



PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA.

Peticionario:

AYUNTAMIENTO DE MONTOLIU DE LLEIDA

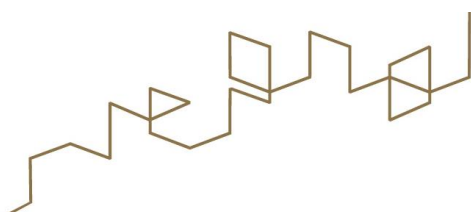
Autor del Proyecto:

JULIO CASBAS BIARGE

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Col: 4.919

AL SEVICIO DE ATAIN INGENIEROS

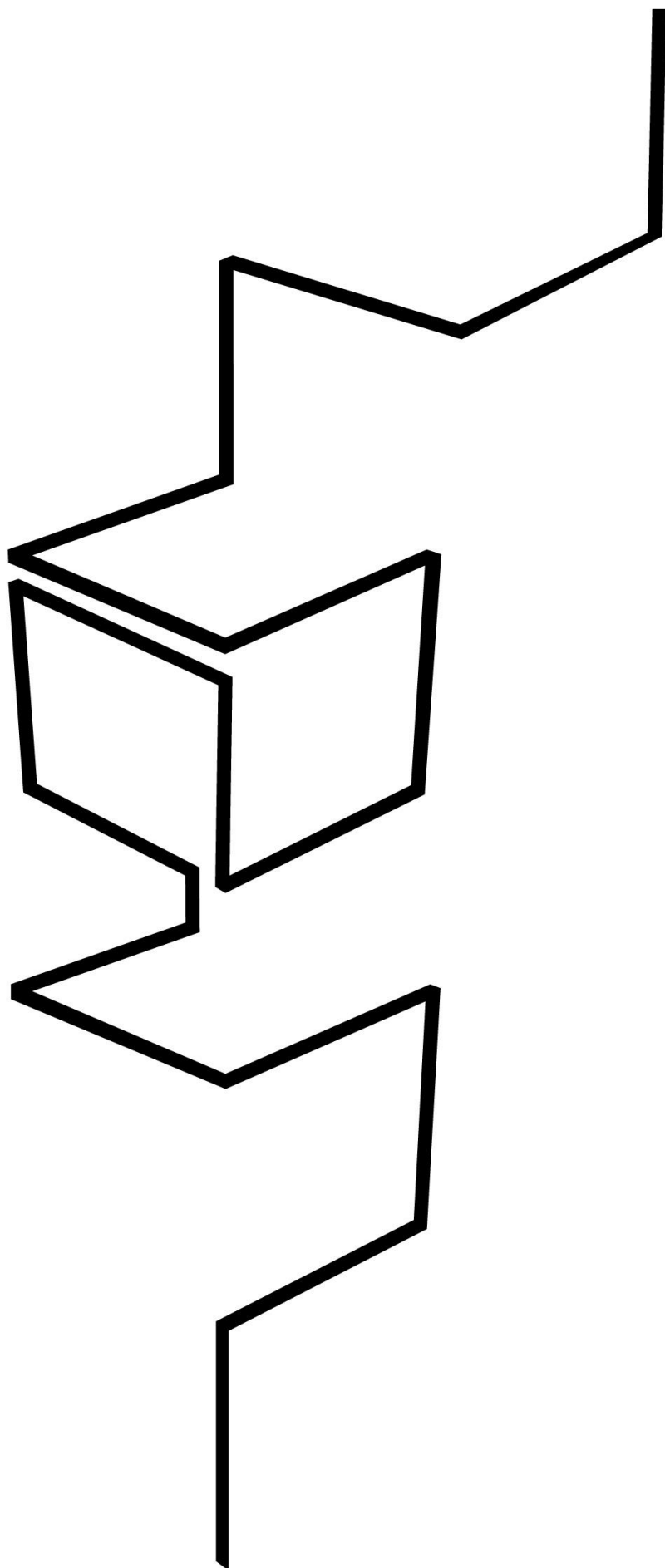
Huesca, Julio de 2022



PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA.

ÍNDICE

- 1.- MEMORIA.
- 2.- ANEXO ESTUDIO DE ILUMINACIÓN.
- 3.- ANEXO LUMINARIAS PROPUESTAS
- 4.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
- 5.- PLANOS
- 6.- PRESUPUESTO
- 7.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 8.- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS



MEMORIA

ATAIN

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

ÍNDICE

- 1.- OBJETO.
- 2.- DATOS DEL MUNICIPIO AUDITADO.
 - 2.1.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN
 - 2.2.- TÉCNICO REDACTOR
 - 2.3.- EMPLAZAMIENTO
 - 2.4.- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA
- 3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME.
- 4.- ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO
 - 4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE AFECCIÓN
 - 4.2.- CUADROS ELÉCTRICOS DE MANDO Y CONTROL
 - 4.3.- LUMINARIAS
 - 4.4.- EQUIPOS AUXILIARES
 - 4.5.- REDUCCIÓN DE LOS NIVELES LUMÍNICOS
 - 4.6.- MANTENIMIENTO
 - GENERALIDADES
 - FACTOR DE MANTENIMIENTO
 - 4.7.- NIVELES DE ILUMINACIÓN
 - 4.8.- CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS VIALES AUDITADOS SEGÚN EL REAL DECRETO 1890/2008.
- 5.- BENEFICIOS AMBIENTALES
- 6.- ANÁLISIS DEL RESPLANDOR LUMINOSO
- 7.- PANEL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD
- 8.- EVALUACIÓN DE RATIOS POR CUADROS DE MANDO
- 9.- RESUMEN ENERGÉTICO
- 10.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.
 - 10.0. VIAS A ILUMINAR. CLASIFICACIÓN
 - 10.1. DISPOSICIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ.
 - 10.2. LUMINARIAS.
 - 10.3. LÁMPARAS.
 - 10.4. SOPORTES.
 - 10.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 - 10.5.1. Descripción de la instalación y del trazado.
 - 10.5.2. Tipo de conducciones.
 - 10.5.2.1. Conducciones subterráneas.
 - 10.5.2.1.1. Zanjas.
 - 10.5.2.1.2. Arquetas.
 - 10.5.2.1.3. Instalación de conductores.
 - 10.5.2.1.4. Instalación de las cajas de derivación.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

10.5.2.1.5. Puesta a tierra.

10.5.2.1.6. Hormigones.

10.5.2.1.7. Conductores.

10.5.3. Centro de mando.

10.5.3.1. Situación.

10.5.3.2. Descripción.

10.5.4. Instalaciones de enlace.

10.5.4.1. Acometida.

10.5.4.2. Caja general de protección.

10.5.4.3. Línea repartidora.

10.5.5. Protecciones.

10.5.6. Cálculos eléctricos.

10.5.6.1. Potencia instalada.

10.5.6.2. Potencia de cálculo.

10.5.6.3. Potencia máxima admisible.

10.5.6.4. Potencia a contratar.

11.- SISTEMA DE TELEGESTION

12.- OBJETIVOS E HITOS

13.- OBRA COMPLETA.

14.- CONTROL DE EJECUCION: MEDICIONES

15.- VIDA ÚTIL

16.- GASTOS

17.- CÓDIGO CPV

18.- PRESUPUESTO.

19.- CONCLUSIÓN.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

1.- OBJETO DEL PROYECTO.

Se redacta el presente proyecto de “REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)” a petición del Ayuntamiento de Montoliu de Lleida con el fin de evaluar y mejorar las instalaciones del alumbrado público existente en el núcleo de población de Montoliu.

El objeto es la evaluación de la instalación para plantear modificaciones con el objetivo de la reducción de los costes derivados del consumo de energía en el alumbrado público.

En la auditoria se abarcarán las opciones existentes actualmente para conseguir dicho propósito, entre las que figuran:

- Análisis energético, identificación de puntos de mejora, ahorro potencial, actuaciones propuestas de mejora eficiencia y estudio de viabilidad.

Además de la cuantificación en unidades de energía, los estudios considerarán los costes económicos y el análisis de inversiones.

Este proyecto está esta financiado con fondos Next Generation.- DUS 5000.

2.- DATOS DEL MUNICIPIO AUDITADO.

2.1.-TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Titular: AYUNTAMIENTO DE MONTOLIU DE LLEIDA
Domicilio: Carrer Orient, 3
Montoliu de Lleida - 25172
Provincia: Lleida
Teléfono: 973 72 02 80
ajuntament@montoliulleida.ddl.net
C.I.F: P2517900C
Alcalde: Sr. Josep Guilamet Rosell

2.2.- TÉCNICO REDACTOR

Nombre: Julio Casbas Biarge, Ingeniero al servicio de ATAIN SL
Dirección: Calle Camila Gracia, 7 Bajos
22.001 – Huesca
Teléfono: 974 23 91 92

2.3.- EMPLAZAMIENTO

Emplazamiento: Montoliu de Lleida
Habitantes: 469 habitantes

2.4.- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

- Orden de 04/06/1984, CONSTRUCCIÓN. Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER "Instalaciones de Electricidad. Red Exterior". Órgano emisor: Ministerio Obras Públicas y Urbanismo. BOE 19/06/1984
- Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 24/01/1986
- Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 15/07/1989
- Real Decreto 401/1989 de 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 26/04/1989
- Orden de 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 07/07/1989
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Órgano emisor: Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 18/09/2002
- 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
- Real Decreto 1890/2008, de 14/11/2008, 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. Órgano emisor: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 19/11/2008

RECOMENDACIONES INTERNACIONALES

- Vocabulario internacional de iluminación. Publicación CIE 17.4: 1987
- Modelo Analítico para la descripción de la Influencia de los Parámetros de Alumbrado en las Prestaciones Visuales. Publicación CIE 19.21/22: 1981
- Recomendaciones para la Iluminación de Autopistas. Publicación CIE 23: 1973
- Cálculo y mediciones de la luminancia y la iluminancia en el alumbrado de carreteras. Publicación CIE 30.2: 1982.
- Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado de carreteras. Publicación CIE 31: 1936
- Puntos especiales en alumbrado público. Publicación CIE 32/AB: 1977
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2.002, e Instrucciones complementarias.
- Recomendaciones I.D.A.E. (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía).

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

- Disposiciones que afecten a elementos a utilizar en alumbrados públicos.
- Recomendaciones y Normas de alumbrado público que afecten a las características de las instalaciones proyectadas.
- Ordenanzas Municipales.
- Normas de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

3.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.

Para la realización del informe se han realizado los siguientes trabajos:

Fase 1:

- Toma de datos de la instalación de Alumbrado Público, incluyendo puntos de luz, y trazado del cableado, situación de armarios de mando y protección y esquemas unifilares de cuadros de mando y protección.
- Levantamiento de Planos actualizados de la instalación.

Fase 2:

- Comprobación de las magnitudes más características de la Instalación de alumbrado Público:
- Consumo eléctrico de la red

4.- ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE AFECCIÓN

La zona de afección de este estudio es el municipio de Montoliu de Lleida. El alumbrado de este municipio está dirigido por 3 cuadros de alumbrado y está formado por 228 luminarias.

4.2.- CUADROS ELÉCTRICOS DE MANDO Y CONTROL

Actualmente los cuadros eléctricos existentes son tres, sin ningún control centralizado sobre los cuadros de mando, el funcionamiento de cada uno de ellos es como se describe a continuación:

Los elementos de control de encendido y apagados situados en los centros de mando que accionan el encendido de las lámparas, y que son los tradicionalmente más usados en el mercado, son los relojes analógicos, relojes astronómicos y células fotoeléctricas.

Los relojes analógicos permiten programar los encendidos y apagados respecto a la hora del día. Se deben reprogramar durante el cambio horario. No se ajustan a la aurora y el ocaso de cada día.

Los relojes astronómicos tienen la ventaja de que no requieren ajustes cada cierto tiempo. Funcionan de acuerdo a la longitud y a la latitud de donde se encuentre ubicado el centro de mando y se pueden programar para hacer encendidos parciales o reducciones.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

Cuando se utilizan células fotoeléctricas, con el tiempo se ensucian y acaban dando orden de encendido antes de lo que realmente sería necesario, con el consiguiente gasto energético. Además, en días que hay muchas nubes, puede ocurrir que el alumbrado se encienda cuando hay suficiente luz para ver. Todo esto hace que la fiabilidad de una célula fotoeléctrica no sea muy alta.

Y por otro lado, existen los sistemas de gestión centralizada, que permiten gestionar desde un único punto todas las instalaciones de alumbrado público del municipio y conocer el número de lámparas apagadas o en mal funcionamiento. Este control permite reducir los costes de mantenimiento al eliminar las rondas nocturnas e incrementar la calidad de iluminación percibida por los habitantes al reducir en gran medida los fallos de dichos sistemas.

En el caso que nos ocupa se prevé la instalación de un sistema de telegestión inalámbrica por radiofrecuencia de SALVI o similar, modelo SMARTEC o equivalente con conectividad tipo NEMA 7 pins compuesto por el software de gestión, una pasarela que recoge los datos de los nodos montados en las luminarias, y los nodos que controlan la luminaria. La tecnología usada es radio siguiendo el estándar IEEE 802.15.4 mediante tecnología Zigbee, creando una red entre las propias luminarias para propagar el envío de los datos a través del mejor camino disponible hasta el concentrador. El alcance, en campo abierto, es de unos 800 metros entre puntos. También el sistema se encuentra disponible con tecnologías de radio LoRa o NB-IoT.

Características técnicas de los nodos:

- Potencia de entrada / Salida: AC 85-265V 50/60 Hz
- Protocole compatible IEEE1694
- Envío de datos entre nodos cifrado AES 128 bits
- Salida a driver LED de 0-10V o PWM
- Protecciones contra sobretensiones y sobreintensidades
- Banda de frecuencia de 2.4 GHz, banda ISM libre a nivel mundial
- Banda local 915Mhz y 868Mhz (opcional)
- Función de sondeo de red (polling), emisión de grupo (groupcast) e individual (unicast)
- 16 canales de comunicación en banda 2.4 GHz y 90 canales en banda sub-GHz
- Rango de temperatura industrial: -40°C a 85°C
- Control en tiempo real

Características técnicas de la pasarela:

- Procesador de 32 bits
- Interfaces Ethernet, Wifi y 4G
- Puerto RS232, RS485, USB y E/S
- Variedad de extensiones inalámbricas (ZIGBEE 3.0, LORA, Bluetooth)
- Soporte para lectura de equipos MODBUS y SCADA

Para la realización del estudio, hemos tenido en cuenta los cuadros existentes y los puntos de luz que pertenecen a cada cuadro:

TABLA DE TIPOS DE LUMINARIAS ACTUALES

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

TIPO	LUMINARIAS
A	Luminaria vial modelo Comet, marca Mazda, lámpara VMCC 250W en brazo mural
B	Luminaria vial modelo Comet, marca Mazda, lámpara VMCC 250W en columna 9m.
C	Luminaria tipo "Bola", lámpara VSAP 150W en columna de 3,5m.
D	Luminaria modelo "Oberta", lámpara VMCC 125W en brazo mural
E	Luminaria tipo "Bola", lámpara VSAP 150W en brazo mural
F	Luminaria tipo "Classic", lámpara VASP 150W en brazo mural
G	Luminaria modelo "Oberta", lámpara VMCC 125W en soporte especial
H	Luminaria tipo "Bola", lámpara VSAP 150W en columna Nickolson de 4,5m.
I	Conjunto de columna con 3 proyectores crónicos, lámpara de VSAP de 150 W
J	Luminaria óptica vial modelo Comet, marca Mazda lámpara VMHM 250W en columna de 9 m.
K	Luminaria tipo "Classic", lámpara VASP 150W en columna
M	Luminaria F-12217, lámpara VMCC 125W en brazo mural
P	Luminaria tipo "Universitat", lámpara VSAP 125W en brazo mural

4.1. Luminarias Instaladas.

Se describen a continuación los tipos de luminarias instaladas en cada uno de los cuadros:

TIPO	LUMINARIAS	Nº LUM.	Nº LÁMP.	POT (W)	POT TOT (W)	CUADRO 1 (244)		CUADRO 2 (253)		CUADRO 3 (254)	
						Nº LUM.	POT TOT (W)	CUADRO 2	POT TOT (W)	CUADRO 3	POT TOT (W)
A	Luminaria vial modelo Comet, marca Mazda, lámpara VMCC 250W en brazo mural	12	12	275	3300	9	2475	3	825		3300
B	Luminaria vial modelo Comet, marca Mazda, lámpara VMCC 250W en columna 9m.	45	45	275	12375	22	6050	13	3575	10	2750
C	Luminaria tipo "Bola", lámpara VSAP 150W en columna de 3,5m.	14	14	183	2562			14	2562		2562
D	Luminaria modelo "Oberta", lámpara VMCC 125W en brazo mural	37	37	140	5180			22	3080	15	2100
E	Luminaria tipo "Bola", lámpara VSAP 150W en brazo mural	1	1	183	183	1	183				183
F	Luminaria tipo "Classic", lámpara VASP 150W en brazo mural	69	69	183	12627			59	10797	10	1830
G	Luminaria modelo "Oberta", lámpara VMCC 125W en soporte especial	3	3	140	420			3	420		420
H	Luminaria tipo "Bola", lámpara VSAP 150W en columna Nickolson de 4,5m.	26	26	183	4758	26	4758				4758
I	Conjunto de columna con 3 proyectores crónicos, lámpara de VSAP de 150 W	7	21	183	3843	12	2196	9	1647		3843
J	Luminaria óptica vial mod. Comet, marca Mazda lámpara VMHM 250W columna de 9 m.	6	6	275	1650			1	275	5	1375

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

K	Luminaria tipo "Classic", lámpara VASP 150W en columna	4	4	183	732			4	732			732
M	Luminaria F-12217, lámpara VMCC 125W en brazo mural	2	2	140	280			2	280			280
P	Luminaria tipo "Universitat", lámpara VSAP 125W en brazo mural	2	2	183	366			2	366			366
	TOTAL	228	242		48276		15662		24559		8055	48276

LUMINARIA TIPO A



LUMINARIA TIPO B



LUMINARIA TIPO C

LUMINARIA TIPO D

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)



LUMINARIA TIPO E



LUMINARIA TIPO F



LUMINARIA TIPO G



LUMINARIA TIPO H

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)



LUMINARIA TIPO I



LUMINARIA TIPO J



PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

LUMINARIA TIPO K



LUMINARIA TIPO M



LUMINARIA TIPO P



4.4.- EQUIPOS AUXILIARES

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

Son el motor del sistema y permiten el encendido de las lámparas. Pueden ser electromagnéticos, electrónicos, de doble nivel o triple nivel. Pueden mejorar el funcionamiento del conjunto al reducir los consumos de energía activa y reactiva, a que la lámpara trabaje de una forma más óptima e incrementar la vida útil del conjunto.

Los equipos auxiliares, reactancias o balastos, son accesorios para utilizar en combinación con las lámparas de descarga, limitando la corriente que circula por ellas a los valores exigidos para un funcionamiento correcto.

El consumo del equipo auxiliar puede representar un incremento del 5% al 30% sobre el consumo de la lámpara.

- **Balasto Electromagnético:** Balasto utilizado con lámparas de descarga formado fundamentalmente por hilos de cobre enrollados similares a los de un transformador en un núcleo de acero o hierro.

- **Balasto Electrónico:** Los balastos electrónicos utilizan componentes electrónicos.

Ventajas: mayor eficacia de la lámpara, pérdidas de balasto reducidas y balastos más pequeños y ligeros con respecto a los balastos electromagnéticos.

En la instalación que nos compete todos los equipos auxiliares son del tipo Balasto Electrónico.

4.5.- REDUCCIÓN DE LOS NIVELES LUMÍNICOS

En las horas de mínima circulación o actividad en las calles de los municipios, se puede reducir el consumo energético empleando sistemas de reducción del flujo lumínico. En esta línea, hay dos sistemas generalizados: la reducción punto a punto o la regulación en cabecera. En ambos casos se puede llegar a reducciones importantes en la potencia consumida, del entorno del 35-40%. Esto tiene una incidencia directa sobre la factura energética del municipio.

- **Regulación punto a punto:** Unos reducen el flujo, haciendo disminuir la intensidad del conjunto lámpara/equipo. Son comandados por un cable piloto (hilo de mando) que gobernado por un reloj hace aumentar o disminuir el flujo. Otros, en lugar del cable piloto o hilo de mando, llevan un temporizador. Son individuales y se utilizan uno por cada lámpara.

- **Regulación en cabecera:** Trabajan afectando a la tensión de alimentación y es un equipo que se instala al lado de la acometida de la compañía eléctrica y en el centro de mando. Por eso se les denomina reguladores en cabecera. Su mando es por un reloj y consigue cambios en la emisión del flujo, aumentando o disminuyendo la tensión de la línea distribuidora que sale del cuadro a las lámparas. Este equipo también permite estabilizar la tensión de alimentación de las lámparas a la tensión nominal, evitando sobretensiones que aumentan el consumo y reducen la vida útil de las lámparas y de los equipos auxiliares. Se consigue así un ahorro significativo, tanto por el hecho de reducir el flujo luminoso como por el hecho de estabilizar la tensión.

Su instalación es recomendable en instalaciones de mucha potencia.

