar es totalmente compatible con el equipo con el que funciona, tanto en durabilidad, cromaticidad (no varían las características cromáticas), como en consumo (es decir, que el consumo del conjunto lámpara-equipo está dentro de los parámetros exigidos), incluyendo los tiempos de funcionamiento al 100%, como los momentos en régimen de regulación.
- Si la luminaria-equipo-lámpara o incluso equipo-lámpara, presentase deficiencias en algún sentido, el fabricante de la lámpara deberá responsabilizarse totalmente, corregir la incompatibilidad y dar solución definitiva al problema.

3.- Luminarias con tecnología LED a instalar

Teniendo en cuenta todo lo anterior y según las necesidades de este proyecto para garantizar todas las condiciones, las luminarias a instalar tendrán una garantía de 10 años y serán las siguientes:

Tipo VIAL: BENITO ELIUM 48LED 500mA 75W/24LED 700mA 53W ADVANCE y ELIUM MINI 16LED 700mA 35W (o equivalentes).

- Luminarias con tecnología LED fabricadas en inyección de aluminio para sustituir las luminarias tipo VIAL existentes. Fotometrías asimétricas o simétricas según las luminarias. FHS <0.1% / IP66 / IK09. Clase I/II
- Equipada con 16, 24 y 48 LEDs. Potencias del equipo 35, 53 y 75 w.
- Temperatura de color $\leq 3000\text{K}$. CRI > 70.
- Vida de 100.000h.
- Distribución fotométrica asimétrica y simétrica según las ubicaciones, para iluminación funcional (luminancias).
- Driver con sistema de regulación autónomo pre-programado en fábrica.

- Rendimiento de la luminaria > 90%.
- Eficacia del sistema hasta 121lm/W @350mA
- Factor de potencia > 0.9
- IP 66 / IK 09
- FHS < 1%
- Clase I/II.

Tipo AMBIENTAL: BENITO DECO HORIZON 16LED 700mA 35W y 12LED 700mA 27W ADVANCE (o equivalente).

- Luminaria tecnología LED fabricada en inyección de aluminio para sustituir las luminarias tipo GLOBO existentes, con protección térmica B-Therm incorporada.
- Equipada con 12 y 16 LEDs. Potencias del equipo 27 y 35 w.
- Temperatura de color $\leq 3000\text{K}$. CRI > 70.
- Vida de 100.000h.
- Distribución fotométrica asimétrica y simétrica según las ubicaciones, para iluminación funcional (luminancias).
- Driver con sistema de regulación autónomo pre-programado en fábrica.
- Rendimiento de la luminaria > 90%.
- Eficacia del sistema hasta 121lm/W @350mA
- Factor de potencia > 0.9
- IP 66 / IK 09
- FHS < 1%
- Clase I/II.

Tipo VILLA: BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 700mA 27W y 350mA 13W ADVANCE (o equivalente)

- Módulo B-flex estanco para instalar en luminarias VILLA existentes, con disipador de calor fabricado en inyección de aluminio y difusor plano de vidrio templado.
- LEDs LumiLEDs Tx 270lm @ 700mA 3000K.
- Equipada con 12 LEDs. Potencias del equipo 13 y 27 w.
- Temperatura de color $\leq 3000\text{K}$. CRI > 70.
- Vida. B10L70 100,000 horas a $-200^{\circ}\text{C} < T_c < 75^{\circ}\text{C}$.
- Driver con sistema de regulación autónomo pre-programado en fábrica.
- Rendimiento de la luminaria > 90%.
- Eficacia del sistema hasta 121lm/W @350mA
- Factor de potencia > 0.9
- IP 66 / IK 09
- FHS < 1%
- Clase I/II.

A continuación, se muestran las fichas técnicas de estas luminarias facilitadas por el fabricante.

Anexo nº 2:

Cálculos: lumínico, energético, ahorro y retorno inversión

En este anexo se incluyen todos los cálculos lumínicos, energéticos y de retorno de la inversión.

1.- Cálculos luminotécnicos

Se presentan a continuación los cálculos justificativos según el RD1890 para distintas secciones del municipio con el cambio de la instalación de alumbrado exterior. Se adjuntan los cálculos obtenidos por el programa de cálculo de iluminación Dialux.

1.1.- Programas informáticos utilizados

- DIALux 4.12 de DIAL. Programa de concepción de proyectos de alumbrado exterior.
- DIALux EVO 4.1 de DIAL. Programa de concepción de proyectos de alumbrado exterior.

1.2.- Zonas estudiadas

Se ha seleccionado una o dos secciones tipo en cada zona a renovar de los 7 centros de mando que se detallan a continuación:

Sección calle							
CM	Interdistancia (m)	Anchura (m)	Altura (m)	Potencia (w)	Distribución	Soporte	Luminaria
MONTEJURRA	23,5	5	3	35	UNILATERAL	brazo fachada	AMBIENTAL DECO HORIZON LED
CHQUITO	22	4	4,5	35	UNILATERAL	brazo fachada	VIAL ELIUM MINI LED
CUESTA PALACIO	48	6	9	75	UNILATERAL	Báculo	VIAL ELIUM LED
SODILLO 1	18	12	4	27	BILATERAL	brazo fachada	BLOQUE LED B-FLEX
SODILLO 3	30	5	7	53	UNILATERAL	brazo fachada	VIAL ELIUM LED
NAVARRA	25	5	4	27	UNILATERAL	columna	AMBIENTAL DECO HORIZON LED
AMADO ALONSO	21	6	5	27	UNILATERAL	brazo fachada	VIAL ELIUM LED
FUERTE CAZORLA	10	4	2,5	13	UNILATERAL	Columna corta	BLOQUE LED B-FLEX

Para los cálculos se considera un factor de mantenimiento de 0,85. Cuanto más alto sea este factor, junto con un alto rendimiento del LED (superior a 100 lm/w en las luminarias seleccionadas) y el factor de utilización, la eficiencia energética de la instalación de alumbrado es más eficiente. En la tabla siguiente se presentan los resultados obtenidos y los niveles exigidos por la legislación estatal:

ZONA	Cálculos proyecto			RD1890			
	Em (lux)	Emin (lux)	Um	Clase	Em (lux)	Emin (lux)	Um
MONTEJURRA	11,6	4,0	0,35	S2	10,0	3,0	0,30
CHQUITO	15,2	5,4	0,36	S1	15,0	5,0	0,33
CUESTA PALACIO	10,0	9,9	0,99	S2	10,0	3,0	0,30
SODILLO 1	15,1	6,3	0,41	S1	15,0	5,0	0,33
SODILLO 3	11,3	4,3	0,38	S2	10,0	3,0	0,30
NAVARRA	10,3	3,6	0,35	S2	10,0	3,0	0,30
AMADO ALONSO	11,3	4,3	0,38	S2	10,0	3,0	0,30
FUERTE CAZORLA	20,4	@	0,55	CE2	20,0	@	0,40

2.- Cálculos eficiencia energética. Etiquetas energéticas

Se presentan a continuación los cálculos justificativos de los niveles de eficiencia energética y etiquetas energéticas obtenidos según la ITC-EA 01 Eficiencia energética.

Zona	Luminaria	Em (lux)	Potencia	GEOMETRÍA		EFICIENCIA					
			P(w)	Distribución	Área (m2)	Etiqueta	m2 x lux/w	I EE	I CE	Efr AB	Efr CDE
MONTEJURRA	AMBIENTAL DECO HORIZON LED	11,63	35	UNILATERAL	117,5	A	39,04	4,34	0,23	18,00	9,00
CHIKUITO	VIAL ELIUM MINI LED	15,19	35	UNILATERAL	88	A	38,19	3,47	0,29	23,00	11,00
CUESTA PALACIO	VIAL ELIUM LED	10,04	75	UNILATERAL	288	A	38,55	4,28	0,23	18,00	9,00
SODILLO 1	BLOQUE LED B-FLEX	15,13	27	BILATERAL	216	A	60,52	5,50	0,18	23,00	11,00
SODILLO 3	VIAL ELIUM LED	11,3	53	UNILATERAL	150	A	31,98	3,55	0,28	18,00	9,00
NAVARRA	AMBIENTAL DECO HORIZON LED	10,26	27	UNILATERAL	125	A	47,50	5,28	0,19	18,00	9,00
AMADO ALONSO	VIAL ELIUM LED	11,25	27	UNILATERAL	126	A	52,50	5,83	0,17	18,00	9,00
FUERTE CAZORLA	BLOQUE LED B-FLEX	20,37	13	UNILATERAL	40	A	62,68	4,82	0,21	26,00	13,00

Como se observa, todas las secciones tipo analizadas presentan etiqueta energética A, que es la máxima calificación posible según el RD1890.

Finalmente, para las instalaciones de alumbrado exterior en Lerín se consigue la calificación energética siguiente, considerando cada una de las secciones analizadas en detalle:

Calificación.Energética.de.las. Instalaciones.de.Alumbrado.	
Más eficiente Menos eficiente	
Instalación: Localidad./calle: Horario.de.funcionamiento.(horas/año): Consumo.de.energía.anual.(kWh/año): Emisiones.de.CO2.anual,(kgCO2/año): Índice.de.eficiencia.energética,(Ie.): Iluminancia.media.en.servicio.Em.(lux): Uniformidad,(%)	Alumbrado Público LERÍN 4100 6.625,45 7.922,25 4,64 13,15 0,47

3.- Cálculos ahorro y período de retorno

Se parte de una situación en la que la que la instalación de alumbrado consta de lámparas de VSAP de 100w y VM 125w y 250w y con sistemas de regulación de flujo. Además las luminarias tienen un rendimiento muy reducido por el propio modelo (GLOBO, VILLA, VIAL abierta) y por la antigüedad las mismas.

Además tiene un FHSinst en torno al 50% y 40%, lo que supone un consumo que no se utiliza y además genera contaminación lumínica.

Las nuevas luminarias tendrán tecnología LED con $\leq 3000\text{k}$ y una potencia de 13w, 27w, 35w, 53w y 75w, y con un alto rendimiento, por lo que el ahorro y la mejora de la calidad de la iluminación está garantizada.

El ahorro esperado con esta renovación es de aproximadamente un 76,57%, que supone una reducción en consumo anual de 51.388,72 kwh y 5.652,76 €. La inversión total (considerando el coste de materiales, luminarias y equipos, junto con mano de obra, materiales y equipos auxiliares) asciende a 46.388,10 € (56.129,60 € € IVA incluido), que se considerada amortizada en un periodo de años 8,2 años.

A continuación se presentan los cálculos justificativos en cuanto al consumo antes y después de la obra de renovación, junto con el coste de la inversión necesaria y su período de retorno.