- **Equipos electrónicos:** La utilización de estos equipos auxiliares permite una reprogramación inicial de la reactancia, un cálculo de la necesidad de horas de encendido normal y la reducción según el tiempo de encendido y apagado del reloj astronómico. Esto facilita su instalación, ya que no es necesario emplear hilo de mando, ya que integra arrancador y compensador de reactiva en el mismo equipo.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

En el caso que nos ocupa todos los equipos propuestos dispondrán de regulación punto a punto con gestión centralizada, de forma que se podrá ajustar la potencia de cada luminaria para diferentes tramos horarios (por ejemplo 100% de encendido hasta las 00:00, 75% del 00:00 a 2:00, 50% de 2:00 a 6:00 y 70% de 6:00 a apagado)

4.6.- MANTENIMIENTO

GENERALIDADES

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

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

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- La suciedad de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los diferentes componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).
- El prematuro cese de funcionamiento de las lámparas.

Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos de vandalismo, etc.

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

FACTOR DE MANTENIMIENTO

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

$$fm = E_{servicio} / E_{inicial} = E / E_i$$

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.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

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

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria.

4.7.- NIVELES DE ILUMINACIÓN

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

El nivel de iluminación es la magnitud más importante del objeto o medio a iluminar, en este caso las vías públicas, y se define como *“la cantidad de flujo luminoso incidente por unidad de superficie del objeto iluminado”*. Siendo su unidad de medida el lux (lx).

Para cada tarea visual o clasificación de vía existe un nivel luminoso adecuado prefijado en la legislación. Si los niveles luminosos registrados en las calles del municipio son superiores a los establecidos por el reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado público querrá decir que el consumo de energía es superior al necesario.

4.8.- CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DE LOS VIALES AUDITADOS SEGÚN EL REAL DECRETO 1890/2008.

En el presente apartado se clasifican las vías según el criterio selectivo de la velocidad de circulación. Para ello, previamente debemos utilizar los datos que nos indican la intensidad media de tráfico diario (IMD);

Nº	INSTALACIÓN	Clasificación del área	Clase de alumbrado
1	AL. PÚBLICO	de moderada velocidad $30 < v \leq 60$ de baja velocidad entre $5 < v \leq 30$	ME4b S3/S4
2	AL. PÚBLICO	de moderada velocidad $30 < v \leq 60$ de baja velocidad entre $5 < v \leq 30$	ME4b S3/S4
3	AL. PÚBLICO	de moderada velocidad $30 < v \leq 60$ de baja velocidad entre $5 < v \leq 30$	ME4b S3/S4

Debido a que se trata de una localidad con calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada, en su mayoría de calles (zonas de velocidad muy limitadas) y con tráfico de peatones y ciclistas normal, se consideran de moderada velocidad $30 < v \leq 60$ y por lo tanto con clase de alumbrado ME4b y de baja velocidad entre $5 < v \leq 30$ y por lo tanto con clase de alumbrado S3/S4

A continuación, se indican los niveles de iluminación para cada tipo de alumbrado:

NIVELES DE ILUMINACIÓN

Clasificación de vías

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

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

Tabla 1 – Clasificación de las vías

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	- Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. - Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	Intensidad de tráfico IMD $\geq$ 7.000 IMD $<$ 7.000	
B2	Carreteras locales en áreas rurales.	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD $\geq$ 7.000 IMD $<$ 7.000	

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

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

(*) 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.

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

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U [mínima]	Perturbador Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

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

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

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

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

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

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.

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

5.- BENEFICIOS AMBIENTALES

Un alumbrado público exterior funcionando de forma correcta y eficiente debe pretender, según el RD 1890/2008:

- Mayor eficiencia energética.
- Reducción de CO₂.
- Reducción del resplandor luminoso nocturno (contaminación luminosa).

Además de mejorar los siguientes aspectos de la vida social en la población:

- Proporcionar un ambiente nocturno agradable y uniforme.
- Proporcionar seguridad a los ciudadanos.
- Reducir los riesgos de accidentes.
- Mejorar la fluidez de la circulación.
- Mejorar la visibilidad de los peatones.

Los beneficios ambientales que reporta la mejora de la eficiencia del alumbrado público se deben a la reducción que se obtiene en el consumo energético, reduciendo así las emisiones de CO₂ a la atmósfera, según el ICPC (Intergovernmental Panel On Climate Change).

Así, la menor emisión de CO₂ conseguida mediante la mejora que se propone de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado público exterior viene cuantificada de la siguiente manera:

	(kWh/año)	FACTOR EMISIÓN (OCCC) (gCO ₂ /kWh)	EMISIONES CO ₂ (gCO ₂)
CONSUMO ANUAL ACTUAL (kWh/año)	197939	267	52849661,34
CONSUMO ANUAL PREVISTO (kWh/año)	38256,35	267	10214445,66

• Ahorro en Emisiones de CO₂: 80,67 %

6.- ANÁLISIS DEL RESPLANDOR LUMINOSO

Llamamos contaminación lumínica al brillo o resplandor del cielo nocturno, producido por la difusión de la luz artificial. Como resultado, la oscuridad de la noche disminuye y desaparece progresivamente la luz de las estrellas y de los demás astros.

Las neblinas y el cielo enrarecido potencian el efecto, hasta el extremo de formarse una capa de color gris que adopta la forma de una nube luminosa sobre las ciudades.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

La abundancia de partículas en suspensión aumenta la dispersión de la luz, de forma que, cuanto más contaminado está el aire de la ciudad, tanto más intenso es el fenómeno. Si la luz dispersada procede de luminarias con un ancho espectro de emisión, el efecto es mucho peor, porque las radiaciones luminosas de aquellos astros que tengan idéntica longitud de onda dejan de ser visibles y no pueden ser captadas por los aparatos de observación. Clasificaremos las zonas de protección contra la contaminación lumínica en base a la siguiente tabla:

Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

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

Atendiendo a esta clasificación y estableciendo los valores límite del flujo hemisférico superior instalado con respecto a esta tabla:

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

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

7.- PANEL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

Si se llevaran a cabo las medidas correctoras descritas en esta auditoría, el municipio de Montoliu pasaría de un consumo de 422,04 Kw/h por habitante y año, con el objetivo de que dicho consumo pasara a ser de 81,57 Kw/h por habitante y año en los próximos años, consiguiendo una disminución del 80,67 % del consumo.

ÍNDICES ENERGÉTICOS

RATIOS DE ALUMBRADO EXTERIOR		
Nº HABITANTES DEL MUNICIPIO	469	hab
POTENCIA INSTALADA TOTAL **	48,28	Kw
POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE	0,10	kW/hab

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE	422,04	kWh/hab año
PUNTOS DE LUZ POR HABITANTE	0,49	PL/ hab
SUPERFICIE DE VIALES ASOCIADOS A LOS CUADROS	36200	m ²
RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE DE POBLACIÓN	1,33	W/m ²
KWh ANUALES CONSUMIDOS POR NÚMERO DE kW INSTALADOS	4,10	kWh/kW

**Suma de las potencias instaladas por cada cuadro

8.- EVALUACIÓN DE RATIOS POR CUADROS DE MANDO

Según la información recabada durante los trabajos de campo para la realización de la auditoria energética de alumbrado público, y en función de los criterios que a continuación se desarrolla, se elabora la tabla adjunta.

PC/ PIL Relación entre la potencia contratada y la potencia instalada en lámparas.

PC: Potencia contratada

PIL: Potencia instalada en lámparas.

Los valores deberían de oscilar entre 1,2 y 1,8 como máximo.

- Valores superiores: hay que revisar los datos o bajar la potencia contratada.

- Valores inferiores: hay que revisar los datos y aumentar la potencia, adecuándose al nuevo sistema de tarifas por tramos según la potencia contratada, o bien, revisar la instalación.

CLIENTE	TARIFA	POTENCIA CONTRATADA (Kw)	POTENCIA ACTUAL (Kw)	POTENCIA PREVISTA (Kw)	RELACIÓN PC/PIL
CUADRO 1 (244)	3.0A	19	15,662	3,905	1,21
CUADRO 2 (253)	3.0A	30	24,559	5,8685	1,22
CUADRO 3 (254)	2.0A	10	8,055	1,875	1,24

Se deberá ajustar la potencia contratada en todos los cuadros para ajustarla a la potencia instalada tras la actuación, disminuyendo la potencia contratada considerablemente.

9.- RESUMEN ENERGÉTICO

Situación inicial

				CUADRO 1 (244)				CUADRO 2 (253)				CUADRO 3 (254)				
TIPO	Nº LUM.	Nº LÁMP.	POT (W)	Nº LUM.	POT TOT (W)	kWh/día	kWh/año	Nº LUM.	POT TOT (W)	kWh/día	kWh/año	Nº LUM.	POT TOT (W)	kWh/día	kWh/año	POT TOT (W)
A	12	12	275	9	2475	28,71	10479,15	3	825	7,92	2890,8					3300
B	45	45	275	22	6050	70,18	25615,70	13	3575	34,32	12526,8	10	2750	42,625	15558,12	12375
C	14	14	183					14	2562	24,59	8977,24					2562
D	37	37	140					22	3080	29,56	10792,32	15	2100	32,55	11880,75	5180
E	1	1	183	1	183	2,12	774,82			0						183

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

F	69	69	183					59	10797	103,65	37832,68	10	1830	28,365	10353,22	12627
G	3	3	140					3	420	4,03	1471,68					420
H	26	26	183	26	4758	55,19	20145,37			0						4758
I	7	21	183	12	2196	25,47	9297,86	9	1647	15,81	5771,08					3843
J	6	6	275					1	275	2,64	963,6	5	1375	21,3125	7779,06	1650
K	4	4	183					4	732	7,02	2564,92					732
M	2	2	140					2	280	2,688	981,12					280
P	2	2	183					2	366	3,51	1282,46					366
TOTAL	228	242			15662		66312,91		24559		86054,73		8055		45571,16	48276

Situación propuesta

			CUADRO 1 (244)				CUADRO 2 (253)				CUADRO 3 (254)					
TIPO	Nº LUM.	Nº LÁMP.	POT (W)	Nº LUM.	POT TOT (W)	kWh/día	kWh/año	Nº LUM.	POT TOT (W)	kWh/día	kWh/año	Nº LUM.	POT TOT (W)	kWh/día	kWh/año	POT TOT (W)
A	12	12	65	9	585	5,43	1981,51	3	156	1,20	437,30					
B	45	45	65	22	1430	13,27	4843,70	13	845	6,49	2368,70	10	10	650	8,06	2941,90
C	14	14	42					14	588	4,52	1648,28					
D	37	37	31					22	682	5,24	1911,78	15	15	465	5,766	2104,59
E	1	1	42	1	42	0,39	142,26									
F	69	69	43,5					59	2566,5	19,71	7194,41	10	10	435	5,394	1968,81
G	3	3	31					3	93	0,71	260,70					
H	26	26	42	26	1092	10,13	3698,82									
I	7	21	63	12	756	7,02	2560,72	9	567	4,35	1589,41					
J	6	6	65					1	65	0,50	182,21	5	5	325	4,03	1470,95
K	4	4	43,5					4	174	1,34	487,76					
M	2	2	33					2	66	0,63	231,26					
P	2	2	33					2	66	0,63	231,26					
TOTAL	228	242			3905		13227,02		5868,50		16543,08			1875,00		8486,25

A continuación, se muestra la tabla resumen de los consumos actuales y finales previstos, así como los costes de las inversiones propuestas:

CONSUMO ANUAL ACTUAL (kWh/año)	CONSUMO ANUAL PREVISTO (kWh/año)	% DE AHORRO ENERGÉTICO
197939	38256,35	80,67%

FACTOR EMISIÓN ACTUAL (OCCC) (gCO ₂ /kWh)	FACTOR EMISIÓN PREVISTO (OCCC) (gCO ₂ /kWh)	% AHORRO FACTOR EMISIÓN (OCCC) (gCO ₂ /kWh)
52849661	10214445,66	80,67%

POTENCIA ACTUAL (kW)	POTENCIA PREVISTA (kW)	% DE AHORRO POTENCIA INSTALADA
48276	11648,50	75,87%

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

10.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA.

10.0. VIAS A ILUMINAR. CLASIFICACIÓN

De acuerdo con lo indicado en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre), las vías a iluminar, zona residencial, se clasificarán:

- Debido a que se trata de localidades rurales con viales sin aceras, se consideran todos de baja velocidad entre $5 < v \leq 30$, tipo D3-D4 y por lo tanto con clase de alumbrado mínimo CE2.

10.1. DISPOSICIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ.

La ubicación de los puntos de luz no se modifica, únicamente se instalan las nuevas cabezas en la parte superior de la columna o brazo existente por otras LED.

10.2. LUMINARIAS.

En el presente proyecto se tienen en cuenta unas luminarias de una marca y modelo determinadas, permitiendo en todos los casos la posibilidad de que se instalen cualquier tipo de luminaria de otra marca, siempre que las propuestas por la empresa encargada de la ejecución de la obra justifiquen que sean de características exactamente iguales o superiores que las propuestas en el presente estudio.

10.3. LÁMPARAS.

Se dispondrán lámparas de leds de los siguientes tipos o similar:

- Luminaria Led compacta de vial 65W . Incluido protector sobretensiones, con nodo de comunicaciones wifi, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Temperatura de color 3000°K. Vida útil: L80B10 > 80.000 h. Disipador de calor integrado en la luminaria. Eficiencia electrónica =90%. Factor de potencia > 0.95.
- Luminaria Led compacta de vial 42W . Incluido protector sobretensiones, con nodo de comunicaciones wifi, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Temperatura de color 3000°K. Vida útil: L80B10 > 80.000 h. Disipador de calor integrado en la luminaria. Eficiencia electrónica =90%. Factor de potencia > 0.95.
- Luminaria Led compacta de vial 31W. Módulo equipado con la última tecnología Led de alta eficiencia para renovar la óptica de luminarias tradicionales. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC y conector ZHAGA. 6 Leds de alta eficiencia. Difusor de polimetacrilato (PMMA), lente integrada. Temperatura color: 3000°K. Flujo luminoso: máx. 12309lm. Potencia máxima 99W. FHS <0.1% / IP66 / IK09 Clase I / Clase II opcional
- Modulo para sustituir en luminaria existente 43,5W Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC y conector ZHAGA. Difusor de polimetacrilato (PMMA), lente integrada 16 Leds de alta eficiencia. Temperatura color: 3000°K/4000°K. Flujo luminoso: máx. 12309lm. Potencia máxima 99W. FHS <0.1% / IP66 / IK09

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

Clase I / Clase II opcional .Armadura en fundición de aluminio. Disipador de calor integrado.Fijación con placa de adaptación.

- Luminaria led de pequeño tamaño 63W. Armadura , tapa y fijación en fundición de aluminio. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC y conector ZHAGA.16 Leds de alta eficiencia. Lentes independientes de alta transparencia en PMMA.Temperatura de color estándar 3000°K. Rendimiento óptico: 93%. Vida útil:L80B10>80.000 h (est.).Eficiencia electrónica =90%. Factor de potencia> 0.95.

10.4. SOPORTES.

Se mantienen los existentes.

10.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

No se prevén modificaciones en el trazado de la instalación existente.

El suministro eléctrico a la instalación es a 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro y no se modifica.

10.5.1. Descripción de la instalación y del trazado.

La instalación eléctrica parte de los tres cuadros de medida y protección existentes de la localidad, tal y como aparecen reflejados en el planos.

En los tres cuadros:

La derivación individual es existente y no se modifica.

De dicho cuadro parten los circuitos de alumbrado existentes.

La instalación eléctrica es en su mayor parte grapeada y aérea, con algún tramo en canalización subterránea. En todos los casos no se modifican el trazado de los cables.

10.5.2. Tipo de conducciones.

10.5.2.1. Conducciones subterráneas.

10.5.2.1.1. Zanjas.

Existentes y no se modifican.

10.5.2.1.2. Arquetas.

Existentes y no se modifican.

10.5.2.1.3. Instalación de conductores.

Existentes y no se modifican.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

Se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos, en el punto 3.1.3. del Pliego de Condiciones Técnicas.

10.5.2.1.4. Instalación de las cajas de derivación.

Existentes y no se modifican.

Las cajas de derivación a punto de luz serán de 150 x 100 mm. como mínimo y contendrán el fusible de protección y las fichas de empalme adecuadas. Se colocarán empotradas en las fachadas de los edificios.

Las cajas de derivación de la red, sirvan o no de derivación a punto de luz, serán de dimensiones adecuadas para contener las fichas de empalme, y en su caso el fusible de protección del punto de luz, y como mínimo de 200 x 150 mm.

Su instalación se ejecutará de acuerdo con lo indicado en el punto 3.1.5. del Pliego de Condiciones Técnicas.

10.5.2.1.5. Puesta a tierra.

Existentes y no se modifica.

En caso de que sea necesario se instalará de una pica de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 1,50 m. de longitud por cada cuatro columnas. Si la resistencia de tierra que se consiga con esta disposición es superior a 10 Ω , se incrementará el número de picas hasta conseguir este valor.

Su instalación se realizará de acuerdo con lo indicado en los planos, en el punto 3.1.6. del Pliego de Condiciones Técnicas.

10.5.2.1.6. Hormigones.

Cumplirán con lo indicado en el punto 4.1. del Pliego de Condiciones Técnicas.

10.5.2.1.7. Conductores.

Las secciones de los conductores son las indicadas en los esquemas eléctricos. (6 y 16 mm² Cu).

Todos los conductores serán unipolares, del tipo RV 0.6/1 KV y cumplirán con lo indicado en el punto 4.6.1. del Pliego de Condiciones Técnicas.

10.5.3. Centro de mando.

10.5.3.1. Situación.

Existentes y no se modifica.

10.5.3.2. Descripción.

El equipo de medida, los interruptores de protección y los elementos de maniobra del cuadro se instalarán en el interior de un armario, en el lugar indicado en los planos.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

En su interior se instalarán, alojados en módulos de doble aislamiento:

- El equipo de medida.
- El interruptor general de Potencia.
- El interruptor general Automático y sobretensiones.
- Los interruptores automáticos generales de la instalación
- Los interruptores horario y crepuscular.
- Los conmutadores para maniobra.
- Los contactores.
- Embarrados y bornas de salida de circuitos.

Protecciones (PIAs y diferenciales) de circuitos de alumbrado.

Se prevé una potencia de contratación de 9,9 Kw en la tarifa 2.0A, por lo que el equipo de medida estará constituido por:

- Contador de activa, simple tarifa trifásico 10(90).

El equipo de medida se alojará en el interior de módulos de doble aislamiento, clase A, autoextinguibles, con tapas transparentes, precintables e inalterables a la acción de rayos ultravioletas.

Cumplirá las normas de la Compañía Suministradora.

10.5.4. Instalaciones de enlace.

10.5.4.1. Acometida.

Existentes y no se modifica.

El suministro eléctrico es a 400 V trifásico.

10.5.4.2. Caja general de protección.

Existentes y no se modifica. CGP esquema 7 (de calibre comprendido entre 100 y 160)

10.5.4.3. Línea repartidora.

Existentes y no se modifica

Cumplirán las normas de la Compañía Eléctrica Suministradora y se ejecutará según lo indicado en el punto 3.4.3. del Pliego de Condiciones Técnicas.

10.5.5. Protecciones.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

La instalación se proyecta para que en su funcionamiento no se originen daños ni a personas ni a bienes, para lo cual se instalarán los siguientes dispositivos de protección:

a) De la instalación eléctrica:

- Generales. Cada uno de los circuitos en que se subdivide la instalación estará protegido, en origen, por interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte onipolar simultáneo, que aseguren que ningún conductor trabaje, en servicio permanente o por accidente, por encima de su intensidad máxima admisible.
- De cada punto de luz. En la derivación a cada uno de ellos se instalará un fusible calibrado, clase gI, de 6 A de intensidad nominal.
- De los dispositivos de tarificación, mando y maniobra. Los contadores, los interruptores horarios y fotoeléctrico, y las bobinas de los contactores se protegerán mediante fusibles calibrados, clase gI, de 6 A (o PIAs adecuados).

b) De las personas:

- Empleo de conductores aislados de 0,6/1KV de tensión nominal instalados manteniendo las distancias de seguridad establecidas por el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (cruzamientos, paralelismos, vuelo sobre calles, altura fijación en fachadas, etc).
- Inaccessibilidad de brazos y luminarias.
- Puesta a tierra de todos los elementos metálicos de la instalación que lo requieran tal como se ha indicado en el punto 4.8. de la presente Memoria. Por ejemplo se pondrán a tierra los apoyos adosados, palomillas, apoyos de hormigón, báculos, columnas, centros de mando, etc.
- Instalación de interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) rearmables, que limite la tensión que con respecto a tierra puedan alcanzar los elementos metálicos accesibles de la instalación (medida protectora complementaria de la anterior).

10.5.6. Cálculos eléctricos.

10.5.6.1. Potencia instalada.

CLIENTE	TARIFA	POTENCIA CONTRATADA (Kw)	POTENCIA PREVISTA (Kw)
CUADRO 1 (244)	3.0A	19	3,905
CUADRO 2 (253)	3.0A	30	5,8685
CUADRO 3 (254)	2.0A	10	1,875

10.5.6.2. Potencia de cálculo.

La potencia de cálculo de cada uno de los circuitos se considera un 80 % superior a la instalada.

Por ello:

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

10.5.6.3. Potencia máxima admisible.

No se modifica la existente ya que no se modifican acometidas, Derivaciones individuales ni elementos de mando y protección.