LERIN																					
Actuaciones																					
CM	Nº	Descripción de la medida										Unidades	Coste/Ud (€)	Suministro material (€)	Mano de obra y otros (€)	Inversión total (€)	Inversión total + IVA (€)	Ahorro energético (kWh)	Ahorro emisiones (kg CO ₂)	Ahorro económico (€)	Periodo de amortización (años)
1	1	Sustituir 3 luminarias GLOBO SAPI00w por AMBIENTAL DECO HORIZON LED 35w2N-3000K. Columna										3	358,20	1.074,60	150,00	1.224,60	1.481,77	936,98	252,05	103,07	10,43
	2	Sustituir 12 luminarias GLOBO SAPI00w por AMBIENTAL DECO HORIZON LED 35w2N-3000K. Brazo										9	358,20	3.223,80	450,00	3.673,80	4.445,30	2.810,93	756,14	309,20	10,43
	3	Sustituir 1 luminarias GLOBO SAPI00w por AMBIENTAL DECO HORIZON LED 35w2N-3000K. Columna										1	358,20	358,20	50,00	408,20	493,92	312,33	84,02	34,36	10,43
2	4	Sustituir 3 luminarias VIAL ABIERTA SAPI00w por VIAL ELIUM MINI LED 35w2N-3000K. Columna										3	170,00	510,00	150,00	660,00	798,60	936,98	252,05	103,07	4,95
	5	Sustituir 11 luminarias VIAL ABIERTA SAPI00w por VIAL ELIUM 48LED 75w2N-3000K. Báculo										11	335,00	3.685,00	550,00	4.235,00	5.124,35	2.212,38	595,13	243,36	15,14
	6	Sustituir 2 luminarias VIAL ABIERTA SAPI00w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Brazo										2	252,00	504,00	100,00	604,00	730,84	524,57	141,11	57,70	8,73
3	7	Sustituir 3 luminarias GLOBO SAPI00w por AMBIENTAL DECO HORIZON LED 35w2N-3000K. Columna										3	358,20	1.074,60	150,00	1.224,60	1.481,77	936,98	252,05	103,07	10,43
	8	Sustituir 6 luminarias VILLA SAPI00w por BLOQUE LED BENITO B-FLEX 12LED 27W2N-3000K. Columna										6	174,50	1.047,00	300,00	1.347,00	1.629,87	1.774,89	477,45	195,24	5,36
	9	Sustituir 9 luminarias VILLA SAPI00w por BLOQUE LED BENITO B-FLEX 12LED 27W2N-3000K. Brazo										9	174,50	1.570,50	450,00	2.020,50	2.444,81	2.662,34	716,17	292,86	5,36
4	10	Sustituir 4 luminarias VIAL ABIERTA VM125w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Brazo										4	252,00	1.008,00	200,00	1.208,00	1.461,68	1.231,64	331,31	135,48	7,44
	11	Sustituir 7 luminarias VIAL ABIERTA VM250w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Brazo										7	252,00	1.764,00	350,00	2.114,00	2.557,94	4.975,15	1.338,31	547,27	3,22
	12	Sustituir 2 luminarias VIAL ABIERTA VM250w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Báculo										2	252,00	504,00	100,00	604,00	730,84	1.421,47	382,38	156,36	3,22
5	13	Sustituir 28 luminarias GLOBO SAPI00w por AMBIENTAL DECO HORIZON LED 27w2N-3000K. Columna										28	353,20	9.889,60	1.400,00	11.289,60	13.660,42	9.367,82	2.519,94	1.030,46	9,60
	14	Sustituir 1 luminarias VIAL ABIERTA VM125w por AMBIENTAL DECO HORIZON LED 27w2N-3000K. Brazo										1	353,20	353,20	50,00	403,20	487,87	415,78	111,85	45,74	7,72
	15	Sustituir 16 luminarias VIAL ABIERTA VM125w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Brazo										16	252,00	4.032,00	800,00	4.832,00	5.846,72	5.495,06	1.478,44	604,57	6,67
6	16	Sustituir 2 luminarias VIAL ABIERTA VM250w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Brazo										2	252,00	504,00	100,00	604,00	730,84	1.612,20	433,68	177,34	2,84
	17	Sustituir 6 luminarias VIAL ABIERTA VM250w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Báculo										6	252,00	1.512,00	300,00	1.812,00	2.192,52	4.836,59	1.301,04	532,02	2,84
	18	Sustituir 1 luminarias VILLA SAPI00w por BLOQUE LED BENITO B-FLEX 12LED 27W2N-3000K. Columna										1	174,50	1.745,00	50,00	224,50	271,65	334,57	90,00	36,80	4,74
7	19	Sustituir 11 luminarias VILLA SAPI00w por BLOQUE LED BENITO B-FLEX 12LED 13W2N-3000K. Brazo										11	174,50	1.919,50	550,00	2.469,50	2.988,10	4.108,34	1.105,14	451,92	4,25
	20	Sustituir 7 luminarias VIAL ABIERTA VM125w por VIAL ELIUM 48LED 75w2N-3000K. Báculo										7	335,00	2.345,00	350,00	2.695,00	3.260,95	1.976,41	531,65	217,40	10,79
	21	Sustituir 5 luminarias VIAL ABIERTA VM125w por VIAL ELIUM 24LED 53w2N-3000K. Brazo										5	252,00	1.260,00	250,00	1.510,00	1.827,10	1.717,52	462,01	188,93	6,67
	22	Sustituir 3 luminarias GLOBO SAPI00w VM1250w por DECO HORIZON LED 35w2N-3000K. Báculo										3	358,20	1.074,60	150,00	1.224,60	1.481,77	786,86	211,66	86,55	12,42
Total											140		39.388,10 €	7.000,00 €	46.388,10 €	56.129,60 €	51.388,72	13.823,57	5.652,76	8,21	
											Equivalencia emisiones Kg CO ₂ /kWh (2016): 0,269				76,57						
											Precio medio del kWh (sin IVA): 0,1100										
															% Reducción						

Anexo nº 3:

Cumplimiento de las Instrucciones Técnicas Complementarias

1.- ITC-EA-01. Eficiencia energética

La eficiencia energética de una instalación se calcula a partir de:

$$\mathcal{E} = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

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

Considerando los niveles de iluminancia media en servicio que generan las luminarias LED seleccionadas en las calles donde se han realizado los cálculos (representativas de la totalidad del municipio), su potencia y la superficie iluminada se obtienen los valores de eficiencia energética en las calles del municipio.

Como se observa de los resultados detallados en el anexo 2, los valores obtenidos son superiores a los requisitos mínimos establecidos en las tablas de la ITC-01 según los valores de iluminancia media en servicio y el tipo de alumbrado (funcional o viario). **Por lo que en todos los casos se supera el valor mínimo.**

Por otro lado si se calcula a partir de la expresión:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

$\mathcal{E}_L$ = 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)

La eficacia o rendimiento de las luminarias LED proyectadas es superior a 100 lum/W. El factor de mantenimiento es 0,85 y el factor de utilización (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) se obtienen los valores de eficiencia energética que superan en todos los casos los requerimientos mínimos de la ITC-01.

En cuanto a las etiquetas energéticas de las secciones calculadas, como se detalla en el anexo 2, todas ellas presentan **etiqueta energética A**, que es la máxima calificación posible según el RD1890. Por lo que se cumple esta ITC con la máxima categoría energética.

Zona	Luminaria	Em (lux)	Potencia P(w)	GEOMETRÍA		EFICIENCIA					
				Distribución	Área (m2)	Etiqueta	m2 x lux/w	I EE	I CE	Efr AB	Efr CDE
MONTEJURRA	AMBIENTAL DECO HORIZON LED	11,63	35	UNILATERAL	117,5	A	39,04	4,34	0,23	18,00	9,00
CHIQUITO	VIAL ELIUM MINI LED	15,19	35	UNILATERAL	88	A	38,19	3,47	0,29	23,00	11,00
CUESTA PALACIO	VIAL ELIUM LED	10,04	75	UNILATERAL	288	A	38,55	4,28	0,23	18,00	9,00
SODILLO 1	BLOQUE LED B-FLEX	15,13	27	BILATERAL	216	A	60,52	5,50	0,18	23,00	11,00
SODILLO 3	VIAL ELIUM LED	11,3	53	UNILATERAL	150	A	31,98	3,55	0,28	18,00	9,00
NAVARRA	AMBIENTAL DECO HORIZON LED	10,26	27	UNILATERAL	125	A	47,50	5,28	0,19	18,00	9,00
AMADO ALONSO	VIAL ELIUM LED	11,25	27	UNILATERAL	126	A	52,50	5,83	0,17	18,00	9,00
FUERTE CAZORLA	BLOQUE LED B-FLEX	20,37	13	UNILATERAL	40	A	62,68	4,82	0,21	26,00	13,00

2.- ITC-EA-02. Niveles de iluminación

Todos los cálculos lumínicos realizados y presentados en el anexo 2, cumplen con las exigencias de la ITC-EA 02 Niveles de iluminación, aunque en algunas de las secciones calculadas se supera ligeramente el 20% de los valores de referencia establecidos en esta ITC-EA-02.

Los resultados obtenidos con DIALUX se presentan en detalle en el anexo 2 y se comprueba que los niveles de iluminación esperados son adecuados para garantizar la seguridad de la usuarios y están dentro de la legislación estatal:

ZONA	Cálculos proyecto			RD1890				Cumplimiento ITC-02		
	Em (lux)	Emin (lux)	Um	Clase	Em (lux)	Emin (lux)	Um	Em (lux)	Emin (lux)	Um
MONTEJURRA	11,6	4,0	0,35	S2	10,0	3,0	0,30	✓	✓	✓
CHQUITO	15,2	5,4	0,36	S1	15,0	5,0	0,33	✓	✓	✓
CUESTA PALACIO	10,0	9,9	0,99	S2	10,0	3,0	0,30	✓	✓	✓
SODILLO 1	15,1	6,3	0,41	S1	15,0	5,0	0,33	✓	✓	✓
SODILLO 3	11,3	4,3	0,38	S2	10,0	3,0	0,30	✓	✓	✓
NAVARRA	10,3	3,6	0,35	S2	10,0	3,0	0,30	✓	✓	✓
AMADO ALONSO	11,3	4,3	0,38	S2	10,0	3,0	0,30	✓	✓	✓
FUERTE CAZORLA	20,4	-	0,55	CE2	20,0	-	0,40	✓	-	✓

3.- ITC-EA-03. Resplandor luminoso nocturno

Según esta ITC, Lerín se puede clasificar como zona E2 en la que las luminarias a instalar deben tener un FHSinst ≤5%.

Las luminarias seleccionadas en este proyecto tienen un FHSinst < 1%, por lo que cumplen con la parte correspondiente de esta ITC y además mejoran este parámetro aumentando su eficacia y rendimiento en el suelo (que es la superficie a iluminar).

4.- ITC-EA-04. Componentes

4.1.- Lámparas

La tecnología LED actual permite superar los valores mínimos establecidos en esta ITC. En concreto, la eficacia de la tecnología LED que se va a instalar en el municipio está por encima de los 100 lm/w, cumpliendo la exigencia de la ITC-04 que es de 65 lm/w en todos los tipos de luminarias seleccionadas.

4.2.- Luminarias

Las luminarias LED a implantar superan el valor del 65% de rendimiento para alumbrado vial y el de 55% para ambiental detallados en la ITC-04, ya que son superiores al 90% en todos los casos.

4.3.- Sistemas accionamiento

La instalación ya cuenta con reloj astronómico como sistema de encendido y apagado que es la mejor opción en la actualidad.

4.4.- Sistemas de regulación del flujo luminoso

Todas la luminarias van a disponer de driver con sistema de regulación autónomo, tipo dynadimmer, que reduce hasta el 50% el flujo luminoso a partir de una hora de la noche. El cuadro 4 ya dispone de sistema de regulación de flujo en cabecera de línea.

5.- ITC-EA-05. Documentación técnica, verificaciones e inspecciones

5.1.- Documentación técnica

Según lo previsto en el artículo 10 del RD1890, 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.

Además deberá incluirse el cálculo de la eficiencia energética de cada solución y su la calificación energética.

Todo esto se detalla a lo largo de los anexos y la memoria de este proyecto técnico.

5.2.- Verificación

En el artículo 13 del RD1890, se indica que 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

En esta ITC-05 se detalla los contenidos de las verificaciones e inspecciones a llevar a cabo.

6.- ITC-EA-06. Mantenimiento eficiencia energética de la instalación

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ($fm < 1$), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo. Es el producto del FDFL (factor depreciación flujo lámpara), FSL (factor supervivencia lámparas) y FDLU (factor depreciación luminaria). El factor de mantenimiento de las luminarias LED proyectadas es de **0,85** (tal y como se ha mostrado anteriormente en los cálculos lumínicos) que se obtiene con los siguientes datos: FDFL = 0,90; FSL = 0,99; FDLU = 0,95.

Las características de la propia tecnología LED hacen que los costes de mantenimiento de la instalación se reduzcan considerablemente respecto a las de lámparas de descarga por la duración de las fuentes de luz, si bien es necesario considerar equipos que garanticen la durabilidad del LED, como equipos de sobretensiones y protección contra rayo tanto en la propia luminaria como en el cuadro de mando.

Por otra parte y para mantener en el tiempo este factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de limpieza de luminarias con una periodicidad inferior a 3 años.

Tanto las operaciones de mantenimiento correctivas, relativas a la sustitución de lámparas averiadas y otras afecciones del día, como preventivas relativas a la limpieza de las luminarias, podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Se realizará un registro con las mediciones eléctricas y luminotécnicas realizadas en un libro o un sistema informatizado según las exigencias de esta ITC-06 y de la ITC-07 en relación a las medidas luminotécnicas.

Es el Ayuntamiento como titular de la instalación el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en este proyecto.

Anexo nº 4:

Estudio Básico de Seguridad

1. Objeto

El presente estudio básico de seguridad y salud viene exigido por el *Proyecto de renovación del alumbrado exterior del municipio de Lerín*.

Según el art. 4.2 del Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, dicho estudio básico se complementa e integra dentro del proyecto de ejecución.

Este estudio básico analiza y resuelve los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

1.1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: *Proyecto de renovación del alumbrado exterior del municipio de Lerín*.

Los autores del proyecto son el Ingeniero Técnico Industrial, Juan José Visus Fandos y la Licenciada en ciencias Físicas, Susana Malón Giménez.

La autoría de este estudio de seguridad y salud es del Ingeniero Técnico Industrial, Juan José Visus Fandos y de la Licenciada en ciencias Físicas, Susana Malón Giménez.

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: *Proyecto de renovación del alumbrado exterior del municipio de Lerín*.

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para el *Proyecto de renovación del alumbrado exterior del municipio de Lerín*, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que está previsto sean utilizados en la obra, especificando también las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a reducir y controlar dichos riesgos.

Esta autoría de seguridad y Salud declara, que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase, lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

En este estudio de seguridad y salud, se considera que es obligación del Contratista, disponer de:

1. Servicio de prevención.
2. Recursos preventivos formados, en número suficiente según la evaluación de riesgos durante la ejecución de la obra.
3. Un coordinador de actividades preventivas formado.
4. Los administrativos necesarios para llevar el control de: las altas y bajas de los trabajadores propios y ajenos; documentación de coordinación de actividades preventivas; la documentación acreditativa de la formación de los trabajadores en su trabajo seguro propios o de la subcontratación y autónomos; la documentación generada por la coordinación interempresarial o por mí realizada en cumplimiento del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y normativa de desarrollo.
5. Capacidad informática instalada en obra para elaborar la documentación reseñada y su archivo en Word o en PDF.

En consecuencia, los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminan o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará, las iniciativas que permitan definir las:
 - Soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma.
 - Las protecciones colectivas.
 - Los equipos de protección individual.
 - Los procedimientos de trabajo seguro que aplicará.
 - Los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

- La existencia de los Recursos preventivos (RD 171/2004).
- La existencia del Coordinador de actividades preventivas de empresa (RD 171/2004).
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del plan de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista.

La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción.

Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo.

Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en “contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el plan de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos “empresarios principales”

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de

seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento.

Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Según la interpretación de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que el estudio de seguridad y salud sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al proyecto de ejecución del que es parte y al plan de seguridad y salud en el trabajo que lo desarrolla en su caso y complementa. El contratista, debe saber, que el plan de seguridad y salud, no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

A continuación, se indican las principales actuaciones previstas para la adecuación del alumbrado exterior en el municipio de **Lerín**.

En la actualidad las instalaciones de alumbrado exterior de **Lerín** presentan una baja eficiencia energética por lo que los niveles de iluminación (y uniformidades) en la mayoría de las calles del municipio son deficientes y sin embargo el consumo energético y gasto es importante para el servicio que están dando.

Esto se debe a que las instalaciones se componen principalmente de luminarias modelo VIAL y GLOBO y VILLA antiguas que deben ser reemplazadas, por su baja eficiencia y su elevado FHS (50% y 40% respetivamente). Las lámparas son lámparas de Vapor de Mercurio Vapor, de muy baja eficacia y ya prohibidas por ley, y de Sodio de Alta Presión de 100w, con una eficacia razonable pero que han sido superadas por la tecnología LED en la actualidad.

Estas luminarias están gobernadas por 7 centro de mando.

1.3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA NUEVA INSTALACIÓN

La solución técnica escogida es la sustitución de luminarias por otras con tecnología LED con mayor rendimiento, eficacia, lámpara de menor potencia y menor FHS_{inst.}. Se ha de puntualizar que todas las luminarias nuevas previstas dispondrán de un driver con sistema de doble nivel autónomo.

En el documento 2 Planos que forma parte de este Proyecto se detalla el ámbito completo de actuación y las instalaciones existentes y a reformar.

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

Las luminarias y sus equipos de alimentación serán compatibles para su funcionamiento en instalaciones mixtas con tecnología LED y Vapor de Sodio de Alta Presión.

1.3.2. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/97, la obra dispondrá de vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave, lavabos con agua fría, agua caliente sanitaria y espejo, duchas con agua fría y agua caliente sanitaria e inodoros.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por al menos, de dos metros cuadrados para cada operario y la altura mínima será de 2,30 metros.

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

Dado que el centro de trabajo se encuentra en un local acondicionado previamente con aseos y servicios, está justificada la exclusión en este apartado de las instalaciones provisionales arriba indicadas.

Los suelos, paredes y techos del vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

De acuerdo con el apartado 3 del Anexo VI del RD 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación, en la que se incluye, además, el listado de los teléfonos de urgencia.

Maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo, agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Se instalará en la caseta de obra debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

Consultorio médico Lerín	Teléfono: 948 54 06 44
Hospital García Orcoyen de Estella	C/Sta Soria 22 - Estella Teléfono: 848435000
Hospital de Navarra	C/Irunlarrea 3 - Pamplona Teléfono: 848422100
Protección civil	112
Cruz Roja	112
DYA	112
Bomberos de Navarra	112
Servicio navarro de Salud	112
Información Toxicológica	915620420
Policía	091
Policía local	092
Policía foral	091
Guardia civil	948234700

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

1.3.3. MAQUINARIA DE OBRA

La lista siguiente contiene la maquinaria que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que, en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras
- Camión cesta
- Plataformas elevadoras
- Taladros
- Radial

1.3.4. MEDIOS AUXILIARES

La lista siguiente contiene los medios auxiliares que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que, en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede

ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

Los medios auxiliares que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras de mano
- Instalación eléctrica

El contratista deberá definir en su plan de obra el lugar y superficie que va a destinar para acopios y almacén.

1.3.5. ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS

Antes del inicio de las obras y como medida preventiva inicial, se procederá a la ejecución del balizamiento provisional de la misma, mediante vallas, barreras, conos reflectantes y cinta de balizamiento, así como instalación de balizas luminosas, para horas nocturnas, y señalización adecuada.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo, y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

Nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

La maquinaria que se encuentre en la zona de obra extremará las precauciones y tendrá limitada la velocidad a 10 km/h, con el fin de facilitar las maniobras de la misma y evitar peligros de atropellos.

Se regulará la entrada y salida de maquinaria mediante señalistas cuando sea necesario para evitar molestias al tráfico peatonal y de vehículos existente. Éste irá provisto de señal bidireccional y de chaleco reflectante.

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizado sin olvidar su cota de profundidad.

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Director de Obra, del Jefe de Obra, del Contratista de un representante de la Propiedad y del Coordinador de Seguridad y Salud.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo el Contratista otros nuevos.

Todos los elementos de protección de personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 15-7-1974).

1.4. RIESGOS LABORALES

A continuación, se analizan y evalúan los riesgos existentes de acuerdo a los trabajos que van a realizarse y los materiales y herramientas utilizados.

El presente análisis puede verse modificado a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en virtud de la tecnología utilizada en la ejecución del proyecto por contratista o subcontratas.

ADVERTENCIA AL CONTRATISTA: este estudio de seguridad y salud no realiza ni aporta una "evaluación inicial de riesgos", porque esa es una obligación empresarial ajena a los documentos de un proyecto de construcción.