10.5.6.4. Potencia a contratar.

Como los equipos instalados tienen una potencia inferior a los iniciales, se deberá modificar la potencia instalada para ajustarla a la instalación actual.

La potencia óptima a contratar en el Cuadro 1 es 4 Kw.

La potencia óptima a contratar en el Cuadro 2 es 5,9 Kw.

La potencia óptima a contratar en el Cuadro 3 es 1,9 Kw.

10.5.6.5. Cálculos.

En el caso que nos ocupa, como estamos disminuyendo la potencia de los equipos instalados y no se modifican ni el cableado ni en número de circuitos un equipo en cada circuito, no se realizan cálculos de caídas de tensiones ya que la instalación se encuentra legalizada y en funcionamiento y ya se justificaron con las potencias iniciales superiores a las actuales.

El dimensionamiento de los conductores se realizó en el proyecto original para que la máxima caída de tensión de la instalación no supere en ningún caso el 3 % de la tensión nominal, y las intensidades soportadas por los conductores no sobrepasen las máximas admisibles por éstos, siguiendo la Instrucción técnica ITC-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

10.5.6.5.1. Fórmula de cálculo.

La fórmula a utilizar para el cálculo de la caída de tensión para circuitos trifásicos será la siguiente:

$$\delta = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{K \cdot S}$$

Siendo:

δ = Caída de tensión en voltios.

L = Longitud del circuito en metros.

I = Intensidad de corriente en amperios.

$\cos\varphi$ = Coseno de φ o factor de potencia.

K = Conductividad del cobre -56-

S = Sección del conductor en mm².

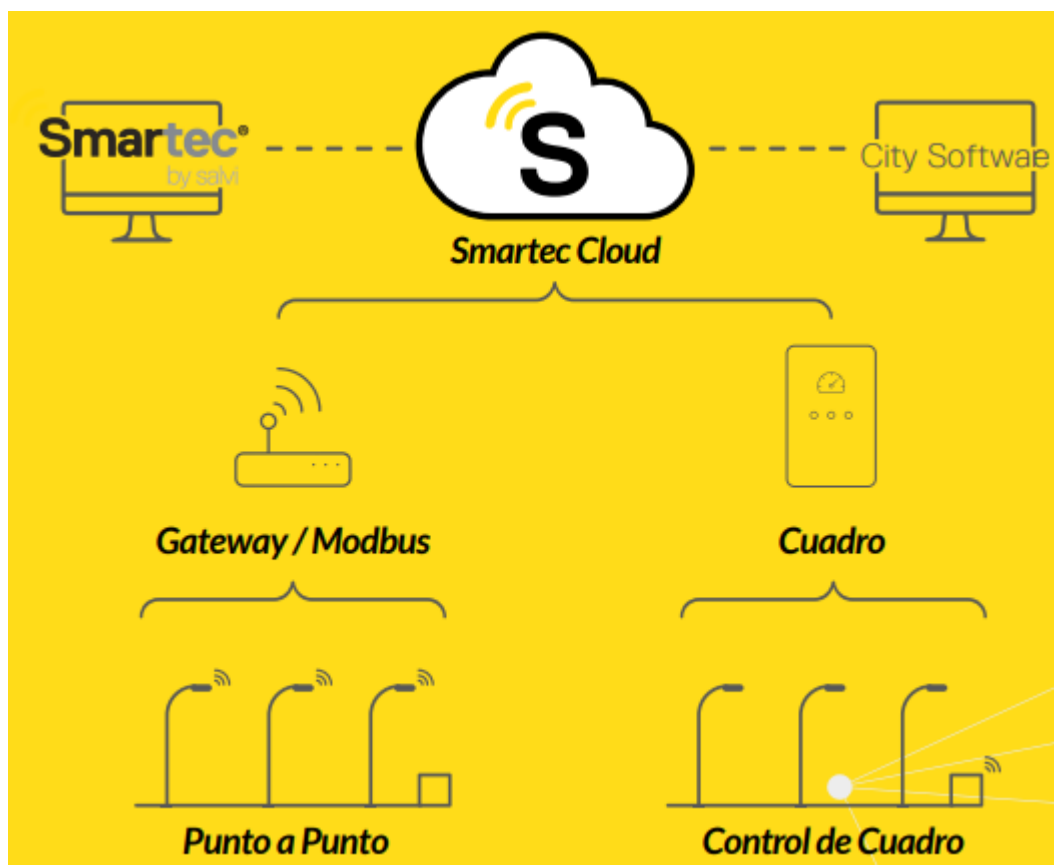
PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

11.- SISTEMA DE TELEGESTION

El sistema de telegestión proyectado se basa en la integración del alumbrado mediante el sistema SMARTEC de SALVI, o similar en características técnicas y funcionalidades. Este sistema permite el conocimiento del estado del alumbrado en tiempo real, la recogida de datos, proporciona un ahorro energético y una rápida implantación de decisiones a la hora de hacer una gestión eficiente del mismo.

Este sistema permite el encendido y apagado de cada uno de los puntos de luz de manera individual, así como la regulación de potencia y el conocimiento del estado de los puntos de luz, así como los parámetros eléctricos de la instalación.

El sistema escogido en su versión de “punto a punto” permite la comunicación, interacción, regulación, medidas de consumo y conocimiento de averías de manera remota con cada luminaria y con el cuadro. La comunicación con las luminarias se realiza mediante radio frecuencia y admite el envío de alarmas y alertas por SMS y por EMAIL.



El software permite la integración con otros softwares que dispongan de protocolo Modbus o a través de web services/API.

Las funcionalidades de la telegestión proyectada son las siguientes:

- Gestión de la instalación por cuadro eléctrico, por luminaria y otros elementos, usando colores y de manera interactiva.
- Conocer los datos reales de energía por períodos, por intervalo de tiempo o por línea eléctrica
- Conocer del ahorro energético en kW y coste.
- Visualizar datos de consumo en cada luminaria en tiempo real: corriente, voltaje, potencia y factor de potencia.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

- Envío de comandos en tiempo real.
- Cambiar perfiles de atenuación de las luminarias, almacenar perfiles preestablecidos y aplicarlos en fecha y hora seleccionadas.
- Posibilidad de programación de luminarias por escenarios según requerimientos de manera individual o por grupo.
- Permite crear niveles de seguridad por usuarios.
- Envío de alarmas vía email y/o SMS.
- Descarga de datos estadísticos en diferentes formatos.
- Gestionar el registro de errores y fallas.
- Planificar e introducir planes de mantenimiento periódico y especial.
- Permite la integración de paneles informativos.
- Acceso de cualquier dispositivo.

La interfaz de usuario intuitiva, le permite controlar y programar los niveles de luz para cada luminaria vial individual, una calle o un barrio completo. Dependiendo de la necesidad específica, puede aumentar los niveles de luz para mejorar la seguridad y la visibilidad, o atenuarlos para ahorrar energía y evitar la contaminación lumínica.

Permite la integración con sistemas de alumbrado adaptativo. Al adoptar los sensores Smartec, puede hacer que su infraestructura de iluminación sea dinámica y receptiva a la presencia humana, maximizando el ahorro de energía y optimizando la disponibilidad de luz cuando y donde sea necesaria. La iluminación basada en sensores tiene un efecto positivo en la percepción de los ciudadanos sobre la seguridad.

Las luminarias incorporan un nodo inteligente, (CPU, GPS, radar, luxómetro), detectan el paso de vehículos y peatones, determinando la velocidad y la dirección y se comunican con sus vecinas encendiéndolas, dimerizando según parámetros configurables. El sistema permite deshabilitar esta función remotamente pasando el control al punto a punto, o fijo. Los beneficios del sistema son los que se detallan a continuación:

- En zonas poco transitadas permite ahorros de energía de más de un 80%.
- Aumenta la seguridad vial al adaptar la iluminación a las condiciones de uso reales
- Reduce la contaminación lumínica, la luz intrusa, y las emisiones de CO2

Todo ello Iluminación adaptativa UNE-CR 13201:2016 (AENOR): cambios de nivel de luminancia e iluminación controlados en tiempo real en relación con tráfico, hora, condiciones meteorológicas y otros parámetros.

12.- OBRA COMPLETA.

En cumplimiento de lo ordenado en la Ley de Contratos del Sector Público vigente “Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público”, se manifiesta que el presente proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo correspondiente, ya que por incluir todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra, es susceptible de ser entregada al uso público. Además, será posible su ejecución en una o varias fases, en función de las necesidades del promotor o de los condicionantes exigidos a éste por parte de otros organismos.

Además, según el Artículo 99 de dicha ley:

Objeto del contrato.

1. El objeto de los contratos del sector público deberá ser determinado. El mismo se podrá definir en atención a las necesidades o funcionalidades concretas que se pretenden satisfacer, sin cerrar el objeto del contrato a una solución única. En especial, se definirán de este modo en aquellos contratos

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

en los que se estime que pueden incorporarse innovaciones tecnológicas, sociales o ambientales que mejoren la eficiencia y sostenibilidad de los bienes, obras o servicios que se contraten.

2. No podrá fraccionarse un contrato con la finalidad de disminuir la cuantía del mismo y eludir así los requisitos de publicidad o los relativos al procedimiento de adjudicación que correspondan.

3. Siempre que la naturaleza o el objeto del contrato lo permitan, deberá preverse la realización independiente de cada una de sus partes mediante su división en lotes, pudiéndose reservar lotes de conformidad con lo dispuesto en la disposición adicional cuarta.

No obstante, lo anterior, el órgano de contratación podrá no dividir en lotes el objeto del contrato cuando existan motivos válidos, que deberán justificarse debidamente en el expediente, salvo en los casos de contratos de concesión de obras.

En todo caso se considerarán motivos válidos, a efectos de justificar la no división en lotes del objeto del contrato, los siguientes:

a) El hecho de que la división en lotes del objeto del contrato conlleve el riesgo de restringir injustificadamente la competencia. A los efectos de aplicar este criterio, el órgano de contratación deberá solicitar informe previo a la autoridad de defensa de la competencia correspondiente para que se pronuncie sobre la apreciación de dicha circunstancia.

b) El hecho de que, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en el objeto del contrato dificultara la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico; o bien que el riesgo para la correcta ejecución del contrato proceda de la naturaleza del objeto del mismo, al implicar la necesidad de coordinar la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que podría verse imposibilitada por su división en lotes y ejecución por una pluralidad de contratistas diferentes. Ambos extremos deberán ser, en su caso, justificados debidamente en el expediente.

En el caso que nos ocupa y dado el tipo de obra, resulta imposible la ejecución de la obra en lotes ya que no se cumpliría el objetivo final previsto.

13.- OBJETIVOS E HITOS.

A la hora de redactar este proyecto se han buscado una serie de objetivos que se pretenden lograr con la reforma del alumbrado público. Estos objetivos abarcan distintos aspectos, desde la eficiencia energética y la seguridad, hasta el cumplimiento de regulaciones y el impacto estético y patrimonial en el entorno urbano.

En primer lugar, la mejora de la eficiencia energética es un objetivo fundamental en cualquier reforma de alumbrado público. Se llevarán a cabo acciones concretas para reducir el consumo energético. Esto implicará la sustitución de luminarias existentes por tecnología LED de mayor eficiencia, la instalación de sistemas de regulación de la intensidad lumínica en función de la demanda y la instalación de sistemas de gestión y control del alumbrado.

Otro objetivo es mejorar la visibilidad y la seguridad en los espacios públicos durante la noche. Esto implica asegurar que las luminarias sean adecuadas y proporcionen una iluminación de calidad que permita una buena percepción del entorno. Se pueden utilizar luminarias con mayor índice de reproducción cromática, que proporcionen una luz más natural, y también se puede considerar la instalación de iluminación focalizada en zonas de mayor afluencia de personas o de riesgo, como los cruces de calles.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

Además de los aspectos técnicos, también es importante tener en cuenta el impacto ambiental de la instalación de alumbrado público. Se tomarán medidas para minimizar este impacto, como la elección de luminarias con bajo contenido de mercurio, la utilización de materiales reciclables en su fabricación, la gestión adecuada de los residuos generados durante la reforma y la implementación de medidas para reducir la contaminación lumínica, como la dirección adecuada de la iluminación y, en su caso, la eliminación de luces innecesarias.

Se asegurará que la reforma cumpla con todas las normativas y regulaciones vigentes en cuanto a eficiencia energética, seguridad y medio ambiente.

Por un lado, La tecnología LED es ya utilizada en la mayoría de las soluciones de alumbrado público, es una tecnología madura y bien establecida. Ha demostrado ser eficiente en cuanto a energía y durabilidad.

La telegestión punto a punto es un sistema que permite controlar y gestionar la iluminación pública de manera remota, lo que significa que se puede controlar cada luminaria individualmente. Esto se logra mediante la instalación de dispositivos avanzados de sensorización y control (nodos) en las luminarias, que permiten la integración de múltiples soluciones de Smart Cities e Internet of Things. Estos nodos se comunican con concentradores inteligentes que gestionan la red y se interconectan mediante las más modernas tecnologías de comunicación como BPL, Zigbee o Wi-Fi, entre otras, como la solución que se describe en la presente memoria. Todas estas tecnologías maduras con soluciones avanzadas, ya disponibles en el mercado.

Igualmente el sistema de telegestión y control prescrito en este proyecto permite marcarse unos objetivos para una planificación urbana responsable, dando la posibilidad a la entidad local de establecer normativas de uso de tecnologías eficientes y prevención de contaminación lumínica, evaluando necesidades y objetivos teniendo en cuenta aspectos como el tráfico de vehículos y peatones, zonas de riesgo, zonas residenciales, comerciales e industriales, diseñando planes maestros que identifiquen estas áreas y se apliquen criterios de intensidad, distribución de luminarias, temperatura de color y eficiencia.

No menos importante es que la implantación del sistema de telegestión permitirá establecer un programa de mantenimiento preventivo que garantice el correcto funcionamiento de la instalación, acorte los tiempos de intervención en las averías y de esta manera garantizar que todas las luminarias funcionen correctamente y mantengan su eficiencia a lo largo del tiempo.

Por la naturaleza de la reforma descrita en este proyecto, supone la incorporación de tecnología avanzada para gestionar el alumbrado de una manera eficiente y efectiva. El uso de luminarias con temperatura de color cálida busca reducir la contaminación lumínica y promover un entorno nocturno más natural y sostenible, conservando la visibilidad del cielo nocturno. Para ello se recogen en este proyecto soluciones como las que se detallan a continuación:

- Todas las luminarias son de tecnología LED y emiten menos luz hacia el cielo
- Las Luminarias son con tecnología Full Cut-Off: emiten luz solo hacia abajo, lo que reduce significativamente la cantidad de luz que se emite hacia el cielo.
- Todas las luminarias permiten regulación del flujo luminoso, que permiten ajustar la cantidad de luz emitida según las especificaciones del entorno.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

- Las luces LED de "temperatura de color cálida" (3000 Kelvin) y de espectro controlado emiten menos luz azul, que es la principal causa de la contaminación lumínica. Esto ayuda a preservar la visión nocturna y reducir la intrusión de luz en el cielo.

Se espera igualmente que esta reforma genere ahorros significativos en coste de energía, tal y como queda reflejado en el punto 4 d) de esta memoria, y reducir notablemente los costes de mantenimiento por la vida útil de las lámparas con tecnología LED (50.000 horas).

Por último, la planificación tendrá como fecha de inicio la fecha de notificación de la resolución de concesión de la ayuda por el importe solicitado. Se incluirá la planificación prevista de la convocatoria del procedimiento de contratación pública, de la resolución del mismo y de la ejecución de las actuaciones y su puesta en servicio.

Visto lo anterior, la planificación quedaría de la siguiente manera:

Cronograma Reforma Alumbrado Público de Montoliu de Lleida (Huesca)

ETAPAS (meses)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Notificación de la Resolución de Concesión por I.D.A.E.																				
Inicio de tramitación de adjudicación en Perfil del Contratante																				
Recepción de ofertas																				
Procedimiento de adjudicación de la obra																				
Acreditación de contratación obras en I.D.A.E.																				
Resolución I.D.A.E.																				
Acta de replanteo y comienzo de la obra																				
Desarrollo estimado de la ejecución de la obra																				
Certificado Final de Obra (CFO)																				
Acta de recepción de la obra sin observaciones																				
Tramites de justificación de las obras al I.D.A.E.																				

14.- CONTROL DE EJECUCION: MEDICIONES

Una vez terminados los trabajos de reforma descritos en este proyecto, se evaluará la iluminancia (E) de todas las zonas (carriles) en las que se vaya a realizar el renovado de luminarias, mediante la evaluación de este parámetro con un elemento dinámico cuyo procedimiento y aplicación estén establecidos en las normas de medida que resulten de aplicación. La disposición de los luxómetros deberá adaptarse a las configuraciones definidas en la recomendación "CEI 194:2011" debiendo estar los instrumentos calibrados en los rangos usados para asegurar su trazabilidad metrológica.

Se tomarán medidas de los valores de iluminancia (lux) de cada carril o zona, valores de iluminancia media, mínima y máxima, y/o la uniformidad media obtenida, así como luminancias que sean de interés por la naturaleza de los viales iluminados y de los vehículos en tránsito.

Como resultado de las pruebas anteriores se emitirá el **Certificado de Calificación Energética** correspondiente

15.- VIDA UTIL.

Se trata de inversión con vida útil mayor a 5 años.

16.- GASTOS

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PUBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

Los gastos de mantenimiento durante su vida útil son muy pequeños, ya que según indicaciones de los fabricantes, la vida útil de los equipos estará entre las 50.000-100.000 horas.

En cuanto a la reducción de gastos, tras la actuación se evitarán gastos de mantenimiento que se producen en el alumbrado actual, debido a su antigüedad y se producirá un ahorro importante en cuanto a la potencia instalada y en cuanto al consumo producido, tal y como se estima en la memoria original.

No se produce ningún ingreso derivado de la presente actuación.

17.- CÓDIGO CPV

La nomenclatura CPV (Common Procurement Vocabulary - Vocabulario Común de Contratación Pública) es un sistema de identificación y categorización de todas las actividades económicas susceptibles de ser contratadas mediante licitación o concurso público en la Unión Europea. Un concepto similar serían las categorías CNAE del estado Español, que aunque no aplican a licitaciones, son una forma de catalogar todas las actividades económicas.

En el caso que nos ocupa será:

CPV: Otras instalaciones de edificios y obras 45316100-6 Instalación de equipo de alumbrado exterior

18.- PRESUPUESTO.

REFORMA ALUMBRADO PÚBLICO MONTOLIU	87.529,46
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	87.529,46
13,00 % Gastos generales....	11.378,83
6,00 % Beneficio industrial ..	5.251,77
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS	16.630,60
21,00 %	21.873,61
I.V.A.	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	126.033,67
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	126.033,67

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS MIL TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA)

19.- CONCLUSIÓN.

Con los documentos de que consta este proyecto, creemos haber efectuado una descripción clara y concreta, de la instalación a la que alude.

Asimismo, nos consta haber cumplido fielmente con la Reglamentación Vigente sobre la materia.

De todos modos, estamos a la disposición de los Organismos competentes para cualquier aclaración a la que hubiese lugar en la interpretación del presente Proyecto.

HUESCA, Julio de 2.022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

al servicio de ATAIN, S.L.



Fdo: Julio Casbas Biarge

Colegido nº 4.919



ANEXO ESTUDIO DE ILUMINACION

ATAIN

23157 - Montoliu de Lleida

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 30.10.2019
Proyecto elaborado por: Joan Meya Buxó

Salvi Lighting
Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Índice

23157 - Montoliu de Lleida

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
SALVI / ICON / 24LED 26W 4000K F2T1	
Hoja de datos de luminarias	5
SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 700mA 52W.Idt	
Hoja de datos de luminarias	6
SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 500mA 37W.Idt	
Hoja de datos de luminarias	7
SALVI SNAP 16T 40K F2T1 PMMA S 700mA 35W.Idt	
Hoja de datos de luminarias	8
Carrer Nou	
Datos de planificación	9
Lista de luminarias	10
Resultados luminotécnicos	11
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	12
Gama de grises (E)	13
Gráfico de valores (E)	14
Carrer Calvari	
Datos de planificación	15
Lista de luminarias	16
Resultados luminotécnicos	17
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	18
Gama de grises (E)	19
Gráfico de valores (E)	20
Carrer Segrià	
Datos de planificación	21
Lista de luminarias	22
Resultados luminotécnicos	23
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	24
Gama de grises (E)	25
Gráfico de valores (E)	26
Carrer de la Vall	
Datos de planificación	27
Lista de luminarias	28
Resultados luminotécnicos	29
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	31
Gama de grises (E)	32
Gráfico de valores (E)	33
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Isolíneas (E)	34
Gama de grises (E)	35
Gráfico de valores (E)	36
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Isolíneas (E)	37



Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Índice

Gama de grises (E)	38
Gráfico de valores (E)	39

Salvi Lighting

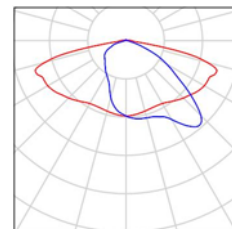
 Av. Vallès 36
 Lliça de Vall (Barcelona)

 Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
 Teléfono 666 563 034
 Fax
 e-Mail jmeya@salvi.es

23157 - Montoliu de Lleida / Lista de luminarias

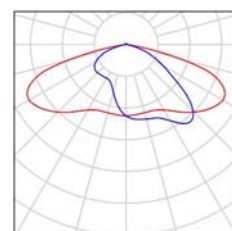
7 Pieza SALVI / ICON / 24LED 26W 4000K F2T1
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2931 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3440 lm
 Potencia de las luminarias: 26.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 98
 Código CIE Flux: 35 71 95 98 85
 Lámpara: 1 x 24 XT 350mA (Factor de corrección 1.000).

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



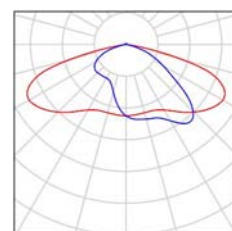
5 Pieza SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 500mA 37W.Idt
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 5380 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5380 lm
 Potencia de las luminarias: 37.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 99
 Código CIE Flux: 35 73 97 99 100
 Lámpara: 1 x 125 40 (Factor de corrección 1.000).

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



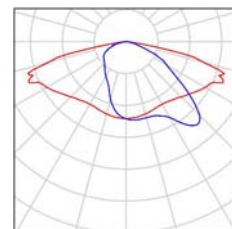
6 Pieza SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 700mA 52W.Idt
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 7160 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 7160 lm
 Potencia de las luminarias: 52.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 99
 Código CIE Flux: 35 73 97 99 100
 Lámpara: 1 x 125 40 (Factor de corrección 1.000).

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



5 Pieza SALVI SNAP 16T 40K F2T1 PMMA S 700mA 35W.Idt
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
 Potencia de las luminarias: 35.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 35 70 96 100 100
 Lámpara: 1 x 16T 40 (Factor de corrección 1.000).

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

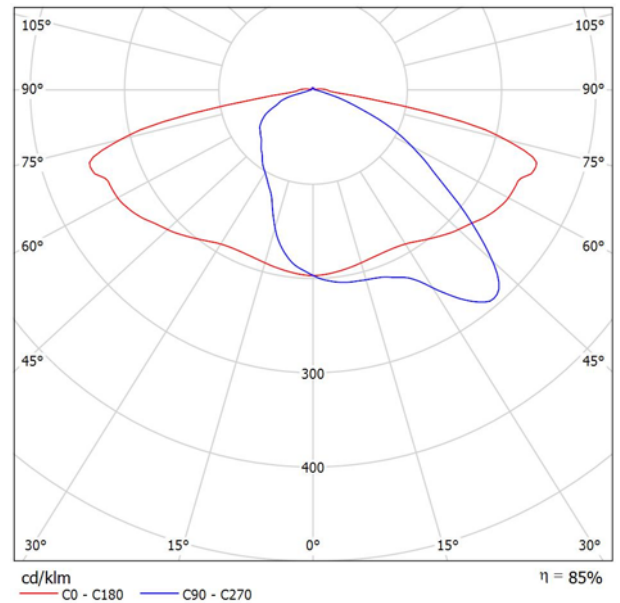


Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es**SALVI / ICON / 24LED 26W 4000K F2T1 / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 35 71 95 98 85

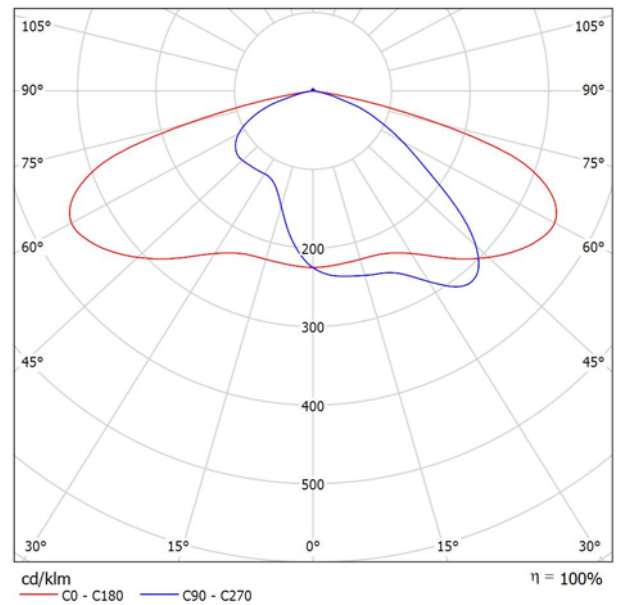
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es**SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 700mA 52W.Idt / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

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

Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 35 73 97 99 100

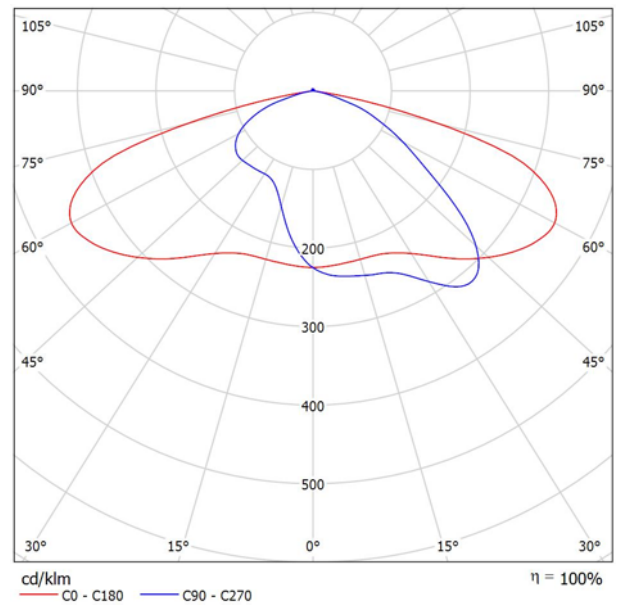
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es**SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 500mA 37W.Idt / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 35 73 97 99 100

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

Salvi Lighting

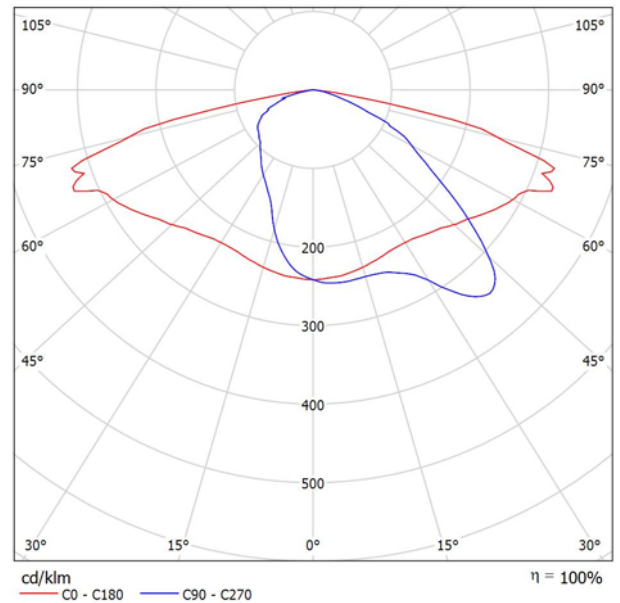
Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

SALVI SNAP 16T 40K F2T1 PMMA S 700mA 35W.Idt / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 70 96 100 100

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

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

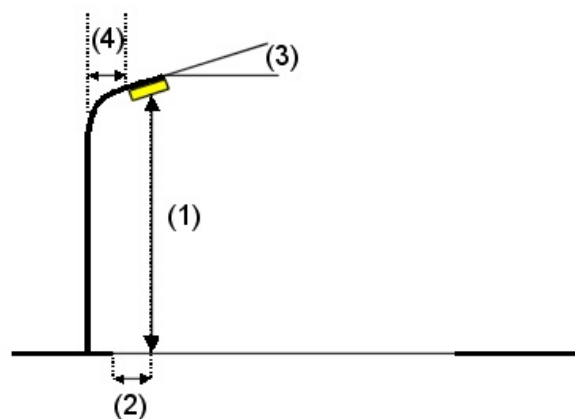
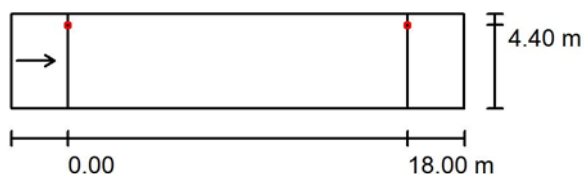
Carrer Nou / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI SNAP 16T 40K F2T1 PMMA S 700mA 35W.Idt
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 18.000 m
Altura de montaje (1): 4.534 m
Altura del punto de luz: 4.500 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.600 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 358 cd/klm
con 80°: 96 cd/klm
con 90°: 2.32 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Salvi Lighting

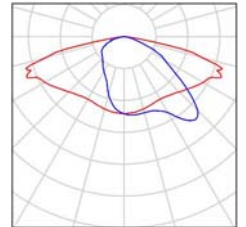
Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Nou / Lista de luminarias

SALVI SNAP 16T 40K F2T1 PMMA S 700mA
35W.Idt
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 70 96 100 100
Lámpara: 1 x 16T 40 (Factor de corrección
1.000).

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

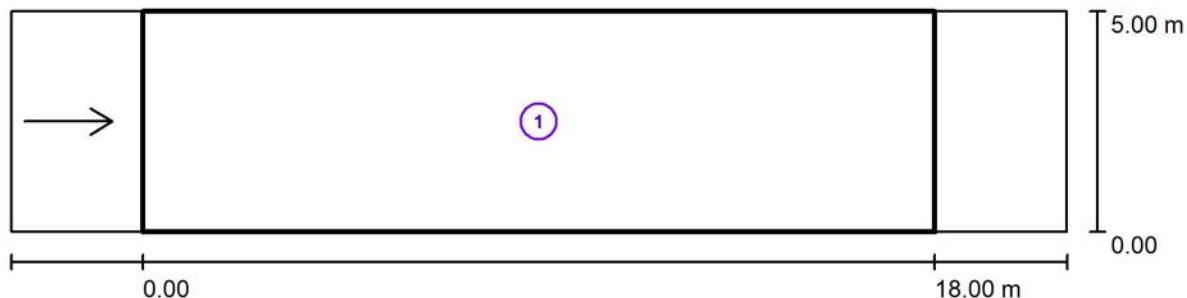


Salvi Lighting

 Av. Vallès 36
 Lliça de Vall (Barcelona)

 Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
 Teléfono 666 563 034
 Fax
 e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Nou / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:172

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 18.000 m, Anchura: 5.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

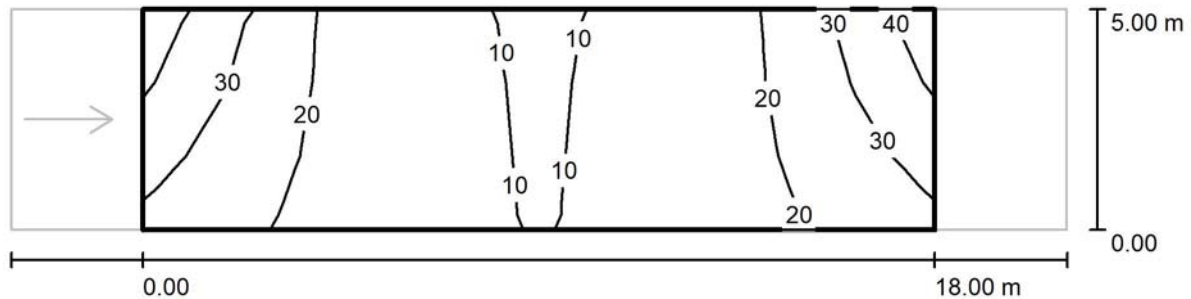
	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.31	0.51	0.78	13	0.61
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Nou / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
19

E_{min} [lx]
9.46

E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.498

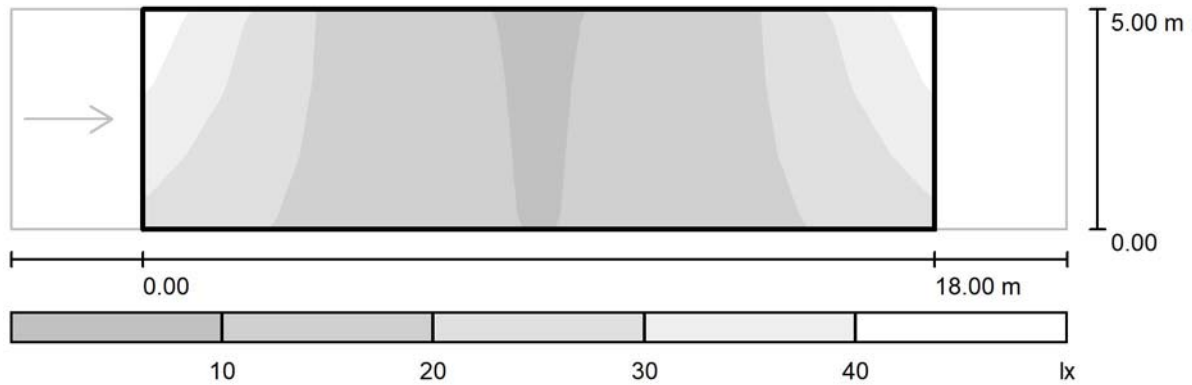
E_{min} / E_{max}
0.241

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Nou / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 172

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
19

E_{min} [lx]
9.46

E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.498

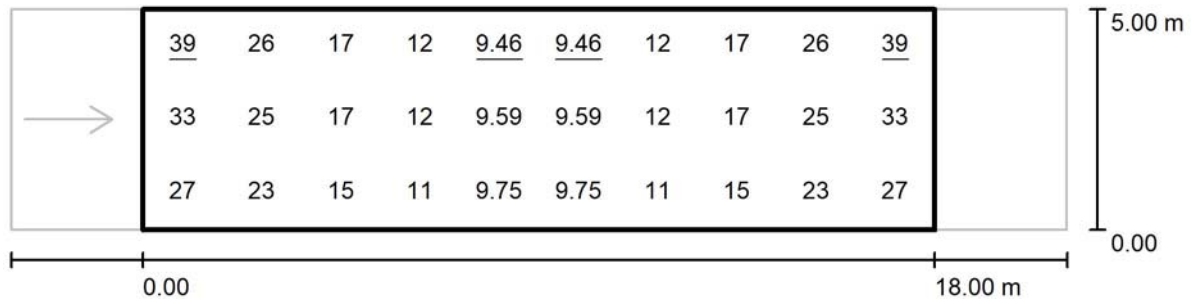
E_{min} / E_{max}
0.241

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Nou / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
19

E_{min} [lx]
9.46

E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.498

E_{min} / E_{max}
0.241

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meyá Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

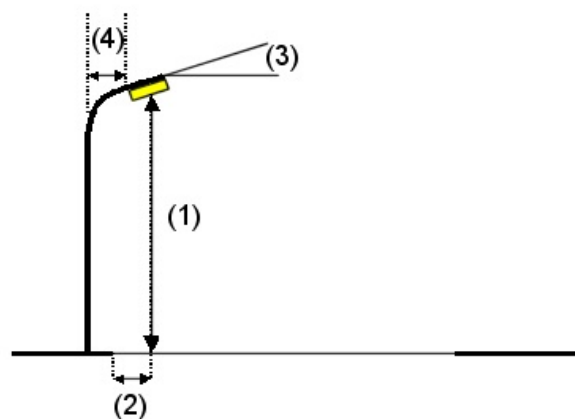
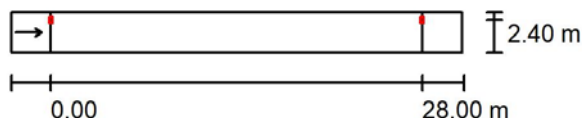
Carrer Calvari / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 3.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 500mA 37W.Idt
Flujo luminoso (Luminaria): 5380 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5380 lm
Potencia de las luminarias: 37.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 28.000 m
Altura de montaje (1): 6.040 m
Altura del punto de luz: 6.000 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.600 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 374 cd/klm
con 80°: 44 cd/klm
con 90°: 1.11 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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

Salvi Lighting

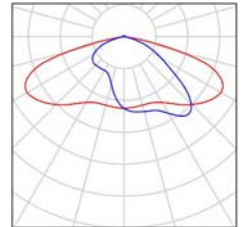
Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Calvari / Lista de luminarias

SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 500mA
37W.Idt
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5380 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5380 lm
Potencia de las luminarias: 37.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 35 73 97 99 100
Lámpara: 1 x 125 40 (Factor de corrección
1.000).

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

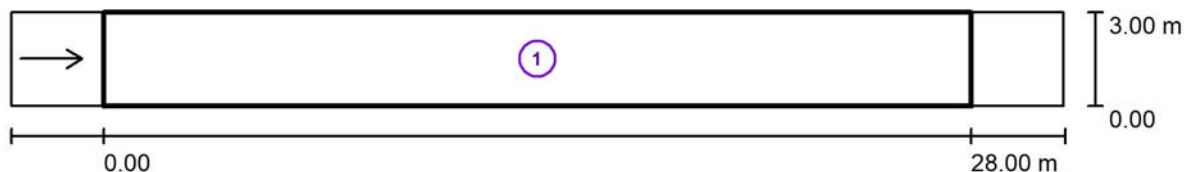


Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Calvari / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:244

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 28.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

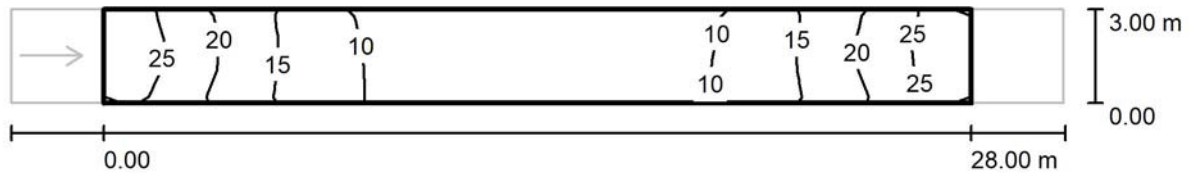
	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.08	0.58	0.52	11	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Calvari / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
5.32

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.382

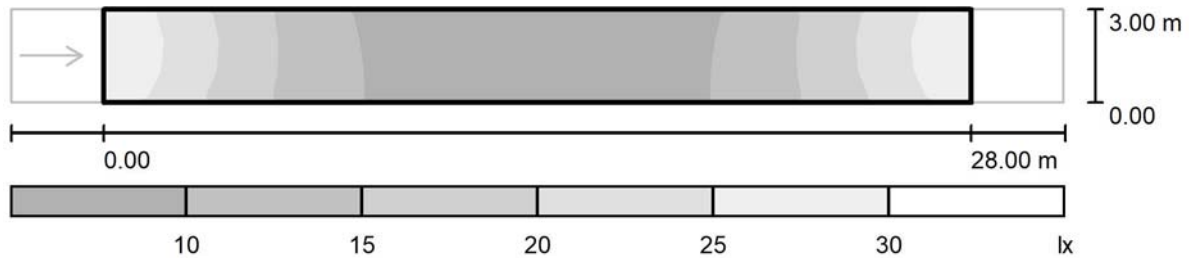
E_{min} / E_{max}
0.196

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Calvari / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
5.32

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.382

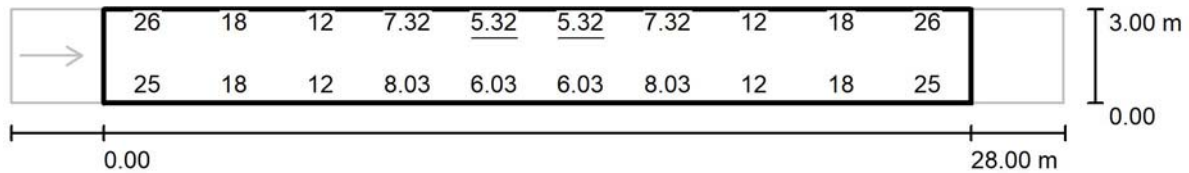
E_{min} / E_{max}
0.196

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Calvari / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	5.32	27	0.382	0.196

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

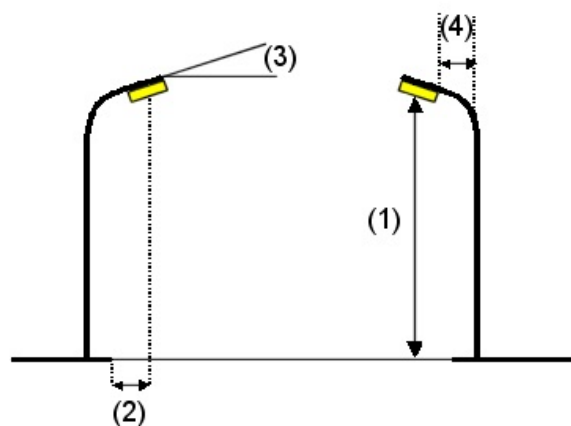
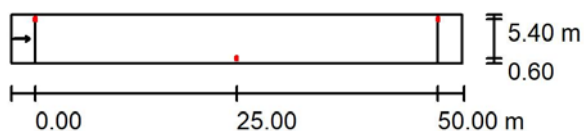
Carrer Segrià / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 700mA 52W.Idt
Flujo luminoso (Luminaria): 7160 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7160 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Organización: bilateral desplazado
Distancia entre mástiles: 50.000 m
Altura de montaje (1): 6.034 m
Altura del punto de luz: 5.994 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.600 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 374 cd/klm

con 80°: 44 cd/klm

con 90°: 1.11 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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

Salvi Lighting

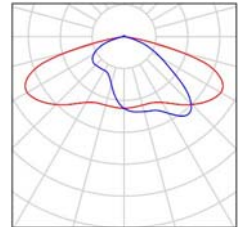
Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Segrià / Lista de luminarias

SALVI CLAP S 125 40K F2M2 VDR SP 700mA
52W.Idt
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 7160 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7160 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 35 73 97 99 100
Lámpara: 1 x 125 40 (Factor de corrección
1.000).