Se aporta "la evaluación de la eficacia de la prevención proyectada" (protecciones, procedimientos de trabajo seguro y señalización), que demuestra haber considerado todos los riesgos de detección posible que pueden aparecer en la obra, a los que da solución y además, evalúa todo ello, creando un nivel de prevención que en su caso puede ser superado por el Contratista, pero no disminuido.

En consecuencia, el servicio de prevención del Contratista, puede fijarse en él a la hora de realizar su evaluación inicial de riesgos en su plan de seguridad y salud, pero no debe limitarse a fotocopiar la información que se entrega, porque eso sería prueba documental de su incumplimiento legal.

El presente análisis puede verse modificado a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en virtud de la tecnología utilizada en la ejecución del proyecto por contratista o subcontratas.

La empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.
2. Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos
3. Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.
4. Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
5. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
6. El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
7. Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.
8. En cumplimiento del RD 171/2004, de 30 de enero, el plan de seguridad y salud, como documento de prevención abierto a cualquier eventualidad, recogerá sobre la marcha de la ejecución de la obra:

La información sobre los riesgos y prevención a aplicar de cada subcontratista como tal.

A través de la información del subcontratista anterior, la información sobre los riesgos y prevención a aplicar, del empresario con el que éste subcontrate.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Se incluirá en la misma la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria asignada a la obra.

En el punto que determine el Coordinador, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el estudio de ejecución de la obra. Este libro existe con fines de control y seguimiento de plan de Seguridad y de Salud.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra enviará en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra.

La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario.

El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

Se recuerda, que en cumplimiento del artículo 18 del RD 1.627/1997, de antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente.

Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la normativa específica de cada Comunidad Autónoma del Estado.

1.4.1. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en obra, van a ser totalmente evitados. En este trabajo, se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas

metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.

- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

1.4.2. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen. En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

1. Caídas de personas a distinto nivel
2. Caída de personas al mismo nivel
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
4. Caídas de objetos en manipulación
5. Caídas de objetos desprendidos
6. Pisadas sobre objetos
7. Choques contra objetos inmóviles
8. Choques contra objetos móviles
9. Golpes por objetos o herramientas
10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobresfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas
15. Contactos térmicos
16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. “In itinere”

Cada uno de los 25 epígrafes de la lista precedente surge de la estadística considerada en el “Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales”; tiene su desarrollo en función de la peculiaridad de cada actividad de obra, medios auxiliares y máquinas utilizadas, en combinación con los oficios presentes en la obra y las protecciones colectivas a montar para eliminar los riesgos.

Estas especificaciones, aparecen en el anexo de “identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones dentro de este mismo trabajo. Están dentro de los listados de riesgos seguidos de la forma en la que se han considerado.

La prevención aplicada en este trabajo, demuestra su eficacia en las tablas aludidas en el párrafo anterior, como se puede comprobar, la mayoría de ellos se evalúan tras considerar la prevención “riesgos triviales”, que equivale a decir que están prácticamente eliminados.

No se considera así. Se estima que un riesgo trivial puede ser causa eficiente de un accidente mayor, por aplicación del proceso del principio de “causalidad eficiente” o de la teoría del “árbol de causas”. Esta es la razón, por la que los riesgos triviales permanecen en la tablas de evaluación.

A continuación se indican tablas, la primera se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a aspectos específicos de cada una de las fases en las que puede dividirse la obra.

TODA LA OBRA
RIESGOS
Caídas de operarios al mismo nivel.
Caídas de operarios a distinto nivel.
Caídas de objetos sobre operarios.
Caídas de objetos sobre terceros.
Choques o golpes contra objetos.
Fuertes vientos.
Trabajos en condiciones de humedad.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Cuerpos extraños en los ojos.
Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo.	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad de 1 metro a líneas eléctricas de baja tensión.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (Alumbrado de obra).	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.	Permanente
Señalización de obra (Carteles y señales).	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 metros de distancia.	Alternativa al vallado
Evacuación de luminarias desmontadas.	Permanente
Escaleras auxiliares.	Ocasional
Camión o plataforma elevadora con cesta.	Permanente
Información específica.	Para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación.	Frecuente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector.	Permanente
Ropa de trabajo.	Permanente
Ropa impermeable o de protección.	Con mal tiempo
Gafas de seguridad.	Frecuente
Arnés de seguridad.	Permanente
Cinturones de protección del tronco.	Ocasional
Guantes.	Permanente

DESMONTAJE Y MONTAJE DE LUMINARIAS

RIESGOS

Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta.
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.
Lesiones y cortes en manos y brazos.
Lesiones, pinchazos y cortes en pies.
Fuertes vientos.
Caídas de escaleras, señalización de la zona de trabajo.
Electrocuciones.
Proyecciones de partículas.
Condiciones meteorológicas adversas.
Avispas e insectos en huecos de luminarias.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Señalización vial y vallado de la zona de trabajo.	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas.	Permanente
Acopio adecuado de materiales.	Permanente
Señalizador obstáculos.	Permanente
Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas.	Permanente
Formación adecuada de los trabajadores y programación del trabajo.	Permanente
El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.	Permanente
Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.	Alternativa al vallado

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Permanente
Cuerdas de seguridad.	Permanente
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante.	Permanente
Guantes de cuero o goma.	Permanente

INSTALACIÓN Y CONEXIONADO
RIESGOS
Caídas a distinto nivel.
Lesiones y cortes en manos y brazos.
Dermatosis por contacto con materiales.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Quemaduras.
Golpes y aplastamiento de pies.
Electrocuciones, por mala protección en cuadros, maniobras incorrectas, uso de herramienta sin aislamiento, puenteo de mecanismos de protección, conexionado sin clavijas, empalmes de cables inapropiados.
Contactos eléctricos directos e indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes.	Frecuente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión.	Permanente
Desmontaje y montaje de luminarias mediante camión con cesta o plataforma elevadora.	Permanente
Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.	Permanente
Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.	Permanente
Comprobación de tensión siempre al manipular cada luminaria.	Permanente
No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección.	Permanente
Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas, con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.	Permanente
El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.	Permanente
Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.	Permanente
Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.	Frecuente
Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas.	Frecuente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Ocasional
Mascarilla filtrante.	Ocasional
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante.	Permanente
Guantes de cuero o goma.	Permanente

1.4.3. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

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

Se indican así mismo las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas en altura, sepultamientos y hundimientos.	Empleo de cinturones y arneses de seguridad.
En proximidad de líneas eléctricas de baja tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 30 cm. Aislar los elementos de tensión. EPIs aislantes.
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 5 m. Pórticos protectores de 5 m. de altura. Calzado de seguridad.
Trabajos en proximidad de carretera nacional o vial con tráfico.	Señalización vial permanente de la zona de trabajo, limitar la velocidad, personal con equipos reflectantes, personal señalizando el paso de vehículos mediante discos apropiados.
Cortes con vidrios de lámparas de descarga con mercurio.	Usar guantes de cuero o anti-corte, y cajas de cartón o blandas para evitar golpes de las lámparas.

1.5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Además de cumplir expresamente con lo expresado el RD. 773/1997, de 30 de mayo, Utilización de equipos de protección individual, todos aquellos utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

1. Tendrán grabada la marca "CE", según las normas Equipos de Protección Individual (EPI).
2. Los equipos de protección individual que tengan caducidad, llegando a la fecha, constituirán un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección Facultativa para que autorice su eliminación de la obra.

3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes que el contratista certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

A continuación se especifican las características técnicas y cumplimiento de normas UNE de los equipos de protección a usar durante el transcurso de la obra.

- **Guantes de cuero flor y loneta**

Especificación técnica.

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE. EN 388/95

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas. En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas. Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho. En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra.

- **Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios**

Especificación técnica.

Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE. según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

- **Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos**

Especificación técnica.

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 167/96

UNE. EN 168/96

Obligación de su utilización.

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

- **Deslizadores paracaídas, para arneses cinturones de seguridad**

Especificación técnica.

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad; modelo de cierre por palanca voluntaria, con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los dispositivos deslizador paracaídas de seguridad, para arneses cinturones de seguridad, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 353-1/93 + ERRATUM/94

UNE. EN 353-2/93

Obligación de su utilización.

En las grúas torre para deslizarlo a través de los cables de circulación segura.

En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con arneses cinturones de seguridad, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

- **Cinturón portaherramientas**

Especificación técnica.

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.

- **Casco para trabajos en altura**

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo y contorno interno de la cabeza acolchado, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor; ajustable a la nuca mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes, y barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE EN 397

Calidad.

El material será nuevo, a estrenar.

Componentes.

Carcasa exterior ergonómica de policarbonato de alta resistencia, dotada con ranuras laterales para recibir pantallas u orejeras y ganchos por montar una linterna frontal. Arnés textil de sujeción al cráneo mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes. Contorno de la cabeza regulable en altura. Barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo.

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares en los que se realicen trabajos en altura o suspensión mediante sistema de cordada y sillín, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

- **Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza**

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

- **Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC**

Especificación técnica.

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97

UNE. EN 345/93 + A1797

UNE. EN 345-2/96

UNE. EN 346/93 + A1/97

UNE. EN 346-2/96

UNE. EN 347/93 + A1/97

UNE. EN 347-2/96

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

- **Arnés cinturón de seguridad anticaídas**

Especificación técnica.

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cinturones de seguridad anticaídas, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 361/93

UNE. EN 358/93

UNE. EN 355/92

UNE. EN 355/93

Obligación de su utilización.

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

- **Anticaídas retráctil hasta 136 Kg de utilización**

Especificación técnica.

Anticaídas retráctil de cinta con carcasa de PVC, con función giratoria en el punto de enganche del aparato para impedir la torsión de la cinta. Con indicador de carga integrado en el absorbedor, testigo de utilizaciones. Peso propio 2,5 Kg. Con certificado CE, según EN 360.

Componentes: Carcasa estanca de PVC. Tornillos de acero inoxidable. Cinta de poliéster y Dyneema. Conector y componentes internos de aleación de aluminio y acero inoxidable.

Características técnicas: 1,5 m de distancia máxima de caída. 4,5 kN de fuerza máxima de choque. 136 Kg de carga máxima de utilización.

Calidad: El material será nuevo, a estrenar.

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.

Identificación del Contratista.

Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.

Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.

Oficio o empleo que desempeña.

Categoría profesional.

Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

1.6. PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A INTERVENIR EN LA OBRA

1.6.1. TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL (TAMBIÉN ATORNILLADOR DE BULONES Y TIRAFONDOS)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar ante Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a manejar un taladro portátil, saben realizarlos de manera segura. En consecuencia, el personal que la maneja tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

1. Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal Encargado o al Recurso preventivo, del manejo de taladros portátiles, esté en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario.
2. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que los taladros portátiles se utilicen alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
3. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto, además, que la conexión al transformador de suministro a los taladros portátiles, se realice mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancos.
4. Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en de avería, los taladros portátiles serán reparados por personal especializado. El Encargado y el Recurso preventivo comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellos que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
5. Para evitar los riesgos por tropiezo contra obstáculos, está expresamente, prohibido depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

Normas para la utilización del taladro portátil.

6. Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Encargado o al Recurso preventivo, para que sea reparada la anomalía.
7. Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
8. Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
9. No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso, puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
10. No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
11. No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y embroquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
12. No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
13. No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
14. Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
15. Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitar el accidente.
16. Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente, pueden fracturarse y causarle daños.
17. Evite depositar el taladro en el suelo, es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
18. Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
19. Recuerde que le queda expresamente prohibido:
20. Anular la toma de tierra, o romper el doble aislamiento.
21. Utilizarlo sin la carcasa protectora del disco.
22. Depositarla sobre cualquier superficie con el disco aún en giro aunque la máquina esté ya desconectada.

1.6.2. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL (RADIALES - CIZALLAS - CORTADORAS Y SIMILARES)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas herramienta.

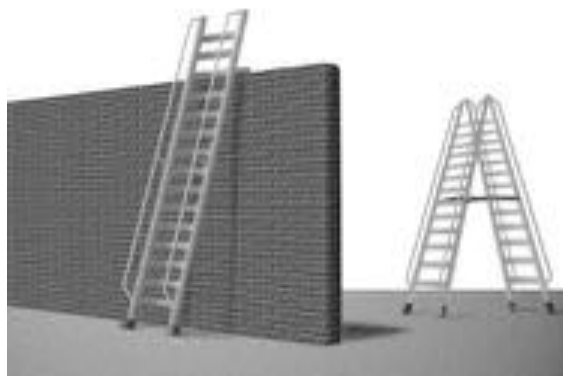
1. Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta, (martillos neumáticos, apiones, remachadoras, compactadoras, vibradores), está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
2. Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta, estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la “toma de tierra” en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
3. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta movidas mediante correas, permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma. Queda expresamente prohibido, maniobrarlas a mano durante la marcha.
4. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta, con discos de movimiento mecánico, estén protegidos con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
5. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular, sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
6. Para evitar los riesgos de explosión e incendio, está previsto que si se hubieren de instalar las máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.

7. El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta, está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
8. El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas, está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
9. Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

1.6.3. ESCALERAS DE MANO, (INCLINADAS, VERTICALES Y DE TIJERA FABRICADAS EN ACERO MADERA O ALUMINIO).

La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro.

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.



Considere que todos los andamios, y esta es una torreta andamiada para escalera modular, están expresamente regulados por el RD 2177/2005 y que requiere se cumplan entre otros requisitos, los que se expresan a continuación:

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. El uso de las escaleras de mano, está sujeto a los riesgos que se han detectado, analizado y evaluado en este plan de seguridad y salud que contiene, además, el diseño del procedimiento técnico preventivo eficaz para neutralizarlos.
3. Usted está legalmente obligado a respetarlo y a prestar su ayuda avisando al Encargado sobre los fallos que detecte, con el fin de que sean reparados. Si no comprende el sistema preventivo, pida que se lo explique el Encargado; tiene obligación de hacerlo.

Procedimientos de seguridad obligatorios para las escaleras de mano, cumple las exigencias del R.D. 486/997, de 14 de abril, Lugares de trabajo; anexo I punto 90 escaleras de mano. (Condición expresa a cumplir según el anexo IV parte C, punto 5, apartado e, del R.D. 1.627/1997).

Para evitar el riesgo de caída desde altura o a distinto nivel, por el uso de escaleras de mano, está previsto utilizar modelos comercializados que cumplirán con las siguientes características técnicas:

A. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.
3. La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
4. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
5. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.



Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.

B. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.
3. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
4. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
5. El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
6. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.



C. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
5. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.

D. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero, escalera vertical de comunicación.

1. Pates en hierro dulce con textura lisa, recibidos firmemente al paramento de soporte.
2. Los pates se montarán cada 30 cm uno de otro para mitigar los posibles sobreesfuerzos.
3. A la mitad del recorrido se montará una plataforma para descanso intermedio.
4. Estará anillada de seguridad en todo su recorrido, hasta una distancia no superior al 1'70 m medida desde el acceso inferior, que se dejará libre para facilitar las maniobras de aproximación, inicio del ascenso o conclusión del descenso.
5. La escalera se mantendrá en lo posible limpia de grasa o barro para evitar los accidentes por resbalón.

E. De aplicación a las escaleras de tijera.

1. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.
2. Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
3. Dotadas hacia la mitad de su altura, con una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
5. Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

E.1. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en madera.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.
3. La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.



4. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso

E.2. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en acero.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.

E.3. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas con aluminio

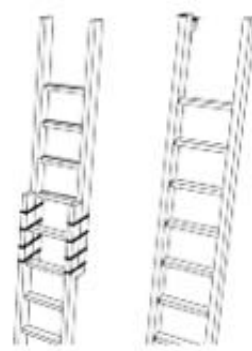
1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm., de seguridad.
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el uso de las escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

1. Por ser un riesgo de caída intolerable, queda prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.

La cota suministrada es el tope máximo admisible por el R.D. 486/1997, que las permite si se tiene garantía de su resistencia. Se recomienda rebajarla en función de sus posibilidades; por ejemplo, estableciendo una plataforma de resalto intermedio a 2,5 m de altura. Así se puede acceder, utilizando tramos diversos, a las cotas elevadas con la condición de efectuar la protección perimetral de las plataformas intermedias de resalto.

1. Contra el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, se prevé que el Encargado, controle que las escaleras de mano estén firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
2. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano que se usen en esta obra, sobrepasen en 1 m, la altura que deban salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.



3. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano, están instaladas cumpliendo esta condición de inclinación: largueros en posición de uso, formando un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
4. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, es prohibido en esta obra, transportar sobre las escaleras de mano, pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
5. Frente al riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano, no están instaladas apoyadas sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad.
6. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel
7. por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el acceso de trabajadores a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe expresamente la utilización al mismo tiempo de la escalera a dos o más personas y deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
8. No debe de efectuarse nunca el empalme improvisado de dos tramos de escalera o escaleras con el fin de alcanzar una mayor altura.

Transporte de escaleras:

- Procurar no dañarlas.
- Depositarlas, no tirarlas.
- No utilizarlas para transportar materiales.
- Se prestará especial atención a los extremos de la misma para no provocar ningún accidente.



Transporte por una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kilogramos.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

Transporte por dos personas:

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

1.6.4. PLATAFORMA ELEVADORA

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas de obra.

1. Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
2. Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo, todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad del equipo deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
3. Es necesario comprobar que no existan conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.
4. Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
5. Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
6. Si se utilizan estabilizadores se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo a las normas suministradas por el fabricante.
7. Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
8. Delimitar las zonas de trabajo, para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por los alrededores.
9. En ningún caso debe ser utilizada la plataforma a modo de grúa.

10. No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
11. Está terminantemente prohibido desconectar, alterar o modificar los sistemas de seguridad de la plataforma.
12. No está permitido subir o bajar de la plataforma, si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
13. No se recomienda la utilización de la plataforma elevadora en el interior de recintos cerrados a no ser que estén bien ventilados.
14. La superficie de la plataforma deberá estar en todo momento limpia.
15. Una vez concluidos los trabajos que hayan motivado el uso de la plataforma, se deberá aparcar la misma convenientemente falcando las ruedas si fuera necesario.
16. Uso obligatorio de Arnés de Seguridad.

Equipos de protección individual.

1. Casco de seguridad homologado.
2. Arnés con elemento de amarre.
3. Guantes contra riesgos mecánicos.
4. Mono de trabajo.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de alta visibilidad según EN - 471.

Equipos de protección colectiva.

1. Barandilla de seguridad rodeando la plataforma de trabajo.
2. Dispositivo que impida la traslación de la plataforma cuando no esté en posición de transporte.
3. Dispositivo que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
4. Bases de apoyo de los estabilizadores.

1.6.5. CAMIÓN CESTA

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas de obra.

1. Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
2. Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo, todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad del equipo deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
3. Es necesario comprobar que no existan conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.
4. Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
5. Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
6. Si se utilizan estabilizadores se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo a las normas suministradas por el fabricante.
7. Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
8. Delimitar las zonas de trabajo, para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por los alrededores.
9. En ningún caso debe ser utilizada la plataforma a modo de grúa.
10. No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
11. Está terminantemente prohibido desconectar, alterar o modificar los sistemas de seguridad de la plataforma.
12. No está permitido subir o bajar de la plataforma, si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
13. No se recomienda la utilización de la plataforma elevadora en el interior de recintos cerrados a no ser que estén bien ventilados.
14. La superficie de la plataforma deberá estar en todo momento limpia.
15. Una vez concluidos los trabajos que hayan motivado el uso de la plataforma, se deberá aparcar la misma convenientemente falcando las ruedas si fuera necesario.

Equipos de protección individual.

1. Casco de seguridad homologado.
2. Arnés con elemento de amarre.

3. Guantes contra riesgos mecánicos.
4. Mono de trabajo.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de alta visibilidad según EN - 471.

Equipos de protección colectiva.

1. Barandilla de seguridad rodeando la plataforma de trabajo.
2. Dispositivo que impida la traslación de la plataforma cuando no esté en posición de transporte.
3. Dispositivo que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
4. Bases de apoyo de los estabilizadores.

1.7. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	El contratista, comunicará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, el centro que prevé, considerando el propio de su Mutua Patronal y el asistencial público o privado más próximo a la obra, para asistencias de urgencia
Dirección:	A comunicar por el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de ambulancias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de urgencias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo. (112)
Teléfono de información hospitalaria:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado. **Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral**

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado

1.8. CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que comunicará al resto de la Dirección Facultativa y presentará al Ayuntamiento de **Lerín**, para que obre en consecuencia.