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

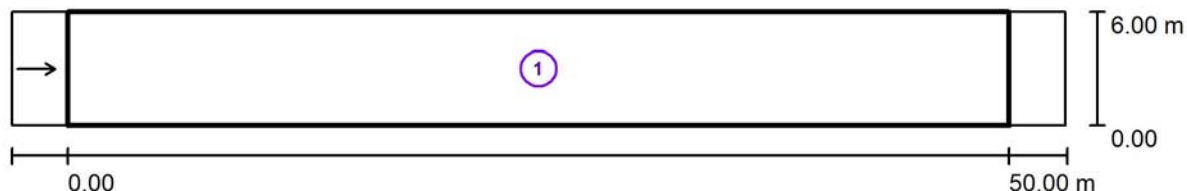


Salvi Lighting

 Av. Vallès 36
 Lliça de Vall (Barcelona)

 Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
 Teléfono 666 563 034
 Fax
 e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Segrià / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:401

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 50.000 m, Anchura: 6.000 m
 Trama: 17 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

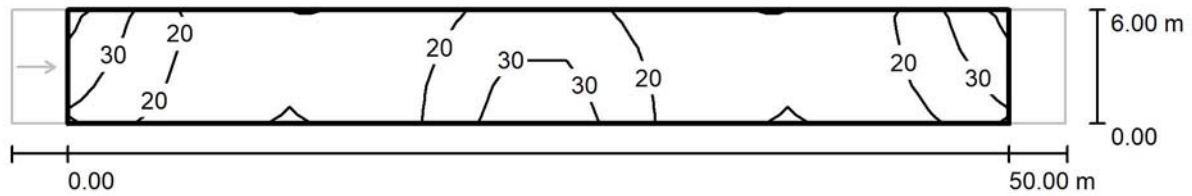
	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.31	0.57	0.65	12	0.61
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Segrià / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
9.69

E_{max} [lx]
40

E_{min} / E_m
0.495

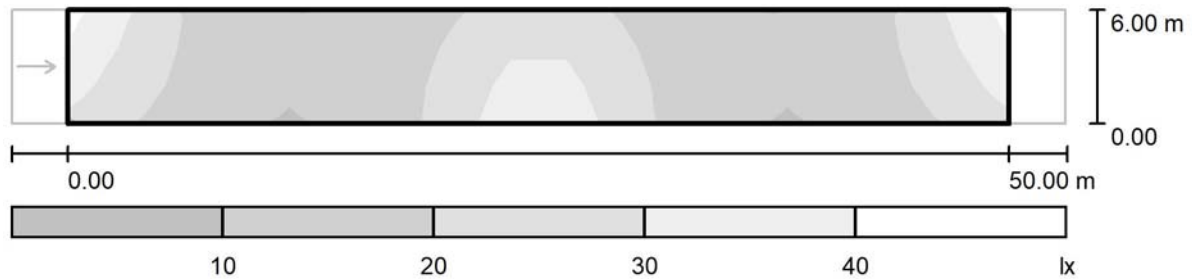
E_{min} / E_{max}
0.243

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Segrià / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
9.69

E_{max} [lx]
40

E_{min} / E_m
0.495

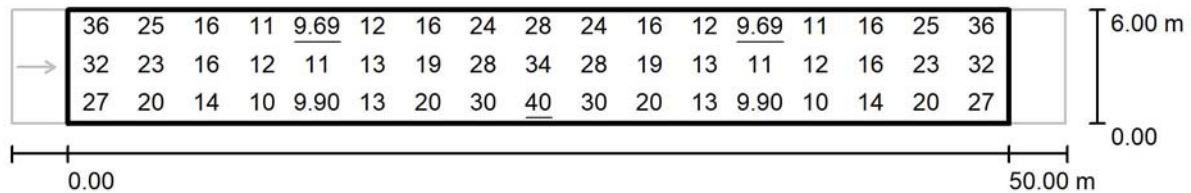
E_{min} / E_{max}
0.243

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer Segrià / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 401

Trama: 17 x 3 Puntos

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
9.69

E_{max} [lx]
40

E_{min} / E_m
0.495

E_{min} / E_{max}
0.243

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

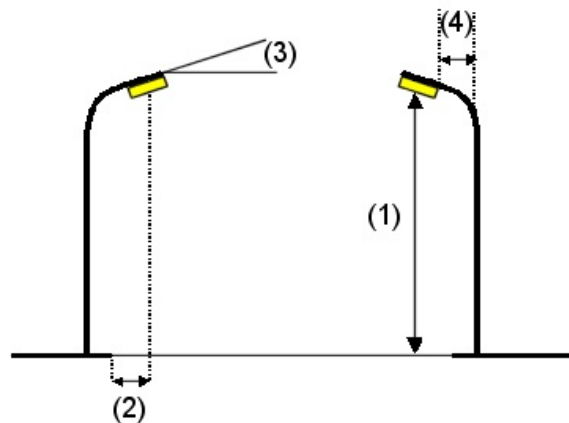
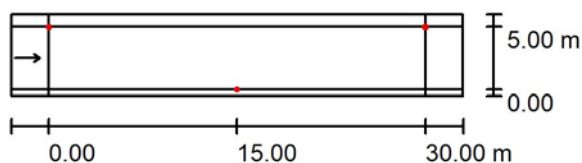
Camino peatonal 1 (Anchura: 1.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 2 (Anchura: 0.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SALVI / ICON / 24LED 26W 4000K F2T1
 Flujo luminoso (Luminaria): 2931 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3440 lm
 Potencia de las luminarias: 26.0 W
 Organización: bilateral desplazado
 Distancia entre mástiles: 30.000 m
 Altura de montaje (1): 4.230 m
 Altura del punto de luz: 4.200 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 317 cd/klm

con 80°: 96 cd/klm

con 90°: 16 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

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

Salvi Lighting

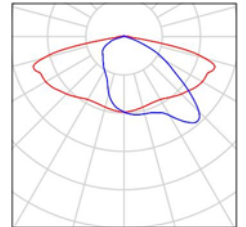
Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Lista de luminarias

SALVI / ICON / 24LED 26W 4000K F2T1
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2931 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3440 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 35 71 95 98 85
Lámpara: 1 x 24 XT 350mA (Factor de corrección
1.000).

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

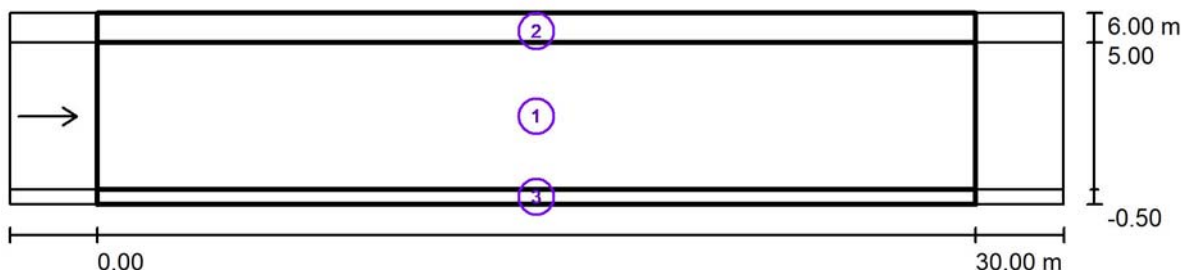


Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 30.000 m, Anchura: 5.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.09	0.67	0.76	15	0.59
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Salvi Lighting

 Av. Vallès 36
 Lliça de Vall (Barcelona)

 Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
 Teléfono 666 563 034
 Fax
 e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	12.41	0.53
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 30.000 m, Anchura: 0.500 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

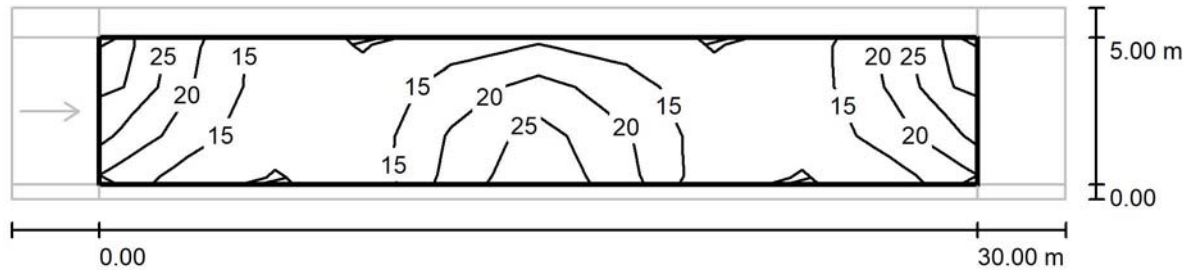
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	13.23	0.57
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
9.23

E_{max} [lx]
28

E_{min} / E_m
0.550

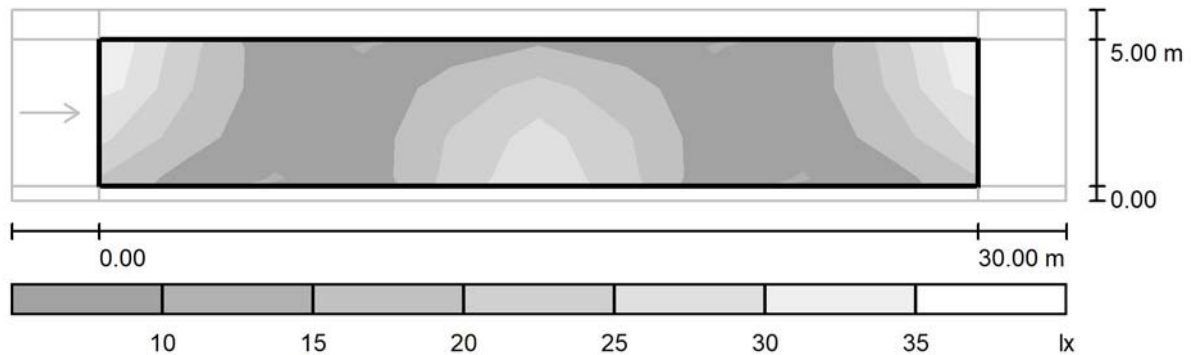
E_{min} / E_{max}
0.326

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
9.23

E_{max} [lx]
28

E_{min} / E_m
0.550

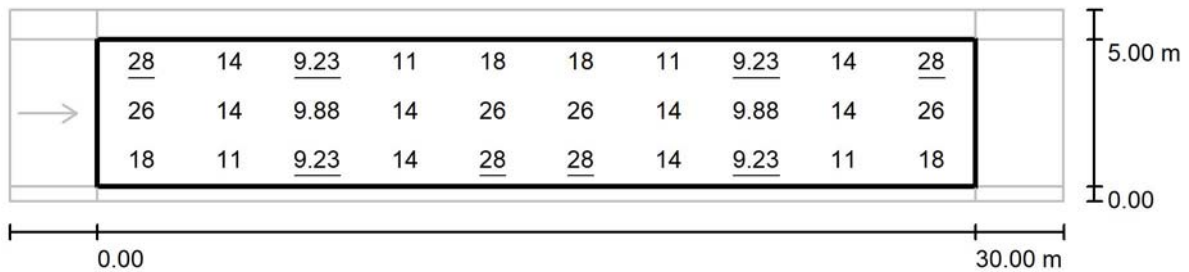
E_{min} / E_{max}
0.326

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
9.23

E_{max} [lx]
28

E_{min} / E_m
0.550

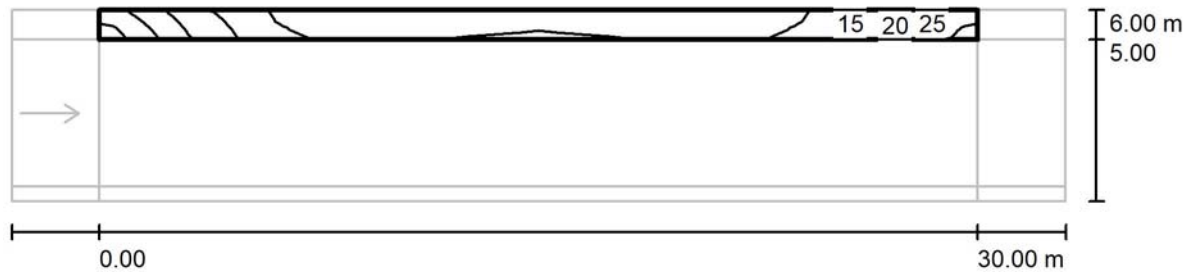
E_{min} / E_{max}
0.326

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
6.62

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.534

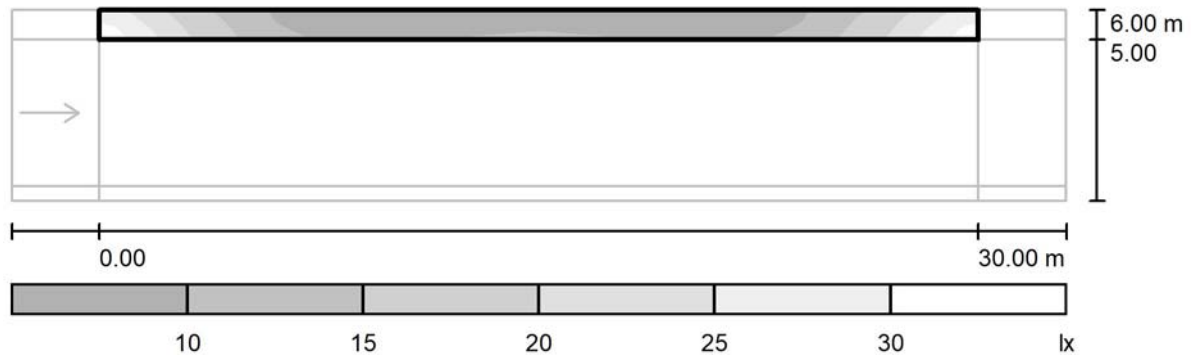
E_{min} / E_{max}
0.245

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
6.62

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.534

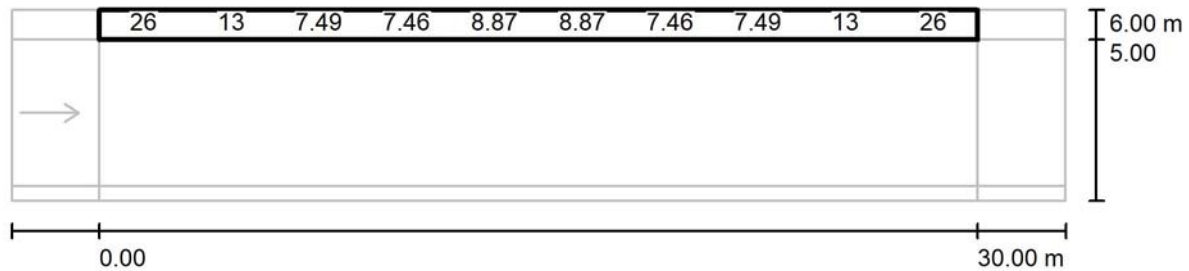
E_{min} / E_{max}
0.245

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
6.62

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.534

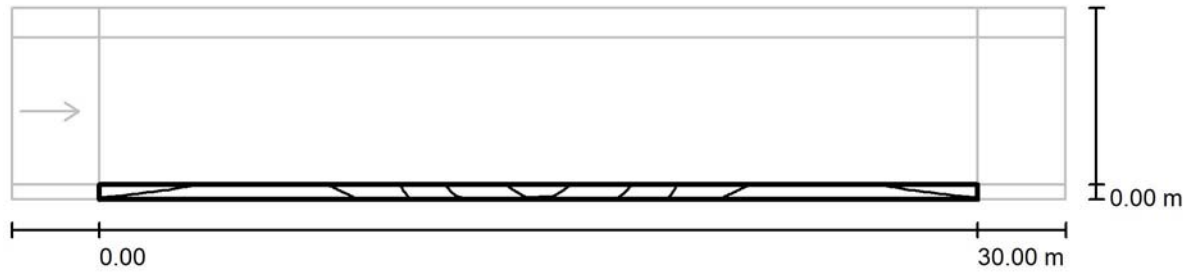
E_{min} / E_{max}
0.245

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
7.60

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.575

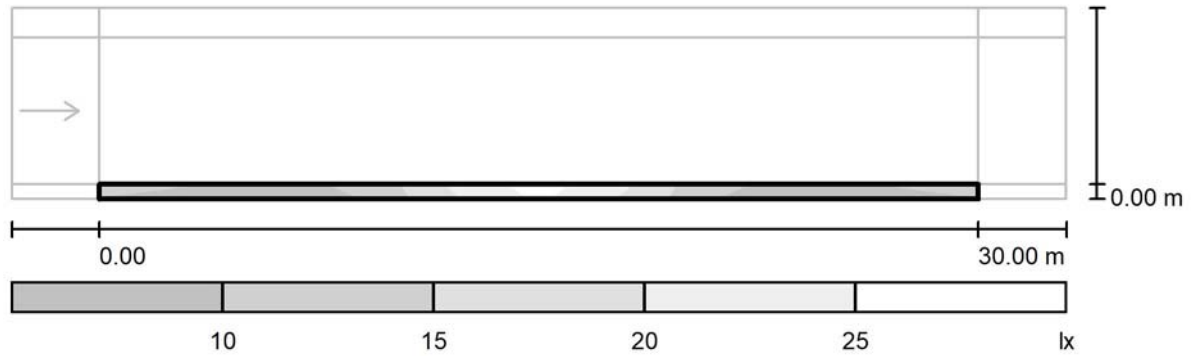
E_{min} / E_{max}
0.279

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
7.60

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.575

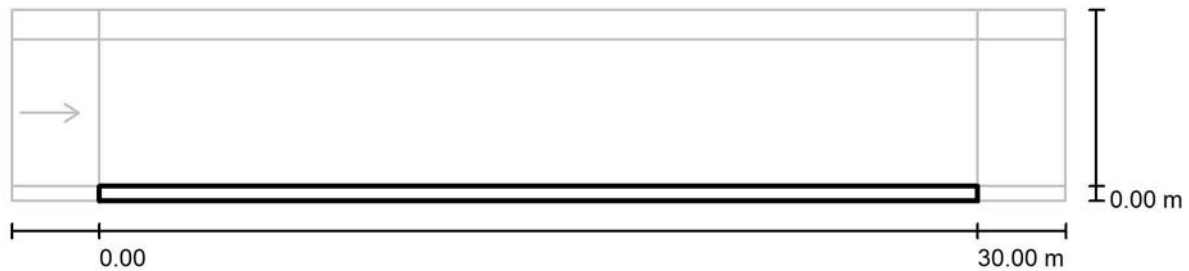
E_{min} / E_{max}
0.279

Salvi Lighting

Av. Vallès 36
Lliça de Vall (Barcelona)

Proyecto elaborado por Joan Meya Buxó
Teléfono 666 563 034
Fax
e-Mail jmeya@salvi.es

Carrer de la Vall / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

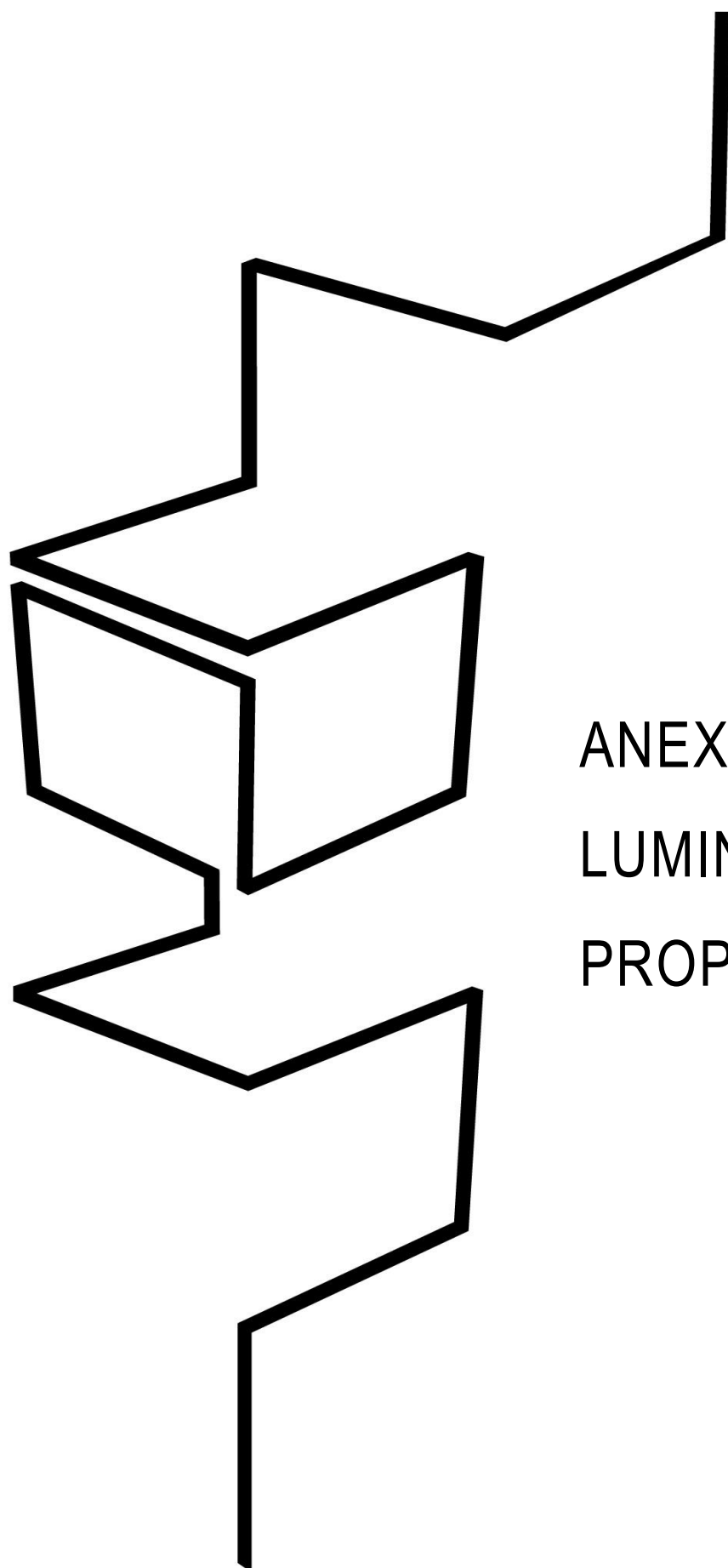
E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
7.60

E_{max} [lx]
27

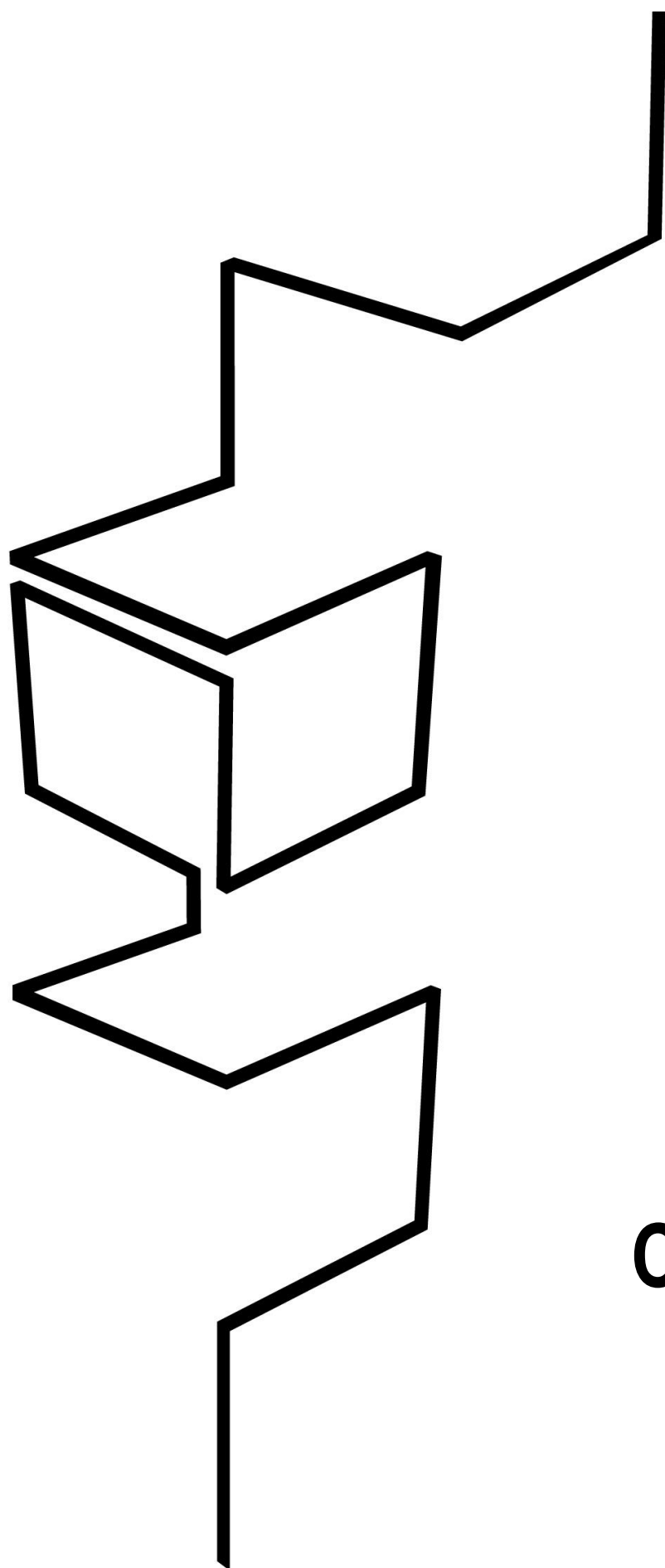
E_{min} / E_m
0.575

E_{min} / E_{max}
0.279



ANEXO LUMINARIAS PROPUESTAS

ATAIN



PLIEGO DE CONDICIONES

ATAIN

1.- OBJETO.

Este Pliego de Condiciones Técnicas determina condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de Instalaciones para Alumbrado Público.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas eléctricas en Baja Tensión e instalación de los elementos destinados a Alumbrado Público descritos en la Memoria.

3.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO CONVENCIONAL.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

3.1. EJECUCIÓN DEL TRABAJO EN REDES SUBTERRÁNEAS.

3.1.1. Zanjas.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

Se efectuarán los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos o cuantos trabajos auxiliares fueran necesarios, previa aprobación del Director de Obra.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la obra.

Los imprevistos que pudieran surgir en la ejecución de la excavación, que obligaran a variar el procedimiento de excavación, el trazado de la zanja o las dimensiones de ésta, serán comunicados al Director de Obra, no pudiéndose iniciar los trabajos modificados sin la aprobación de éste.

Una vez concluida la excavación, no podrán efectuarse los trabajos de instalación y relleno sin el previo reconocimiento de la zanja y posterior autorización del Director de Obra.

3.1.1.1. Trazado de zanjas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer el trazado de otros servicios cercanos al trazado, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

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

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3.1.1.2. Ejecución de zanjas.

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

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos de agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar si es preciso, después lo más rápidamente posible, para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la zanja, aumentando así, las dimensiones de la misma.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

3.1.1.3. Reposición del terreno o del pavimento.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario; todo lo cual será a cargo del Contratista.

El pavimento existente antes del comienzo de las obras deberá ser repuesto a su estado original.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

3.1.2. Arquetas.

Se consideran de dos tipos, las de derivación a punto de luz y las arquetas tipo cruce de calzada. En todos los casos se dará una pequeña inclinación a las caras superiores con el fin de evitar la entrada de agua.

3.1.2.1. Arqueta de derivación a punto de luz.

Se realizarán con hormigón de resistencia característica HM-20 y un espesor mínimo de paredes de 15 cm, dimensiones interiores mínimas de 0,40 x 0,40 m y una profundidad mínima de 0,80 m. La superficie inferior de los tubos estará a 10 cm sobre el fondo permeable de la arqueta.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de acero fundido, o de fundición nodular de grafito esferoidal.

En el fondo de la arqueta, que estará formado por el propio terreno y libre de cualquier pegote de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado, dándole una pendiente de un 2 por ciento para evitar la entrada de agua.

En la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz, al efectuar las operaciones de hormigonado, se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tiros, un perfil metálico acanalado y ranurado en forma de C cuadrada, cadmiado o cincado de 12 x 21 mm. y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico liso, quede a 10 cm del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta, para la posterior fijación de las bridas sujetables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20 cm de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, dos perfiles metálicos idénticos al anteriormente referenciado, de longitud adecuada y debidamente enclaustrados en las paredes de hormigón o sujetos mediante tiros. Sobre dichos perfiles se situará, mediante tornillos y tuercas cadmiados o cincados, la caja de derivación a punto de luz.

En lo no indicado aquí cumplirá lo prescrito en la Instrucción Técnica A-IT-09 de la Orden de 8 de Abril de 1987 de la D.G.A.

3.1.2.2. Arqueta Tipo Cruce De Calzada.

Se utilizará hormigón de resistencia característica HM-20, con un espesor en las paredes de 15 cm y una profundidad mínima de 1 m más la altura del bordillo de la acera. Las dimensiones interiores mínimas serán de 0,60 x 0,60 m. En el fondo de la arqueta se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje.

En lo no dispuesto aquí se cumplirá lo indicado en la Instrucción Técnica A-IT-09 de la Orden de 8 de Abril de 1987 de la D.G.A.

3.1.3. Instalación de conductores.

3.1.3.1. Prescripciones Generales.

Los conductores que constituyen la red se instalarán envainados en tubos de P.V.C. liso tipo de presión, exentos de abolladuras, roturas, etc.

En los cambios de dirección se observará el radio de curvatura mínimo que se indica en el plano de características de conductores.

La preparación de las bobinas y las operaciones de desarrollamiento, tirado y colocación de los conductores, se ejecutarán con el mayor cuidado para evitar cualquier daño al aislamiento de los conductores.

Cualquier desperfecto tal como torsión, aplastamiento, o rotura de los cables, rozaduras, de los cables contra el suelo, contra herrajes o contra cualquier objeto abrasivo, desgarrón del aislamiento, debe necesariamente evitarse.

Las bobinas de conductores, almacenadas al abrigo de humedad, no deben descargarse o depositarse en lugares donde el polvo (arena, cemento, carbón), o cualquier otro cuerpo extraño puedan introducirse en el haz con peligro de deteriorar el aislamiento.

Las bobinas deben desenrollarse en un terreno desprovisto de asperezas, este desarrollo se hace de una sola vez para toda la longitud, siempre que sea posible. Se verificará en el curso de esta operación que los conductores están completamente intactos, eliminando cualquier parte que presente deterioro.

En el tendido se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar retorcer los conductores.

3.1.3.2. Instalación bajo aceras, arcenes y medianas.

Los conductores se alojarán en el interior de tubos de P.V.C. liso tipo presión, según norma UNE-53112, de 11 cm. (once centímetros) de diámetro y 2'2 mm. (dos coma dos milímetros) de espesor mínimo colocados en una zanja de 70 cm. (setenta centímetros) de profundidad por 40 cm. (cuarenta centímetros) de anchura. Podría admitirse, previa autorización, del Director de Obra, una anchura de 30 cm. (treinta centímetros) para los casos en que la existencia de otras canalizaciones o servicios dificultasen la ejecución correcta de la zanja de Alumbrado Público.

Los tubos se tenderán una vez limpio el fondo de la zanja de cascotes, piedras y cualquier otro elemento que pudiera dañar la superficie de los mismos. Los tubos apoyarán sobre separadores de P.V.C. tipo "telefónica" colocados a lo largo de la zanja cada 80 cm. (ochenta centímetros).

Posteriormente se recubrirán los tubos de P.V.C. con hormigón HM-10 hasta conseguir un espesor de 10 cm. (diez centímetros) por encima de la generatriz superior del tubo. El resto de la zanja se rellenará, compactándolo mecánicamente por tongadas de 15 cm. (quince centímetros) al 95% (noventa y cinco por ciento) del proctor modificado, con terreno seleccionado procedente de la excavación. Sobre estas capas se colocará una malla testigo de color verde de 20 cm. (veinte centímetros) de anchura que debe quedar a 15 cm. (quince centímetros) de la parte superior del dado de hormigón donde se encuentran los tubos de P.V.C.

Posteriormente se compactarán otras capas de terreno igual que la anterior hasta llegar al terreno natural o hasta la base del pavimento a instalar o reponer.

3.1.3.3. Instalación bajo caminos peatonales y jardines.

Los conductores se alojarán en el interior de tubos de P.V.C. liso tipo presión, según norma UNE-53112, de 11 cm. (once centímetros) de diámetro y 2'2 mm. (dos coma dos milímetros) de espesor mínimo colocados en una zanja

de 70 cm. (setenta centímetros) de profundidad por 30 cm. (treinta centímetros) de anchura. La anchura de la zanja podrá reducirse a 20 cm. (veinte centímetros) en el caso que se utilice para un único tubo.

Los tubos se tenderán una vez limpio el fondo de la zanja de cascotes, piedras y cualquier otro elemento que pudiera dañar la superficie de los mismos. Los tubos apoyarán sobre separadores de P.V.C. tipo "telefónica" colocados a lo largo de la zanja cada 80 cm. (ochenta centímetros).

Para el recubrimiento de los tubos y tapado de la zanja se procederá de igual forma a la expuesta en los párrafos 3º y 4º del punto 3.1.3.2. de este pliego de condiciones. Sustituyendo la malla de señalización de 20 cm. (veinte centímetros) de anchura por una de 10 cm. (diez centímetros), para el caso de zanjas de 20 cm. (veinte centímetros) de anchura.

En ningún caso las vainas de los conductores quedarán a menos de 50 cm. (cincuenta centímetros) del ras del terreno o pavimento.

3.1.3.4. Instalación en cruces de calzada.

Los conductores se alojarán en el interior de tubos de P.V.C. liso tipo presión, según norma UNE-53112, de 11 cm. (once centímetros) de diámetro y 3'2 mm. (tres coma dos milímetros) de espesor mínimo colocados en una zanja de 85 cm. (ochenta y cinco centímetros) de profundidad aproximadamente, por 40 cm. (cuarenta centímetros) de anchura. Asegurando que la distancia entre la superficie superior del tubo más próximo a la calzada y la rasante de esta sea como mínimo de 50 cm. (cincuenta centímetros).

Una vez limpio el fondo de la zanja de cascotes, piedras y cualquier otro elemento extraño, se formará un lecho de hormigón HM-10 de 10 cm. (diez centímetros) de espesor sobre el que se apoyan 2 tubos de P.V.C., sobre estos últimos se colocarán los separadores tipo "telefónica", cada 80 cm. (ochenta centímetros) y colocando otros 2 tubos de idénticas características a los 2 anteriores sobre dichos separadores, asegurando una distancia mínima entre los puntos más cercanos de la superficie exterior de cada tubo de 3 cm. (tres centímetros).

Posteriormente se recubrirán los tubos de P.V.C. con hormigón HM-10 hasta conseguir un espesor de 15 cm. (quince centímetros) por encima de la generatriz superior del tubo. El resto de la zanja se rellenará con hormigón pobre o grava cemento.

Se colocará una malla testigo de color verde de 30 cm. (treinta centímetros) de anchura que debe quedar a 10 cm. (diez centímetros) de la parte superior del dado de hormigón donde se encuentran los tubos de P.V.C.

3.1.3.5. Instalación de cruce con otras canalizaciones.

En el caso de necesidad de cruzamiento con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado, teléfono, gas, etc.), el espesor mínimo de las vainas de P.V.C. será de 3'2 mm. (tres coma dos milímetros), rodeado por una capa de hormigón de resistencia característica HM-10 de 10 cm. (diez centímetros) de espesor, siendo la longitud de la zona hormigonada de al menos 1 m. (un metro) a cada lado del cruce con la canalización existente y manteniendo una distancia mínima entre esta y la vaina de P.V.C. por donde discurre el conductor de alumbrado de al menos 15 cm. (quince centímetros).

Si hubiese dificultades para ejecutar el cruzamiento con otras canalizaciones en la forma expresada, se adoptarán las soluciones idóneas que deberán contar, en cualquier caso, con la aprobación del Director de Obra.

3.1.4. Soportes.

3.1.4.1. Clasificación.

Los soportes serán báculos o columnas según se indica en la A-IT-07 de la Orden 8 de Abril de 1987 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.

3.1.4.2. Apertura de hoyos.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

Se efectuarán los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos o cuantos trabajos auxiliares fueran necesarios, previa aprobación del Director de Obra.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la obra.

Los imprevistos que pudieran surgir en la ejecución de la excavación, que obligaran a variar el procedimiento de excavación, su ubicación o las dimensiones de ésta, serán comunicados al Director de Obra, no pudiéndose iniciar los trabajos modificados sin la aprobación de éste.

Una vez concluida la excavación, no podrán efectuarse los trabajos de instalación y relleno sin el previo reconocimiento de la excavación y posterior autorización del Director de Obra.

Las excavaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las excavaciones, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer el trazado de otros servicios cercanos al trazado, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las excavaciones como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la excavación para el paso de vehículos.

Las excavaciones se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la excavación y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la excavación.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos de agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar si es preciso, después lo más rápidamente posible, para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la excavación, aumentando así, las dimensiones de la misma.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario; todo lo cual será a cargo del Contratista.

El pavimento existente antes del comienzo de las obras deberá ser repuesto a su estado original.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

3.1.4.3. Transporte y acopio a pie de hoyo. Izado.

El transporte de los elementos hasta el pie de hoyo se realizará en todo momento de la manera adecuada para que el elemento transportado no resulte de ningún modo dañado por arrastre, golpeo, etc.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente.

En cualquier caso los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

3.1.4.4. Cimentaciones.

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón de resistencia característica HM-20. Las dimensiones de dichas cimentaciones se indican adecuadamente en la Memoria.

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán pernos de anclaje que serán de acero F-111 según norma UNE-36011-75, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los pernos. Las dimensiones de los pernos son las que se indican en la Memoria.

3.1.4.4.1. Ejecución.

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos. Se situará así mismo correctamente y con la curvatura idónea, el tubo de plástico corrugado, cuyo diámetro será de dimensiones convenientes, como mínimo 10 cm, para que pasen holgadamente los conductores. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal, que no se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará el soporte de forma que la base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa base.

Posteriormente se instalarán las arandelas superiores y las tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte, pudiéndose instalar, en su caso, contratuercas.

Todas las tuercas y arandelas serán idénticas.

Terminada la fijación del soporte, se rellenará convenientemente con hormigón HM-20 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte.

En las cimentaciones en zona de acera en donde se conozca la cota final del embaldosado, la parte superior de los pernos se cubrirá con la citada cota final de pavimentación. Posteriormente cuando se considere oportuno, se ejecutará con esmero un vierteaguas con mortero fino, con la pendiente necesaria, de unos 10 o 15 grados, para cubrir holgadamente y con carácter definitivo los pernos y la placa base del soporte, sobresaliendo el vierteaguas unos 3 cm por encima de cota final de embaldosado.

En las cimentaciones a realizar en zonas cuya cota de nivel de pavimentación pueda ser aleatoria, la cara superior del dado de cimentación del soporte y de la arqueta de derivación superarán en 5 cm el nivel supuesto final de la pavimentación. En zonas de jardín, la cara superior del dado de cimentación del soporte y de la arqueta de derivación quedarán como mínimo a 13 cm sobre el nivel de la tierra de labor.

En ambos casos se ejecutará con esmero un vierte aguas con mortero fino con la pendiente necesaria, de unos 10 o 15 grados, para cubrir holgadamente y con carácter definitivo los pernos y la placa base del soporte.

3.1.5. Cajas de derivación.

Las cajas de derivación serán plastificadas y tendrán un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio; serán de grado de protección IP-55 y autoextinguibles.

En su interior se colocarán las fichas de conexión y fusibles calibrados para protección del punto de luz o de las líneas que parten de él (en el caso de cambios de sección de conductor cuando sea preciso).

La caja se situará dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

3.1.6. Puesta a tierra.

La puesta a tierra de los soportes de los puntos de luz a cielo abierto, se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante el conductor de cobre con aislamiento reglamentario de 6 mm² de sección, sujeto al extremo superior del soporte de acuerdo con lo indicado en el punto 4.5.1. "Báculos y Columnas", a una línea de enlace con tierra de conductor de cobre con aislamiento reglamentario, de secciones conformes con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones MI BT-17 y MI BT-39, con una sección mínima de 16 mm². Se instalará una o más picas de tierra, hincadas en las arquetas cada tres o cuatro soportes metálicos, o las necesarias para conseguir la resistencia adecuada en la arqueta correspondiente.

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20 cm de la superficie superior del lecho de grava. La línea de enlace con tierra formando un bucle, así como el conductor de tierra del soporte de 6 mm² de sección, se sujetarán al extremo superior de la pica, mediante una grapa doble de paso de latón estampado.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la línea de enlace con tierra, cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario, en la arqueta correspondiente, se efectuará una soldadura de plata o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de la línea de enlace con tierra, sin que en ningún caso al conductor se le someta a tensiones mecánicas, formando un bucle.

La toma de tierra de puntos de luz implantados en pasos inferiores se efectuará mediante circuito de tierra, en cuyos extremos del mismo se colocarán sendas picas. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 10 ohmios.

3.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO EN REDES AÉREAS.

3.2.1. Clasificación.

Se consideran dos tipos:

- Las constituidas por conductores grapeados sobre fachadas.
- Las constituidas por conductores grapeados a sirga, tensada entre sustentaciones o edificios.

a) Grapeadas sobre fachadas.

Colocadas directamente sobre los muros mediante abrazaderas u otros dispositivos sólidamente fijadas a los mismos y resistentes a las acciones de la intemperie. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en que puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier índole.

b) Grapeadas a sirga.

Colocadas entre piezas especiales instaladas sobre apoyos o sobre muros. Se utilizarán como sujeción cables fiadores de acero galvanizado cuya resistencia de rotura será, como mínimo, de 800 kilogramos y a los que se fijarán, mediante abrazaderas u otros dispositivos apropiados, los conductores aislados.