1.9. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos y Normas que se exponen a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 8/1.980 de 10 de marzo. Estatuto de los trabajadores.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre. Ley de Ordenación de la Edificación.
- R. D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1a, 2a y 3a de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- R.D.56/1995 de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- R.D.1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas
- Ordenanzas Municipales

DOCUMENTO 2

PLANOS

ÍNDICE

MAPA 1: Plano de situación actual. Vista general. N° de hojas: 1

MAPA 2: Plano de situación futura. Vista general. N° de hojas: 1



PROYECTO	Proyecto de renovación de los puntos de luz ineficientes y contaminantes a tecnología LED en el alumbrado exterior del municipio de Lerín (Navarra)
MAPA	Mapa N° 1 Hoja 1 de 1 UBICACIÓN ACTUAL LUMINARIAS
LEYENDA	Puntos de luz
N° DOCUMENTO	PROYECTO TÉCNICO LA 18087
FECHA	Noviembre 2018
REALIZADO POR:	 lumínica ambiental 

DOCUMENTO 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS POR EL QUE SE RIGE LA RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE LERÍN

ÍNDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO.....	3
2. OPERACIONES A REALIZAR.....	3
2.1. ESTUDIO LUMINOTÉCNICO DE LA INSTALACIÓN.....	3
2.2. VERIFICACIONES Y ENSAYOS	4
2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE LAS OBRAS	5
2.4. REPLANTEO PREVIO	5
2.5. DESMONTAJE, CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE EN SU CASO DE LOS EQUIPOS EXISTENTES	6
2.6. COMPROBACIONES LUMÍNICAS Y ELÉCTRICAS DE LA SOLUCIÓN INSTALADA.....	6
2.7. DOCUMENTACIÓN DE FINAL DE OBRA.	6
2.8. LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.	6
3. CONDICIONES TÉCNICAS.....	7
3.1. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA	7
3.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS LUMINARIAS Y EQUIPOS.	10
3.3. GARANTÍAS.....	13
3.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	15

1. OBJETO DEL CONTRATO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, conjuntamente con el Pliego de Cláusulas Administrativas, regula la adjudicación y contratación de las obras de renovación del alumbrado público exterior de **Lerín** de acuerdo a la memoria técnica de proyecto redactado para tal fin.

En ella y en la LEY FORAL 18/2016 del Plan de Inversiones Locales 2017-2019, se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear; las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra; las pruebas previstas para la recepción; las formas de medición y abono de las obras; y el plazo de garantía.

Toda la documentación incluida en la memoria técnica, será de obligado cumplimiento. Además de ésta, también será de obligado cumplimiento la documentación complementaria y las órdenes facilitadas por la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

La empresa adjudicataria acepta tener pleno conocimiento de la naturaleza y estado de las instalaciones existentes en la fecha de licitación a las que prestará el servicio correspondiente, de acuerdo con las especificaciones de este Pliego.

Resulta por tanto obligatorio que los licitadores realicen un estudio previo de las instalaciones existentes antes de redactar su oferta. Para llevar a cabo dicha tarea podrán solicitar la pertinente autorización al Ayuntamiento.

La descripción de las instalaciones contenida en la memoria técnica contiene únicamente un valor informativo y en ningún caso la empresa adjudicataria podrá reclamar indemnizaciones o derechos en el caso de que el inventario no se ajuste exactamente a la realidad.

2. OPERACIONES A REALIZAR

Los trabajos a realizar incluidos en el presente concurso, son los descritos en la memoria técnica específica. Además se han de realizar las siguientes operaciones:

2.1. Estudio luminotécnico de la instalación

El licitador deberá presentar estudio luminotécnico para garantizar el cumplimiento de las condiciones mínimas que se exigen en la memoria técnica y en el presente pliego de forma clara y concisa.

Se realizará un estudio luminotécnico previo de la solución ofertada, mediante software de diseño homologado (por ejemplo DIALUX), que de total cumplimiento a los estudios incluidos en el proyecto. Se entregará en la oferta de licitación el archivo de cálculo generado en formato digital con todos los cálculos lumínicos incluidos en el proyecto. La documentación se presentará en el mismo orden, formato y contenido.

No será válida ninguna propuesta que no cumpla o mejore con los requerimientos lumínicos, eléctricos y de eficiencia energética planteados para cada tramo tipo de cálculo.

En particular serán motivos de desestimación de las ofertas los siguientes:

- No alcanzar los niveles mínimos de luminancia o iluminancia mantenidos establecidos o superar estos en más de un 20%.
- No alcanzar las uniformidades mínimas.
- No cumplir los deslumbramientos máximos (TI).
- Omitir la presentación del cálculo de alguno de los tramos.

El factor de mantenimiento a emplear en todos los cálculos de luminarias LED deberá ser de 0,85. Para el resto de cálculos con lámparas de descarga (VSAP), si los hubiere, el factor de mantenimiento atenderá a lo establecido por el REEIAE en su ITC-EA-06.

Las características reflexivas de los pavimentos serán para todos ellos de tipo R3 y $q_0=0,07$ no admitiéndose manipulación de estos parámetros ni de las tramas de cálculo por defecto de Dialux ni de las dimensiones de las vías de cálculo.

Las secciones tipo a incluir en la oferta del licitador serán al menos las indicadas en la memoria técnica del proyecto.

2.2. Verificaciones y ensayos

Durante el proceso de licitación y con anterioridad a la adjudicación se podrá exigir a los ofertantes la presentación de muestras de las luminarias y equipos propuestos para proceder a la verificación de las prestaciones exigidas.

Dicha petición de muestras se formalizará por escrito o correo electrónico y el plazo de entrega máximo para las mismas, será de diez días (10) laborables, suponiendo la desestimación de la oferta el incumplimiento de dicho plazo o la entrega de un material que no se corresponda con lo ofertado.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados, deberán cumplir con los requerimientos técnicos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego, o con lo que exija la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego.

Si el resultado de las pruebas no fuera satisfactorio, se desestimará la oferta de licitación.

El coste de las muestras que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del adjudicatario.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, para poder verificar las calidades y prestaciones exigidas de los materiales.

2.3. Plazo de ejecución y plan de las obras

El plazo máximo establecido para la ejecución de la totalidad de las obras recogidas en el presupuesto es de **noventa (90) días laborables**, desde la firma del acta de inicio y replanteo de la obra.

Una vez adjudicada la obra, y con anterioridad al inicio de la misma, el adjudicatario deberá presentar cronograma actualizado, con ajuste a las fechas concretas en que se desarrollarán las obras.

Este planning será el que sirva de base al seguimiento por parte de la Dirección de Obra para el control de plazos.

2.4. Replanteo previo

Tras la adjudicación de la obra y con anterioridad a la firma del acta de replanteo, el adjudicatario tendrá la obligación de llevar a cabo las siguientes comprobaciones:

- Estudio sobre el estado del aislamiento de los circuitos eléctricos con el fin de detectar los fallos de aislamiento y fugas que dan lugar a fallos en el suministro. En caso de existir estos se procederá a su reparación, de modo que el resto de periodo de ejecución de la obra sirva de comprobación del correcto funcionamiento de los circuitos.
- Análisis de puestas a tierra en todas las luminarias y centros de mando. Se comprobará la existencia y en su caso la integridad de la red de tierras en cada luminaria de forma que pueda adoptarse correctamente la conveniencia de suministrar estas como clase I o II.
- Revisión del estado real de la instalación conforme al presupuesto. El adjudicatario contrastará la correcta correspondencia entre las mediciones y características de los materiales presupuestados y la realidad de la obra a fin de evitar errores en los suministros y retrasos en la ejecución.

El montaje, conexión y puesta en servicio de los nuevos equipos se realizará coordinadamente con el desmontaje de los mismos, no pudiendo quedar ninguna vía sin servicio durante el periodo nocturno.

2.5. Desmontaje, clasificación y reciclaje en su caso de los equipos existentes

Las luminarias objeto de renovación serán desmontadas, limpiadas y clasificadas, llevándose al almacén y/o campa municipal, según designe la D.F. de la obra. De aquellas luminarias y soportes que sean reutilizados, se comprobará su correcto funcionamiento y, previa exhaustiva limpieza, serán instaladas en la nueva ubicación prevista.

Se procederá de igual modo con la cantidad de luminarias que determine el Responsable Municipal para dejarlas como reserva de las luminarias recuperadas.

El resto serán recicladas y/o destruidas por empresa especializada y homologada según normativa en vigor.

2.6. Comprobaciones lumínicas y eléctricas de la solución instalada

Una vez finalizada la instalación, el adjudicatario deberá comprobar in situ que los valores luminotécnicos y de eficiencia energética ofertados se cumplen. Para lo cual el adjudicatario realizará mediciones lumínicas nocturnas y mediciones eléctricas (potencias, resistencias de tierras, etc.), según métodos normalizados, de todos los tramos de cálculo proyectados.

En el caso de que no se alcancen los valores ofertados, el adjudicatario realizará por su cuenta los ajustes y las obras necesarias para asegurarlos.

2.7. Documentación de final de obra

La empresa adjudicataria presentará planos en formato .dwg e inventarios en formato excel completos de la instalación de alumbrado público definitiva.

Asimismo entregará a la propiedad un manual de utilización y mantenimiento de la instalación y equipos instalados.

2.8. Legalización de la instalación

Una vez terminada la obra y tras el visto bueno por parte de la D. F., el contratista procederá a la legalización de las instalaciones realizadas conforme al REEIAE y al REBT, haciendo entrega de la instalación a la Propiedad completamente legalizada, todo ello dentro del plazo de ejecución máximo establecido por el pliego o por el ofertante en caso de mejora del mismo.

Así mismo el contratista entregará a la propiedad copias originales de todos los certificados de la instalación de todos los centros de mando del proyecto sellados por un **Organismo de Control Autorizado del Gobierno de Navarra**.

3. CONDICIONES TÉCNICAS

3.1. Reglamentación y normativa

Se tendrán en cuenta las disposiciones siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y en concreto la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, con las prescripciones y normas contenidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias que se incorporan como anexos al Reglamento.
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Órgano emisor: Ministerio Economía. BOE 27/12/2000.
- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 604/2006, de 18 de mayo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 171/2044, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Sistemas y equipos de iluminación:

- Directiva de Baja Tensión 2006/95/CEE relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva RoHS 2011/65/UE relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE.

Requisitos de seguridad:

- UNE-EN 60598-1:2015 edición 8. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-1. Luminarias fijas de uso general.
- UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5:2015. Luminarias. Parte 2. Requisitos particulares. Sección 5: proyectores.
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.
- UNE-EN 62471:2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 62504:2015. Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.
- UNE-EN 62031:2008/A2:2015. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- UNE-EN 62493:2015. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.

- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

Compatibilidad electromagnética:

- Directiva 2004/108/EC sobre compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos e iluminación y similares.
- UNE-EN 61547:2009. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 61000-3-2:2006/A1:2010: Compatibilidad electromagnética parte 3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica.
- UNE-EN 61000-3-3:2013: Compatibilidad electromagnética parte 3-3: limitaciones de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada menor o igual a 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional.

Mediciones y ensayos

- UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
- PrEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
- CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
- CIE 127-2007 Medición de los LED.