3.2.2. Sustentaciones.

3.2.2.1. Clasificación.

Las sustentaciones de la red aérea podrán ser de los tipos:

a) Apoyos libres.- Son aquellos que basan su estabilidad en el empotramiento de la base del mismo en el terreno. Pueden ser de hormigón o de madera creosotada.

Cuando estos apoyos, además de ser soporte de luminaria, lo sean de la red de alumbrado, habrá que tener en cuenta que la mayor dimensión transversal del mismo se coloque perpendicular a la alineación de la red o en la dirección de la bisectriz del ángulo formado por las alineaciones.

b) Apoyos adosados.- Son aquellos que basan su estabilidad en la sujeción de la base del apoyo en una articulación y en abrazaderas colocadas a 1 metro de distancia como máximo, ancladas en paramentos.

Cuando estos apoyos, además de ser soporte de luminaria, lo sean de la red de alumbrado, habrá que tener en cuenta que la mayor dimensión transversal del mismo se coloque perpendicular a la alineación de la red o en la dirección de la bisectriz del ángulo formado por las alineaciones.

Cuando los paramentos no sean verticales, deberá optarse por dar un ángulo conveniente al perfil que sirve de soporte o realizar una roza en el paramento a fin de que el apoyo quede perfectamente vertical en la parte de fuste libre.

c) Palomillas.- Son apoyos hasta 2,50 metros de longitud que basan su estabilidad en una articulación en su base y abrazaderas o brazos de fijación colocados a distancia no superior a 1 metro, ancladas en paramentos.

Cuando estos apoyos, además de ser soporte de luminaria, lo sean de la red de alumbrado, o solo para soporte de la red, habrá que tener en cuenta que el tendido de los vanos se realizará de forma que la tensión sobre la palomilla esté perfectamente equilibrada.

3.2.2.2. Apertura de hoyos.

Se procederá en la forma indicada en el punto 3.1.4.2. del presente Pliego de condiciones.

3.2.2.3. Transporte y acopio a pie de hoyo. Izado.

Se procederá de acuerdo a lo indicado en el punto 3.1.4.3. del mismo título del presente Pliego de Condiciones.

3.2.2.4. Cimentaciones.

Para la cimentación de los apoyos se utilizará hormigón de resistencia característica HM-20.

Las dimensiones de las cimentaciones son las que se indican en la Memoria.

3.2.2.4.1. Ejecución.

Para los apoyos de hormigón, los mazos de cimentación quedarán a 10 cm por encima del nivel del suelo y se les dará una pequeña pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar el conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos.

Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

3.2.2.5. Apoyos sin cimentación.

Se prevén este tipo de apoyos al objeto de poder recuperar en su momento los postes de hormigón o madera creosotada.

Para la instalación de estos apoyos, una vez realizada la excavación, en el fondo de la misma se preparará un lecho de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.

Una vez implantado el poste de hormigón o madera, se rellenará la excavación de tierra vegetal convenientemente retacada hasta 10 cm antes de la superficie natural de terreno, finalizando la cimentación mediante una capa de 10 cm de espesor de hormigón HM-20.

Estos apoyos sin cimentación no podrán ser usados nunca en terrenos acuosos.

3.2.3. Instalación de conductores.

3.2.3.1. Tendido grapeado a fachada.

Los conductores se acoplarán el máximo posible a las fachadas, siguiendo las molduraciones o salientes de las mismas, procurando que se vean lo menos posible.

El tendido se efectuará de tal manera que los diferentes tramos queden perfectamente horizontales o verticales, desechándose aquellos tramos que no cumplan dicha condición.

El grapeado se efectuará mediante piezas de plástico que dispondrán de una parte para empotrar en la pared y otra que quedará en el exterior, que contará con una abertura de dimensión suficiente para el paso de la tira de plástico de presión regulable que abrazará los cables. Tanto la pieza empotrable, como la tira de sujeción serán de material adecuado para su instalación a la intemperie.

Para llevar a efecto los taladros en las fachadas se hará uso de una cuerda atirantada que marque la alineación, buscando ésta en la zona de fachada que menos curvas sea preciso efectuar y más se aproxime a la base de los brazos. En alineaciones rectas, la separación máxima entre dos puntos de fijación consecutivos será de 0,30 m. Los conductores se fijarán de una parte a otra en los cambios de dirección y en la proximidad de su entrada a cajas de derivación o en otros dispositivos.

3.2.3.2. Tendido grapeado a sirga.

El grapeado se efectuará mediante tiras de sujeción iguales a las descritas en el apartado anterior, colocadas a 30 cm.

La sirga será de acero galvanizado, de una resistencia de rotura mínima de 800 Kg.

Para la sujeción de la sirga se dispondrá en cada una de las dos fachadas un ojo de anclaje empotrado, sujetándose la sirga mediante dos grilletes directamente a uno de ellos y en el otro extremo del vano a un tensor con el que se graduará la flecha del vano. La operación se efectuará de tal manera, que el conductor no sufra tensiones mecánicas y no se produzcan combas en los vanos.

Si el vano es de longitud elevada se colocarán tensores en los dos extremos.

Todos los elementos de sujeción (ojos de anclaje, grilletes, tensores, etc.) serán de acero galvanizado.

3.2.3.3. Pasos de red aérea a subterránea.

En la salida de los conductores del subterráneo a fachadas o postes de hormigón, se colocará un tubo de hierro galvanizado sujetado a las mismas, de un diámetro igual al exterior del conductor o conductores, multiplicado por el factor 1,5 y de tres metros de altura sobre rasante, y 0,5 metros bajo ella, empalmado con tubo rígido de PVC enroscado al tubo de acero, hasta la arqueta más próxima, y en la parte superior llevará un codo para evitar la entrada de agua.

3.2.3.4. Cruzamientos.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o no, se dejará una distancia de al menos 3 cm entre los conductores y esas canalizaciones, o se dispondrá un aislamiento supletorio. Si el cruce se efectúa practicando un puente en el conductor, los puntos de fijación inmediatos a fachada, estarán lo suficientemente próximos entre sí para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

En los cruzamientos con redes aéreas de baja tensión, cables, palomillas, etc., se implantarán los puntos de luz en fachadas, protegiendo el brazo mural, estableciendo unas distancias de seguridad y, en su caso, un aislamiento adecuado. En los cruzamientos de redes aéreas entre postes de hormigón o muros, se establecerán las distancias de seguridad preceptuadas en los vigentes Reglamentos Electrotécnicos, caso de no poder respetar éstas se realizarán los cruces subterráneos, ateniéndose a las normas de los mismos.

3.2.4. Soportes.

Los brazos a situar en postes de hormigón estarán en una placa base de forma y dimensiones adecuadas para su adaptación a la curvatura del poste, previéndose su anclaje al mismo, mediante pernos, bridas, abrazaderas, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir el movimiento de cabeceo o rotaciones alrededor del poste, provocados por el viento, para lo cual se preverá como placa base una UPN-80 laminada en caliente, unida al poste mediante abrazaderas de pletina de 30 x 5 mm.

En el caso de brazos murales, se realizarán los anclajes con las máximas garantías de seguridad, fijándose los brazos en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc. Se abrirán los agujeros en las fachadas en los sitios idóneos, llevándose a cabo la abertura de los mismos con los elementos más apropiados para causar el mínimo deterioro posible, colocándose los correspondientes anclajes de sujeción, operaciones que se realizarán con una plantilla o sistema adecuado al objeto de evitar movimientos o variaciones en la posición de los mismos. Los anclajes serán recibidos con mortero de cemento de 500 Kg/m³ de dosificación, pudiéndose emplear cemento rápido con adiciones de productos que aceleren el fraguado, siempre que no disminuya la resistencia del mortero. La sujeción de los brazos a las fachadas se hará, siempre que sea posible, por medio de tacos de acero.

En consonancia con la tipología de la vía a iluminar, como es el caso de zonas monumentales, históricas o artísticas, calles peatonales comerciales o de ocio modernas, podrán implantarse otro tipo de brazos, que en su caso serán descritos en la Memoria.

3.2.5. Cajas derivación.

Las cajas de derivación serán plastificadas y tendrán un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio; serán de grado de protección IP-55 y autoextinguibles.

En su interior se colocarán las fichas de conexión y fusibles calibrados para protección del punto de luz o de las líneas que parten de él (en el caso de cambios de sección de conductor cuando sea preciso).

Se fijarán a la fachada o sustentación mediante elementos de sujeción adecuados.

La entrada/salida de la red de distribución en la caja se efectuará por su parte inferior, y la salida de la derivación al punto de luz por uno de los costados. En ambos casos las entradas/salidas estarán provistas de conos elásticos de estanquidad. Las cajas se dispondrán a 50 cm (cincuenta centímetros) por encima de la red de distribución.

3.2.6. Puesta a tierra.

Los soportes de acero estructural rectangular, colocados como apoyos libres, apoyos adosados a paramentos o como palomillas accesibles, aunque no sea previsible un contacto indirecto, por estar la caja de derivación en el exterior del soporte, estarán conectados a tierra.

La puesta a tierra se realizará de forma que la resistencia sea menor de 10 ohmios.

Cuando las condiciones del terreno no sean apropiadas para realizar la puesta a tierra, se tenderá un conductor de protección, en las condiciones de la ITC-MIBT 017 y nunca menor de 6 mm² de cobre, entre soportes metálicos o/y red de alumbrado, hasta un punto en donde pueda realizarse una puesta a tierra correcta.

3.3. CENTROS DE MANDO Y MEDIDA.

La cimentación de los centros de mando, será de hormigón de resistencia característica HM-20, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad, teniendo en cuenta las canalizaciones y pernos de anclaje idóneos, accesorios, así como en su caso, una arqueta de dimensiones adecuadas para hincar las picas de toma de tierra. En cada caso, de acuerdo con las instrucciones de la empresa distribuidora de energía eléctrica, se elegirá el emplazamiento adecuado del centro de mando, características de su implantación y tipo concreto a instalar, pudiendo adoptarse un zócalo de hierro fundido en sustitución del de hormigón, lo cual se considera recomendable, fijándose su ubicación.

3.3.1. Puesta a tierra.

La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada en lugar adecuado y próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 10 ohmios. Las picas de toma de tierra cumplimentarán lo exigido en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias del mismo.

3.4. INSTALACIONES DE ENLACE.

Las instalaciones de enlace están compuestas por la acometida, caja general de protección y línea repartidora.

3.4.1. Acometida.

La acometida enlaza la red de distribución o el Centro de Transformación de la Compañía Suministradora, con la Caja General de Protección de la instalación de abonado.

Como se establece en el art. 20 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 2.413/1.973 de 20 de septiembre), su instalación y verificación final corresponde a la Empresa Suministradora. Esta se resarcirá de los gastos que tal instalación ocasione a través del cobro de los correspondientes Derechos de Acometida evaluados con arreglo a las directrices fijadas en el Real Decreto 2.949/1.982.

3.4.2. Caja General de Protección (C.G.P.)

La caja general de protección cumplirá las normas de la Compañía Eléctrica Suministradora siendo del tipo y esquema que ésta indique.

En general, para acometidas aéreas la C.G.P. se colocará en los paramentos verticales a 3,00 - 3,50 metros sobre el pavimento.

3.4.3. Línea repartidora.

Es la línea que enlaza la C.G.P. con el Equipo de Medida. Estará constituida por cable tetrapolar de cobre, de la sección que se indique en la Memoria y aislamiento del tipo RV-0,6/1KV, sin empalmes ni derivaciones en todo su recorrido.

En el caso de que la caja general de protección sea aérea la línea repartidora irá protegida con tubo de acero flexible con recubrimiento exterior de PVC, IP-67, en montaje superficial.

El cable arrancará de la parte inferior de la C.G.P. y se grapará a fachada hasta alcanzar el cuadro de contadores. El acceso a este último se realizará por su parte inferior, sellándose la conexión mediante el empleo de racores adecuados. El cable deberá ir enfundado en el tubo antes definido en todo trayecto que quede a menos de 2,50 metros del pavimento. Se evitará la entrada de agua en el tubo mediante la instalación, en su punto más alto, de una caja aislante (IP-55). El tubo se prolongará por el interior del armario hasta alcanzar el módulo de contadores.

4.- MATERIALES.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

4.1. MATERIALES PARA HORMIGONES.

Arena

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespatos.

Aridos

Podrán proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrarán limpios.

Se prohíbe el empleo de revolcón, o sea piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Cemento

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Agua

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de ciénagas.

4.2. LUMINARIAS.

Las luminarias cumplirán lo prescrito en la Instrucción Técnica A-IT-02 de la Orden de 8 de Abril de 1987 de la Diputación General de Aragón y la modificación indicada en la Orden de 31 de Octubre de 1990 de la Diputación General de Aragón y el 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.

Sus características y dimensiones se reflejan en los documentos Memoria, Planos y Precios Descompuestos del presente Proyecto. En caso de que las luminarias propuestas no existan en el mercado actual, se propondrán luminarias similares en cuanto a características técnicas, debiendo ser aceptadas por la Dirección facultativa.

4.3. LÁMPARAS.

Las lámparas utilizadas serán del tipo de descarga, y su construcción será esmerada, reuniendo los materiales empleados en las mismas aquellas características que aseguren su máxima duración y rendimiento. Se adoptarán aquellas lámparas cuya potencia sea la idónea para el tipo de instalación proyectado.

Cumplirán lo prescrito en la Instrucción Técnica A-IT-02 de la Orden de 8 de Abril de 1987 de la Diputación General de Aragón y la modificación indicada en la Orden de 31 de Octubre de 1990 de la Diputación General de Aragón el 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.

En caso de que las lámparas propuestas no existan en el mercado actual, se propondrán luminarias similares en cuanto a características técnicas, debiendo ser aceptadas por la Dirección facultativa.

4.4. EQUIPO DE ARRANQUE.

4.4.1. Descripción.

Estará constituido por la reactancia o balasto, el condensador (para mejorar el factor de potencia) y, según el tipo de lámpara además, por el arrancador adecuado.

4.4.2. Reactancias.

Las reactancias o balastos serán de los tipos siguientes:

- De choque.
- Autotransformadoras.
- Autorreguladoras.
- De dos niveles de potencia.

Todas las reactancias o balastos llevarán inscripciones en las que se indique: tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios, frecuencia nominal en hercios, esquema de conexionado, factor de potencia, potencia y tipo de lámpara para la que sirve dicha reactancia, temperatura t_w (temperatura máxima a la que pueden funcionar constantemente los arrollamientos en condiciones normales de tensión y frecuencia), el incremento máximo de temperatura (sobre el ambiente que pueden alcanzar los arrollamientos en condiciones normales) y el nombre o marca del fabricante.

Las piezas de tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal de las reactancias. No son admisibles ni el barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálicas, como protección contra contactos fortuitos.

Cumplirán lo indicado en la Instrucción Técnica A-IT-04 de la Orden 8 de Abril de 1987 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.

4.4.2.1. Reactancias de choque.

Es una reactancia inductiva, formada por una bobina con su núcleo magnético. Se conecta en serie con la lámpara.

4.4.2.2. Reactancias autotransformadoras.

Es un tipo de reactancia formado por dos devanados desacoplados magnéticamente, incluso con shuntes magnéticos entre ellos, pero además de elevar la tensión para que la lámpara encienda, se controle la intensidad de la misma.

Estas reactancias tienen una regulación de potencia muy pequeña y su utilización se prevé cuando la tensión de la red resulta inferior a 200 V.

4.4.2.3. Reactancias autorreguladoras.

Esta reactancia combina un autotransformador y un circuito regulador. Teniendo en cuenta que únicamente el bobinado secundario contribuye a una buena regulación, el grado de ésta depende del porcentaje de tensión primaria acoplada al secundario.

Este tipo de reactancia presenta una buena regulación de la corriente y potencia de la lámpara frente a las variaciones de tensión de la red de alimentación por lo que se utilizará cuando se prevean fuertes variaciones de tensión.

4.4.2.4. Reactancias de dos niveles de potencia.

Son reactancias diseñadas para permitir ahorro de energía, de forma que a determinadas horas se pueda reducir el nivel de iluminación, manteniéndose las uniformidades. Con este tipo de reactancia se evita la doble alimentación eléctrica de los puntos de luz para el apagado a media noche.

Esta reactancia suministra inicialmente los valores nominales de la lámpara. A una hora determinada mediante una señal eléctrica, la reactancia aumenta su impedancia, disminuyendo la corriente y potencia en lámpara y, consecuentemente, el flujo luminoso emitido por la misma. El descenso de la disminución podría estimarse en un 50 por ciento del flujo luminoso inicial, lo cual supone aproximadamente un 60 por ciento de la potencia total absorbida de la red, obteniéndose un ahorro energético de un 40 por ciento aproximadamente.

4.4.3. Condensadores.

Los condensadores deberán cumplir las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las instrucciones complementarias del mismo MI BT, hojas de interpretación del Ministerio de Industria y Energía, las Normas CEI nº 252 y 566, la norma UNE-20152 y demás normativa y reglamentaciones tanto nacionales como internacionales concordantes en la materia.

Todos los condensadores deberán llevar con carácter indeleble en sus carcassas las indicaciones siguientes: tensión nominal en voltios, capacidad nominal en microfaradios, frecuencia nominal en hercios (Hz), temperatura máxima de funcionamiento, el nombre o marca del fabricante y la referencia del catálogo.

Las piezas en tensión de los condensadores no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal, no admitiéndose el barnizado, esmaltado u oxidación de las partes metálicas como protección contra dichos contactos.

Para lo no indicado aquí los condensadores deben cumplir lo indicado en la Instrucción Técnica A-IT-04 de la Orden 8 de Abril de 1987 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.

4.4.4. Arrancadores.

Existen tres tipos diferentes de arrancadores o ignitores, de conformidad con el principio y sistema de funcionamiento, que son los siguientes:

- Arrancador independiente o de superposición.
- Arrancador con reactancia como transformador de impulsos.

- Arrancador independiente de dos hilos.

Los arrancadores cumplirán lo indicado en la Instrucción Técnica A-IT-04 de la Orden 8 de Abril de 1987 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.

4.5. SOPORTES.

4.5.1. Báculos y columnas.

Se utilizarán soportes normalizados tipo AZ-12, que carecen de portezuela o registro según lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, y Orden Ministerial de 11 de julio de 1986.

Se establecen dos tipos de soportes, las columnas y los báculos, que serán de forma troncocónica y conicidad de 12 o 13 por mil, con una tolerancia de $\pm 0,5$ por mil

Serán de chapa de acero calidad mínima A-360 grado B, según norma UNE-36-080-1978, primera parte.

Los fustes de los soportes deberán estar contruidos por una sola pieza o cono de chapa de acero, sin soldaduras intermedias transversales al fuste, y su superficie será continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, y de cualquier abertura, puerta o agujero.

Los soportes estarán dotados de placa base, que como mínimo será del mismo tipo de acero que el fuste.

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según norma UNE-14-011-1974 y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

Al objeto de evitar la corrosión de los soportes tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 550 a 600 gr/m² de cinc, espacio equivalente a un espesor de recubrimiento de 77 a 84 micras.

El galvanizado deberá ser continuo, uniforme y exento de imperfecciones, debiendo tener adherencia suficiente para resistir la manipulación de los soportes.

Los soportes dispondrán de un casquillo de acoplamiento en punta, soldado al fuste y determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

En el interior de los soportes, y en su extremo superior, se instalará diametralmente y soldado en la chapa del fuste un redondo de dimensiones idóneas, dotado de tornillo o sistema adecuado de toma de tierra, y de bridas para la sujeción de los conductores de alimentación del punto de luz.

4.5.2. Apoyos adosados y palomillas.

Según el uso y altura del soporte, estarán constituidas por perfil estructural laminado en frío (A 37 b) ó perfil angular laminado en caliente (A 42 b), sus características y dimensiones vendrán indicados en el Proyecto.

Los soportes, soldaduras, abrazaderas y piezas de anclaje se galvanizarán en caliente por inversión según norma UNE-37501, con un espesor mínimo de 77 micras.

Se pintarán con 2 manos de esmalte sintético del color que indique la Dirección de Obra.

Cumplirán lo indicado en la Instrucción MI-BT-003.

4.5.3. Brazos.

Los brazos curvos tanto murales como para implantar en postes de hormigón, serán de tubo de acero estirado sin soldadura, según norma DIN 2440/61. El acero del tubo será del tipo St-35 según norma DIN 1629 y estará embutido a la placa base con unión mediante cordones de soldadura interior continua, siendo la placa base de acero de calidad mínima A-360 grado B, según norma UNE-36-080-1978, primera parte.

Todos los brazos, placa base, soldaduras, abrazaderas, UPN y pernos de anclaje, se galvanizarán en caliente por inmersión, según norma UNE-37501, con un espesor mínimo de 77 micras.

Las arandelas serán de placa torneada cincada o cadmiada, siendo las dimensiones de las tuercas métricas, así mismo cincadas o cadmiadas, las siguientes: distancia entre caras 24 mm y la altura 13 mm.

4.5.4. Soportes de hormigón.

Serán de hormigón armado y cumplirán la norma EH-91 y la recomendación UNESA 6703-A.

Cumplirán lo indicado en la Instrucción MI-BT-003.