Grado de protección

- Los grados de protección proporcionados por las envolventes serán como mínimo los requeridos en cada caso según los definidos en la UNE 20324 y EN 60259.

Medio Ambiente y Reciclaje.

- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras de la presente memoria técnica, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de contradicción, prevalecerá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

3.2. Requisitos mínimos de las luminarias y equipos

Todos los materiales que se oferten para suministrar serán de primera calidad procedentes de fabricantes con reconocido prestigio y se elegirán con las características exigidas en la memoria técnica y presente pliego, debiendo cumplir todas las determinaciones de la normativa relacionada en el apartado 3.1 anterior; estar en disposición de superar las comprobaciones derivadas de las verificaciones y ensayos del apartado 2.2; y cumplir o mejorar las características técnicas establecidas en el proyecto y a continuación.

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

Todas las luminarias y sus equipos de alimentación serán compatibles para su funcionamiento en instalaciones mixtas con tecnología LED y lámpara de descarga (Vapor de Sodio de Alta Presión (VSAP).

Con carácter general todas las luminarias LED cumplirán:

- Grado de protección del sistema óptico y del equipo IP65 o superior.
- Grado de protección frente a impactos: IK10.
- $TC \leq 3.000K$
- Índice de reproducción cromática ≥ 70 .
- Las luminarias y sus equipos dispondrán de protección bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 de hasta 10 kV/10 kA.
- Con FHSinst < 1% y posición horizontal.

Para asegurar la calidad de los equipos de iluminación a instalar, el contratista tendrá que garantizar y certificar que los productos ofertados cumplen con los requisitos técnicos marcados en los Pliegos y Proyecto adjunto.

Para ello se requiere aportar a las empresas licitadoras, para cada uno de los modelos de luminarias y equipos ofertados **que no se correspondan con los propuestos en el proyecto licitado**, de la documentación que se relaciona a continuación suponiendo la omisión de cualquiera de estos documentos la exclusión del procedimiento de adjudicación:

DOCUMENTACIÓN GENERAL DE CADA FABRICANTE:

- **Datos de la empresa fabricante:**
 - Nombre de la empresa fabricante de la solución LED y, en su caso, del distribuidor.
 - Actividad social
 - Código de identificación fiscal
 - Dirección/es postal
 - Dirección/es correo electrónico
 - Página/s web
 - Números de teléfono
 - Número de fax
 - Personas de contacto
- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (lámparas, luminarias y controles suministrados) están certificados con la ISO 9001-2000.
- Certificado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 14001, que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos.
- Certificado de acuerdo con la norma OHSAS 18001, que acredite que la empresa fabricante cuenta con un sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SST).
- Certificado del fabricante de estar inscrito en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).

DOCUMENTACIÓN PARTICULAR DE CADA LUMINARIA:

- Marcado CE: Declaración de conformidad tanto de las luminarias como de sus componentes, conforme a:
 - DIRECTIVA EUROPEA 2014/30/UE (EMC).
 - DIRECTIVA EUROPEA 2014/35/UE (LVD).
- Certificado del cumplimiento de las normas siguientes:
 - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.

- UNE-EN 60598-2-5:2015. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
 - UNE-EN 61000-3-2:2014. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica.
 - UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - UNE-EN 61547:2009. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - UNE-EN 62031:2008/A2:2015. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - UNE-EN 62471:2009 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598.
 - Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de la luminaria conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032. Dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas en formato compatible con software Dialux, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior FHSINST, entre otros datos).
 - Ensayo de medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia nominal de LEDs y potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
 - Ensayo de temperatura máxima asignada (tc) de los componentes
 - Medida del Índice de Reproducción Cromática
 - Medida de Temperatura de color correlacionada en Kelvin
 - Ficha técnica de la luminaria indicando todas las características técnicas de tipo fuente de luz, fuente de alimentación, sistema óptico, materiales y acabados, temperaturas de funcionamiento, características de mantenimiento, grado de protección, características eléctricas (factor de potencia según flujo y corriente de arranque).
 - Ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de luz empleada en las luminarias disponible para consultar en internet, indicando el tipo exacto de fuente empleado en la luminaria, así como todas las características técnicas (flujo nominal a 25°C, TCC e IRC).

- Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y las condiciones de la misma así como la vida útil de la luminaria (conjunto fuente de luz + fuente de alimentación + envoltente) y las condiciones que regirán además de las referencias de los tipos de fuente empleados. Garantía equivalente a la vida útil para mano de obra y repuestos.
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique que se cumplen las directivas RoHS y WEEE.

Toda esta información técnica del material a instalar se garantizará mediante certificados emitidos por el fabricante, debidamente firmados; o por laboratorios acreditados ENAC, según corresponda. Todos los documentos deberán ser originales. Si se presentan copias o fotocopias de los mismos, deberán estar autenticadas notarialmente o compulsadas por una administración pública.

No se admitirá información comercial o procedente de catálogos.

Será requisito imprescindible para considerar la propuesta de alternativa válida, la presentación de toda la documentación relacionada requerida, excluyéndose del proceso de adjudicación la oferta incompleta que no contenga dichos documentos.

Además de lo anterior, el licitador deberá presentar el estudio luminotécnico previsto en el apartado 2.1; y, si fuera requerido para ello, presentar muestras de las luminarias ofertadas y llevar a cabo las verificaciones y ensayos señalados en el apartado 2.2.

3.3. Garantías

Conforme a lo dispuesto en el artículo 125 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Consumidores y Usuarios, se establece un plazo de garantía mínimo general para todos los equipos instalados en la actuación de dos (2) años.

En lo que respecta a las luminarias y sus equipos, las ofertas deberán contemplar una garantía mínima para el material suministrado, contra defectos de fabricación y/o funcionamiento (incluidos los causantes de incumplimiento de normativa vigente para la luminaria LED), **de 10 años** para cualquier elemento o material de la instalación que provoque un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en la propuesta (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas de los productos.

Estas garantías se basarán en un uso aproximado de 4.200 horas/año, para una temperatura ambiente inferior a 35°C en horario nocturno y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación. Esta garantía debe estar cubierta por el fabricante de las luminarias LED.

Los aspectos principales a cubrir con la garantía son:

- Fallo total de la luminaria: Se considera el fallo total de la luminaria cuando ésta deja de emitir luz, por fallo del driver, del módulo completo del LED o por motivos mecánicos. En este caso se procederá a la sustitución de los componentes que hayan fallado o de la luminaria completa según las necesidades.
- Reducción indebida del flujo luminoso: la luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía.
- Fallo del sistema de alimentación: los drivers o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía.
- Fallo en el sistema de comunicación: los nodos de comunicación, en aquellas luminarias que lo dispongan, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía.
- Los defectos mecánicos debidos a fallas de material, ejecución o fabricación por parte del fabricante deben quedar debidamente reflejados en los términos de garantía acordados.

Todos los términos de garantía deben ser acordados entre el suministrador y el fabricante, considerándose necesario que todos los aspectos y componentes a los que afecte la misma queden reflejados y recogidos en el documento de garantía. El compromiso de garantía deberá formalizarse mediante documento cumplimentado y firmado por el licitador. La inclusión de estipulaciones contrarias a dichas condiciones determinará la ineficacia y consiguiente inadmisión de la propuesta de garantía adicional ofertada.

Durante el periodo de garantía, la empresa adjudicataria estará obligada a la reparación o sustitución de los componentes dañados o defectuosos por causas imputables al suministrador o al fabricante.

Finalizado el plazo de garantía sin que se haya producido incidencia alguna, la empresa adjudicataria quedará exenta de responsabilidad por razón del material suministrado.

3.4. Compatibilidad de los equipos

La compatibilidad de los elementos entre sí es fundamental para que la instalación sea mantenible, duradera, y eficiente. Por ello, el ayuntamiento pone especial hincapié en tomar las medidas necesarias para evitar incompatibilidades que se puedan manifestar a lo largo del tiempo (recordemos que una instalación de alumbrado debe permanecer en buen estado muchos años).

Por ello, se aconseja que los fabricantes de las luminarias, equipos y lámparas sean compatibles. No obstante, y en cualquiera de los casos, deberá quedar reflejado en un documento escrito (firmado y sellado por los fabricantes de las luminarias), que los elementos propuestos en el presente proyecto son compatibles al 100%.

De esta manera, el Ayuntamiento de Lerín, en caso de que existan problemas en la instalación, tiene la certeza de que la responsabilidad es de un único agente, al que le hará responder en caso de que la instalación no funcione de manera compatible (tanto en durabilidad, como en los consumos exigidos en el proyecto).

En el caso de que el fabricante de la carcasa, equipo y lámpara no sea el mismo, deberá presentar tal y como ha quedado reflejado en el párrafo anterior los documentos siguientes:

- Declaración firmada y sellada por el fabricante de la luminaria que la lámpara a instalar es totalmente compatible con el equipo con el que funciona, tanto en durabilidad, cromaticidad (no varían las características cromáticas), como en consumo (es decir, que el consumo del conjunto lámpara-equipo esta dentro de los parámetros exigidos), incluyendo los tiempos de funcionamiento al 100%, como los momentos en régimen de regulación.
- Si la luminaria-equipo-lámpara o incluso equipo-lámpara, presentase deficiencias en algún sentido, el fabricante de la luminaria deberá responsabilizarse totalmente, corregir la incompatibilidad y dar solución definitiva al problema.

3.5. Plan de seguridad y salud laboral

La empresa adjudicataria contará con personal suficiente en número y cualificación para desarrollar el servicio adecuado, para satisfacer adecuadamente las exigencias del Pliego.

Elaborará además el correspondiente Plan de Seguridad y Salud que deberá ser aprobado por el Director de Obra y observado en toda circunstancia.

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

- **CUADRO DE PRECIOS Nº1**
- **CUADRO DE PRECIOS Nº2**
- **PRESUPUESTOS PARCIALES**
- **RESUMEN**

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CAPITULO I: SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIAS

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			En cifra (EUROS)	En letra (EUROS)
1. 1	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO DECO HORIZON 16LED 700mA 35W 3000K ADVANCE (o equivalente) Aporte de luminaria marca BENITO modelo DECO HORIZON con 16LED a 700mA, ref.ILDH01632SP. Potencia 35W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK10. Cuerpo y lira fabricados en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura con pulsador manual sin necesidad de herramientas. Fijación Top en tubo de diámetro 60mm. Color negro micro texturado. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	408,20	Cuatrocientos ocho euros con veinte céntimos de euro
1. 2	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM MINI 16LED 700mA 35W 3000K ADVANCE (o equivalente) Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 16LEDs a 700mA, ref.ILLI01633SP. Potencia 35W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Para fijación en tubo de diámetro 48mm y adaptador para fijación en tubo de diámetro 60mm. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	220,00	Doscientos veinte euros
1. 3	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM 48LED 500mA 75W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 48LEDs a 500mA, ref.ILLI04831SP. Potencia 75W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Fijación en tubo de diámetro 60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidad de inclinación de 0°, 5°, 10° y 15°. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	385,00	Trescientos ochenta y cinco euros
1. 4	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM 24LED 700mA 53W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 24LEDs a 700mA, ref.ILLI02433SP. Potencia 53W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Fijación en tubo de diámetro 60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidad de inclinación de 0°, 5°, 10° y 15°. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	302,00	Trescientos dos euros
1. 5	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO DECO HORIZON 12LED 700mA 27W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo DECO HORIZON con 12LED a 700mA, ref.ILDH01233SP. Potencia 27W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK10. Cuerpo y fabricado en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura con pulsador manual sin necesidad de herramientas. Fijación Top en tubo de diámetro 60mm. Color negro micro texturado. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	403,20	Cuatrocientos tres euros con veinte céntimos de euro

CUADRO DE PRECIOS Nº 1 (continuación)

CAPITULO I: SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIAS

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			En cifra (EUROS)	En letra (EUROS)
1. 6	Ud	Suministro e instalación BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 700mA 27W 3000K ADVANCE Aporte de módulo led marca BENITO modelo B-FLEX IP66 con 12LED a 700mA, ref.ILBM01233SP, montado sobre placa a medida. Potencia 27W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	224,50	Doscientos veinticuatro euros con cincuenta céntimos de euro
1. 7	Ud	Suministro e instalación BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 350mA 13W 3000K ADVANCE Aporte de módulo led marca BENITO modelo B-FLEX IP66 con 12LED a 350mA, ref.ILBM01232SP, montado sobre placa a medida. Potencia 13W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	224,50	Doscientos veinticuatro euros con cincuenta céntimos de euro

CAPITULO II: GESTIÓN DE RESIDUOS

3 1	Tn	GESTIÓN RESIDUOS LUMINARIAS Gestión de vidrio contaminado por productos peligrosos. Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP) y vapor de mercurio (VM)	3,78	Tres euros con setenta y ocho centimos de euro
3 2	Tn	GESTIÓN RESIDUOS PLASTICOS Gestión de difusores de plástico de luminarias residenciales	0,38	Treinta y ocho centimos de euros
3 3	Tn	TRANSPORTE RESIDUOS PLÁSTICO Transporte de residuos contenedor municipal Plástico, papel y cartón	8,80	Ocho euros con ochenta y ocho centimos de euro
3 4	Tn	TRANSPORTE RESIDUOS LUMINARIAS Transporte de residuos contenedor municipal Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP) y vapor de mercurio (VM)	4,41	Cuatro euros con cuarenta y un centimos de euro

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CAPITULO I: SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIAS

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			Parcial (EUROS)	Total (EUROS)
1. 1	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO DECO HORIZON 16LED 700mA 35W 3000K ADVANCE (o equivalente) Aporte de luminaria marca BENITO modelo DECO HORIZON con 16LED a 700mA, ref.ILDH01632SP. Potencia 35W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK10. Cuerpo y lira fabricados en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura con pulsador manual sin necesidad de herramientas. Fijación Top en tubo de diámetro 60mm. Color negro micro texturado. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	333,00	
		Mano de obra	50,00	
		Suplemento de pintura	25,20	
		Total partida		408,20
1. 2	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM MINI 16LED 700mA 35W 3000K ADVANCE (o equivalente) Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 16LEDs a 700mA, ref.ILLI01633SP. Potencia 35W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Para fijación en tubo de diámetro 48mm y adaptador para fijación en tubo de diámetro 60mm. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	170,00	
		Mano de obra	50,00	
		Total partida		220,00
1. 3	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM 48LED 500mA 75W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 48LEDs a 500mA, ref.ILLI04831SP. Potencia 75W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Fijación en tubo de diámetro 60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidad de inclinación de 0°, 5°, 10° y 15°. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	335,00	
		Mano de obra	50,00	
		Total partida		385,00
1. 4	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM 24LED 700mA 53W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 24LEDs a 700mA, ref.ILLI02433SP. Potencia 53W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Fijación en tubo de diámetro 60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidad de inclinación de 0°, 5°, 10° y 15°. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	252,00	
		Mano de obra	50,00	
		Total partida		302,00

CUADRO DE PRECIOS Nº 2 (continuación)

CAPITULO I: SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIAS

Nº	Ud.	Descripción	Importe	
			Parcial (EUROS)	Total (EUROS)
1. 5	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO DECO HORIZON 12LED 700mA 27W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo DECO HORIZON con 12LED a 700mA, ref.ILDH01233SP. Potencia 27W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK10. Cuerpo y fabricado en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura con pulsador manual sin necesidad de herramientas. Fijación Top en tubo de diámetro 60mm. Color negro micro texturado. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	328,00	
		Mano de obra	50,00	
		Suplemento de pintura	25,20	
		Total partida		403,20
1. 6	Ud	Suministro e instalación BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 700mA 27W 3000K ADVANCE Aporte de módulo led marca BENITO modelo B-FLEX IP66 con 12LED a 700mA, ref.ILBM01233SP, montado sobre placa a medida. Potencia 27W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	174,50	
		Mano de obra	50,00	
		Total partida		224,50
1. 7	Ud	Suministro e instalación BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 350mA 13W 3000K ADVANCE Aporte de módulo led marca BENITO modelo B-FLEX IP66 con 12LED a 350mA, ref.ILBM01232SP, montado sobre placa a medida. Potencia 13W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	174,50	
		Mano de obra	50,00	
		Total partida		224,50
CAPITULO II: GESTIÓN DE RESIDUOS				
3 1	Tn	GESTIÓN RESIDUOS LUMINARIAS Gestión de vidrio contaminado por productos peligrosos. Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP) y vapor de mercurio (VM)		
		Total partida		3,78
3 2	Tn	GESTIÓN RESIDUOS PLASTICOS Gestión de difusores de plástico de luminarias residenciales		
		Total partida		0,38
3 3	Tn	TRANSPORTE RESIDUOS PLÁSTICO Transporte de residuos contenedor municipal Plástico, papel y cartón		
		Total partida		8,80
3 4	Tn	TRANSPORTE RESIDUOS LUMINARIAS Transporte de residuos contenedor municipal Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP) y vapor de mercurio (VM)		
		Total partida		4,41

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO I: SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIAS

	Ud.	Descripción	Medición	P. Unitario	Importe (€)
1 1	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO DECO HORIZON 16LED 700mA 35W 3000K ADVANCE (o equivalente) Aporte de luminaria marca BENITO modelo DECO HORIZON con 16LED a 700mA, ref.ILLDH01632SP. Potencia 35W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK10. Cuerpo y lira fabricados en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura con pulsador manual sin necesidad de herramientas. Fijación Top en tubo de diámetro 60mm. Color negro micro texturado. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	19	408,20	7.755,80
1 2	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM MINI 16LED 700mA 35W 3000K ADVANCE (o equivalente) Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 16LEDs a 700mA, ref.ILLI01633SP. Potencia 35W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Para fijación en tubo de diámetro 48mm y adaptador para fijación en tubo de diámetro 60mm. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	3	220,00	660,00
1 3	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM 48LED 500mA 75W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 48LEDs a 500mA, ref.ILLI04831SP. Potencia 75W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Fijación en tubo de diámetro 60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidad de inclinación de 0°, 5°, 10° y 15°. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	18	385,00	6.930,00
1 4	Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO ELIUM 24LED 700mA 53W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo ELIUM con 24LEDs a 700mA, ref.ILLI02433SP. Potencia 53W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK09. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Fijación en tubo de diámetro 60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidad de inclinación de 0°, 5°, 10° y 15°. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	44	302,00	13.288,00

PRESUPUESTOS PARCIALES (continuación)

CAPITULO I: SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIAS

Ud.	Descripción	Medición	P. Unitario	Importe (€)
1 5 Ud	Suministro e instalación luminaria BENITO DECO HORIZON 12LED 700mA 27W 3000K ADVANCE Aporte de luminaria marca BENITO modelo DECO HORIZON con 12LED a 700mA, ref.ILDH01233SP. Potencia 27W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. IK10. Cuerpo y fabricado en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura con pulsador manual sin necesidad de herramientas. Fijación Top en tubo de diámetro 60mm. Color negro micro texturado. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	29	403,20	11.692,80
1 6 Ud	Suministro e instalación BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 700mA 27W 3000K ADVANCE Aporte de módulo led marca BENITO modelo B-FLEX IP66 con 12LED a 700mA, ref.ILBM01233SP, montado sobre placa a medida. Potencia 27W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	16	224,50	3.592,00
1 7 Ud	Suministro e instalación BLOQUE LED BENITO B-FLEX IP66 12LED 350mA 13W 3000K ADVANCE Aporte de módulo led marca BENITO modelo B-FLEX IP66 con 12LED a 700mA, ref.ILBM01233SP, montado sobre placa a medida. Potencia 27W. Temperatura de color 3000K. Clase I o II a definir en obra. IP66. Incorpora regulación Advance para agrupaciones: 1#10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h B10L70. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.	11	224,50	2.469,50
TOTAL CAPITULO		140,00		46.388,10

CAPITULO II: GESTIÓN DE RESIDUOS

Ud.	Descripción	Medición	P. Unitario	Importe (€)
3 1 Tn	GESTIÓN RESIDUOS LUMINARIAS Gestión de vidrio contaminado por productos peligrosos. Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP) y vapor de mercurio (VM)	0,0252	150,00	3,78
3 2 Tn	GESTIÓN RESIDUOS PLASTICOS Gestión de difusores de plástico de luminarias residenciales	0,0378	10,00	0,38
3 3 Tn	TRANSPORTE RESIDUOS PLÁSTICO Transporte de residuos contenedor municipal Plástico, papel y cartón	0,0503	175,00	8,80
3 4 Tn	TRANSPORTE RESIDUOS LUMINARIAS Transporte de residuos contenedor municipal Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP) y vapor de mercurio (VM)	0,0252	175,00	4,41
TOTAL CAPITULO				17,37

RESUMEN

CAPITULO I: SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIAS	46.388,10 €
CAPITULO II: GESTIÓN DE RESIDUOS	17,37 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	46.405,47 €
13% GASTOS GENERALES	6.032,71 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	2.784,33 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION CONTRATA	55.222,51 €
21% IVA	11.596,73 €
PRESUPUESTO LICITACIÓN	66.819,24 €

Asciende el presupuesto de Licitación a la cantidad de **SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS DE EURO**