4.6. CONDUCTORES.

Serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas norma UNE-20003 con formación de alambre correspondientes a la clase 2 según especificaciones de la norma UNE-21022.

Los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1Kv.

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen.

Podrán realizarse ensayos de tensión, aislamiento, de propagación de la llama, verificación dimensional, medida de la resistencia eléctrica y control de continuidad, así como los siguientes ensayos para aislamientos y cubiertas: determinación de las propiedades mecánicas, ensayo de pérdida de masa, presión, plegado, alargamiento, choque a baja temperatura y resistencia a la fisuración.

4.6.1. Conductores en redes subterráneas.

Serán unipolares constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro.

Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados pero, de acuerdo con la instrucción MI BT-009, la sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm².

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5 mm², y dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes.

4.6.2. Conductores en redes aéreas.

Serán multipolares constituidas por tres fases y el neutro que tendrá la misma sección que las fases.

Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados, siendo la sección mínima de las mismas de 4 milímetros cuadrados.

4.7. CENTROS DE MANDO Y MEDIDA.

El equipo de medida necesario se instalará en el centro de mando siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica. A continuación del equipo de medida se instalará un interruptor magnetotérmico tetrapolar (ICP).

El accionamiento de los centros de mando será automático incluido, en su caso, el alumbrado reducido, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual. El programa será el encendido total, apagado parcial del 50 % de los puntos de luz o reducción del nivel de potencia a determinada hora de la noche, y el apagado total.

A tal efecto el armario irá provisto de célula fotoeléctrica y reloj montados en paralelo, y del siguiente aparellaje:

- Conmutadores.
- Contactores de accionamiento electromagnético.
- Relés auxiliares.
- Interruptor tetrapolar magnetotérmico.
- Interruptores automáticos.
- Termostato.
- Punto de luz.
- Resistencia eléctrica o sistema de calefacción.
- Fusibles de protección.

El reloj deberá tener además autonomía mínima de funcionamiento de 150 horas, en previsión de cortes de energía. Se instalará una ficha de conexión para el cambio de los circuitos a media noche y noche entera.

El aparellaje de los centros de mando y medida comprende los zócalos cortacircuitos y los fusibles de protección, cofret, interruptor automático de control de potencia, conmutadores, contactores de maniobras, interruptor fotoeléctrico y horario, contadores, bornes de conexión y pequeño material.

Se exigirán cuantas certificaciones de calidad se consideren necesarias, realizándose ensayos de aislamiento, tensión, verificación de temperatura, etc., respecto al aparellaje de los centros de mando y medida y cuantas otras pruebas y comprobaciones establecen las normas UNE, DIN, VDE, UNESA, CEI, UFC, etc.

El control de materiales y de la ejecución de la cimentación y arqueta del centro de mando y medida así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite y del alargamiento, según norma UNE-36401, previa toma de muestras de acuerdo con la norma UNE-36401.

Los ensayos en relación a las características de la chapa de los armarios, las soldaduras y el galvanizado de los mismos, se ajustarán a lo dispuesto en la Instrucción Técnica A-IT-07 de la Orden de 8 de Abril de 1987 del Dpto. de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.

Todos los elementos del cuadro de mando y medida cumplirán con lo indicado en la Instrucción Técnica A-IT-11 de la Orden de 8 de Abril de 1987 del Dpto. de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A., publicada en el B.O.A. de 27 de Mayo de 1.987.

4.7.1. Armarios.

Los armarios podrán ser metálicos, prefabricados de hormigón y de poliéster con fibra de vidrio.

Los armarios metálicos serán de tipo intemperie, constituidos por bastidores de perfil metálico, cerrados por paneles de chapa de acero de 2,5 mm de espesor mínimo, galvanizados mediante inmersión en baño de zinc fundido, con espesor mínimo de la capa de recubrimiento de 600 g/m². Los armarios de poliéster con fibra de vidrio serán de doble aislamiento y paredes de 3 mm de espesor, con puertas con tres puntos de cierre y tejadillo.

Cumplirán las condiciones de protección P-32 especificadas en las normas DIN-40050 y tendrán las medidas suficientes para albergar todos los elementos necesarios de forma reglamentaria, y su estanqueidad mínima será IP-55 según norma UNE-20324-78.

4.7.2. Zócalos cortacircuitos y fusibles de potencia.

Los zócalos o bases cortacircuitos tendrán un calibre que será 1,8 veces la intensidad nominal a proteger, y el neutro dispondrá de cuchilla seccionable.

4.7.3. Módulos de aislamiento.

Serán de material aislante, robusto y dotado de tapa transparente, estando previstas para un intervalo de temperaturas de utilización entre -30 y +120 grados C, y siendo su grado de protección IP-659 según norma UNE-20324-78, rigidez dieléctrica superior a 5.000 V y una resistencia de aislamiento mayor de 5 M_Ω.

4.7.4. Interruptores automáticos de control de potencia.

El poder de corte será como mínimo de 5.000 A, teniendo en cuenta un $\cos \phi = 0.3$ y deberán estar garantizados para una longevidad de 20.000 maniobras, con frecuencia máxima de 20 maniobras/hora. El interruptor de control de potencia (ICP) será onipolar.

4.7.5. Conmutadores.

Los conmutadores serán de clase D1 con tensión nominal hasta 600 V y cumplirán la norma UNE-21129 y VDE-0660. Serán omnipolares conmutando las fases y el neutro, con accionamiento de tres posiciones 1-0-2.

4.7.6. Contactores de maniobras.

El calibre en su selección será 1,8 veces el de la intensidad nominal y los bornes deberán ir numerados, con una cifra los principales y con dos los auxiliares. Los contactores serán omnipolares seccionando las fases y el neutro.

La categoría será AC-1, podrán funcionar en cualquier posición de montaje, los contactos serán con superficie de plata y su intensidad nominal referida a 40 grados C.

La bobina de accionamiento tendrá unos márgenes de 0,8 a 1,1 Un y cumplirán las normas CEI-158; VDE-0660; UTE NFC-63110, 63031 y 63032, así como la norma IEC-158-1C.

4.7.7. Interruptor fotoeléctrico.

Será de primera calidad y estará compuesto por célula fotoconductora de sulfuro de cadmio, con una superficie mínima sensible a la luz de 1,8 cm² y de un elemento a instalar en el centro de mando y medida para control de la iluminación solar y accionamiento regulado de un conmutador magnético de los contactores de maniobra del centro. La célula será totalmente hermética y la cubierta exterior soportará sin deterioro el ataque de los agentes atmosféricos.

El captador de la célula fotoeléctrica y el elemento de medida y control se conectarán con cable bipolar de cobre, de 2,5 mm² de sección y aislamiento del tipo RV-0,6/1KV. La salida del armario se efectuará por su parte inferior bajo el mismo tubo que la red de distribución.

4.7.8. Interruptor horario.

Será de primera calidad y estará dotado de cuerda eléctrica con reserva para 150 horas, mecanismo con vibrador de cuarzo a 220 V + 10 por ciento -15 por ciento- 45/65 Hz, con programa diario mediante esfera.

4.7.9. Contadores.

Los contadores y transformadores de intensidad, si se precisan, serán normalizados y se ajustarán a lo establecido por la empresa distribuidora de energía eléctrica, instalándose aquellos equipos de medida que se precisen para la aplicación de la tarifa de energía eléctrica más idónea para el ahorro energético.

En cualquier caso los equipos de medida se alojarán en módulos de material aislante clase A, autoextinguibles (s/UNE 53315), provistos de tapas transparentes precintables, inalterables y tratadas contra los rayos ultravioletas. Los conjuntos montados presentarán un grado de protección IP-559 y las características de doble aislamiento; contarán con dispositivos de ventilación que, sin reducir sus condiciones anteriormente definidas, eviten las condensaciones interiores de agua. Se instalarán dos módulos de 270x540 para los contadores (activa y reserva reactiva) y otro módulo de 270x360 para el interruptor horario, sus fusibles de protección y la regleta de comprobación. Los módulos dispondrán de placas de montaje aislante y autoextinguibles.

Si existe equipo de medida de doble tarifa el cuadro contará con un equipo complementario constituido por los fusibles de protección del interruptor horario y por la regleta de comprobación.

La alimentación del interruptor horario se protegerá con dos fusibles a.p.r. de 6A, colocados sobre bases portafusibles unipolares seccionables del tipo UTE, alojadas en el mismo módulo que contiene al interruptor.

Por último, en el módulo del interruptor horario se colocará una regleta de comprobación que permita a la Compañía Suministradora la conexión de los aparatos de comprobación de los parámetros del suministro (amperímetro, voltímetro, vatímetros y frecuencímetro), así como la apertura de los circuitos en tensión para la manipulación sin peligro del equipo de medida. La regleta irá acompañada de su esquema de conexionado y de las instrucciones de manipulación, plastificadas.

La conexión de los contadores se realizará mediante conductores unipolares, rígidos, de cobre de la sección que corresponda y aislamiento del tipo RV-0,6/1KV. Cada uno de los conductores presentará en su extremo de conexión al contador una etiqueta adhesiva que determine, de forma perdurable, su polaridad (R, S, T o N) y el sentido de corriente ("E" para los de entrada y "S" para los de salida).

El interruptor horario de conmutación de tarifas (si existe) se conectará mediante conductores unipolares, rígidos, de cobre, de 4 mm² de sección y aislamiento del tipo H07V-U. Los conductores se señalarán como se indica en el párrafo anterior.

Todos los conductores utilizados para el cableado del equipo de medida deberán discurrir, íntegramente, bajo módulos precintados y contarán, en sus extremos de conexión, con terminales de cobre adecuados (punta larga para conexión a contadores).

4.7.10. Bornas de conexión.

Serán de primera calidad y tendrán la sección suficiente para los cables a contener. La presión se conseguirá mediante rosca y el aislamiento será para 1.000 V, y serán de material resistente a la rotura y a la temperatura.

4.7.11. Pequeño material y cableado.

Comprenden los interruptores del reloj y la célula fotoeléctrica, alumbrado cuadro, resistencia eléctrica, termostato, lámpara, empuñadura de maniobra, para extracción y colocación de cartuchos fusibles, lámpara de 100 W, cableado, terminales, tornillería, fichas de conexión, candado de seguridad para cierre del centro de mando y medida de tipo unificado, repaso de pintura, etc.

Los interruptores serán de ejecución estanca con IP-55 y una intensidad nominal de 16 A, con soporte aislante de esteatita o porcelana.

La resistencia eléctrica será blindada en funda de bronce o inoxidable, de 150 W para desecación de ambiente del centro de mando y medida, a una temperatura máxima de 200 grados C más temperatura ambiente, instalándose un termostato ambiente regulable entre 10 y 20 grados C.

Se instalará una lámpara incandescente de 100 W en portalámparas base de porcelana, con su correspondiente interruptor.

El cableado del circuito de maniobra se realizará con conductores unipolares, flexibles, de cobre, de 1,5 mm² de sección y aislamiento del tipo H07V-K.

Los circuitos de potencia se realizarán con conductores unipolares, rígidos, de cobre, de la sección que corresponda y aislamiento del tipo H07V-U o R.

Los conductores discurrirán, siempre que sea posible, por el interior de los módulos, debiendo estar convenientemente protegidos en los casos en que esta condición no pueda cumplirse (canaleras o tubos). En cualquier caso los conductores se agruparán, formando haces, por medio de bridas adecuadas.

Cada uno de los elementos que integran el armario deberá estar plenamente identificado. Para ello deberá cumplirse:

- a) Sobre cualquier elemento accesible se fijará una etiqueta que permita averiguar su misión.
- b) Sobre cada conductor se colocarán anillas plásticas convenientemente numeradas.
- c) En el interior del armario se dejará una copia plastificada del esquema eléctrico.
- d) En el armario se indicarán los datos completos identificativos del instalador.

4.8. INSTALACIONES DE ENLACE.

Los materiales cumplirán con las normas y especificaciones que la Compañía Suministradora tenga establecidas para estas instalaciones.

4.8.1. Caja General de Protección.

Serán de material aislante resistente a los álcalis y agentes atmosféricos (poliester reforzado con fibra de vidrio), de clase térmica A (s/ UNE 21305), categoría de inflamabilidad FV 1 (s/ UNE 53315/1), para instalación a la intemperie (IP-439 s/ UNE 20324), montaje de doble aislamiento (clase IIA s/ UNE 20314), y se ajustarán al resto de especificaciones técnicas recogidas en la Recomendación UNESA P.1403 y en la Norma UNE 21.095.

Las C.G.P. estarán suficientemente ventiladas a través de respiraderos antifraude que eviten posibles condensaciones sobre el equipo eléctrico; estos dispositivos no reducirán el grado de protección de las cajas. Sus cierres se efectuarán mediante tornillo de cabeza triangular de 11 mm de lado, precintables.

Las tapas de las cajas dispondrán de un medio de fijación que impida que se caigan al abrirlas. Los orificios para entrada/salida de los conductores se situarán en su parte inferior.

Sus características eléctricas serán:

- Tensión nominal: 440 V

- Rigidez dieléctrica:

- a) Frecuencia industrial: 4 KV durante un minuto, entre partes activas y entre éstas y masa.

b) Onda de choque 1,2/50: 8 KV entre partes activas y masa.

- Resistencia de aislamiento: 500 V/5 M_A
- Resistencia a los cortocircuitos: 12 KA eficaces

Las cajas contendrán en su interior tres bases portafusibles de cuchillas del tamaño que corresponda (DIN) y una conexión amovible (borne de neutro) situada a la izquierda de las fases. Los bornes de entrada/salida serán bimetálicos, de capacidad suficiente para la sección de los conductores, cumplirán la Norma UNE 21021, y conectarán los cables directamente sin el auxilio de piezas intermedias; el apriete será por tornillería pero sin que el tornillo toque directamente sobre el conductor. También estarán provistas de conos elásticos de estanqueidad para la entrada/salida de los conductores y de pantallas aislantes autoextinguibles que eviten un posible cortocircuito fase-fase o fase-neutro. El esquema normalizado de las cajas será el indicado en la memoria con la referencia de UNESA.

5.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Todos los productos incluidos en este ámbito 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.

En la actualidad, las luminarias de alumbrado exterior, y en concreto aquellas que incorporan tecnología LED, están sometidas a la siguiente Legislación:

- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento N° 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación.
- 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. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Legislación autonómica y locales aplicables.

6.- RECEPCIÓN DE LA OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra para la que se procederá de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Condiciones Generales.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

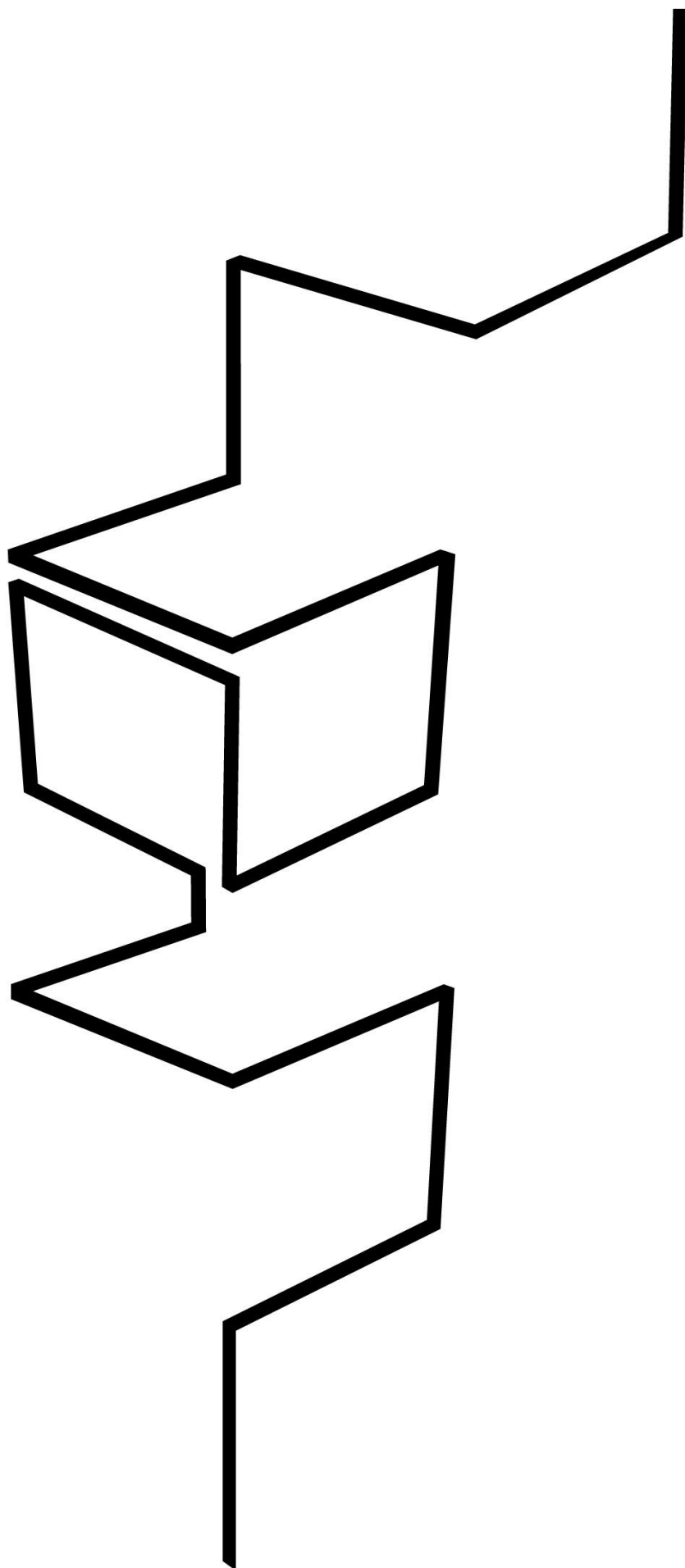
Huesca, Julio de 2.022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



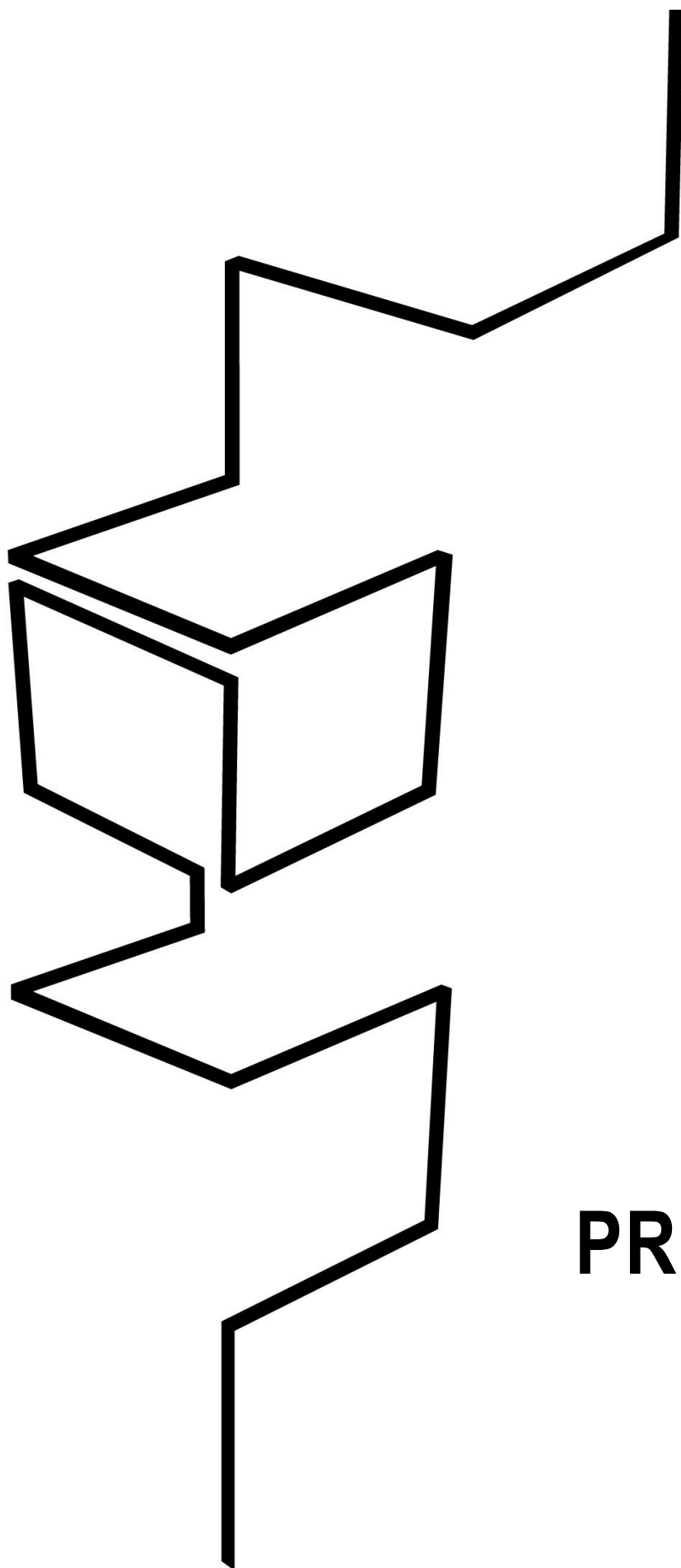
Fdo. Julio Casbas Biarge

Al servicio de ATAIN INGENIEROS, S.L.



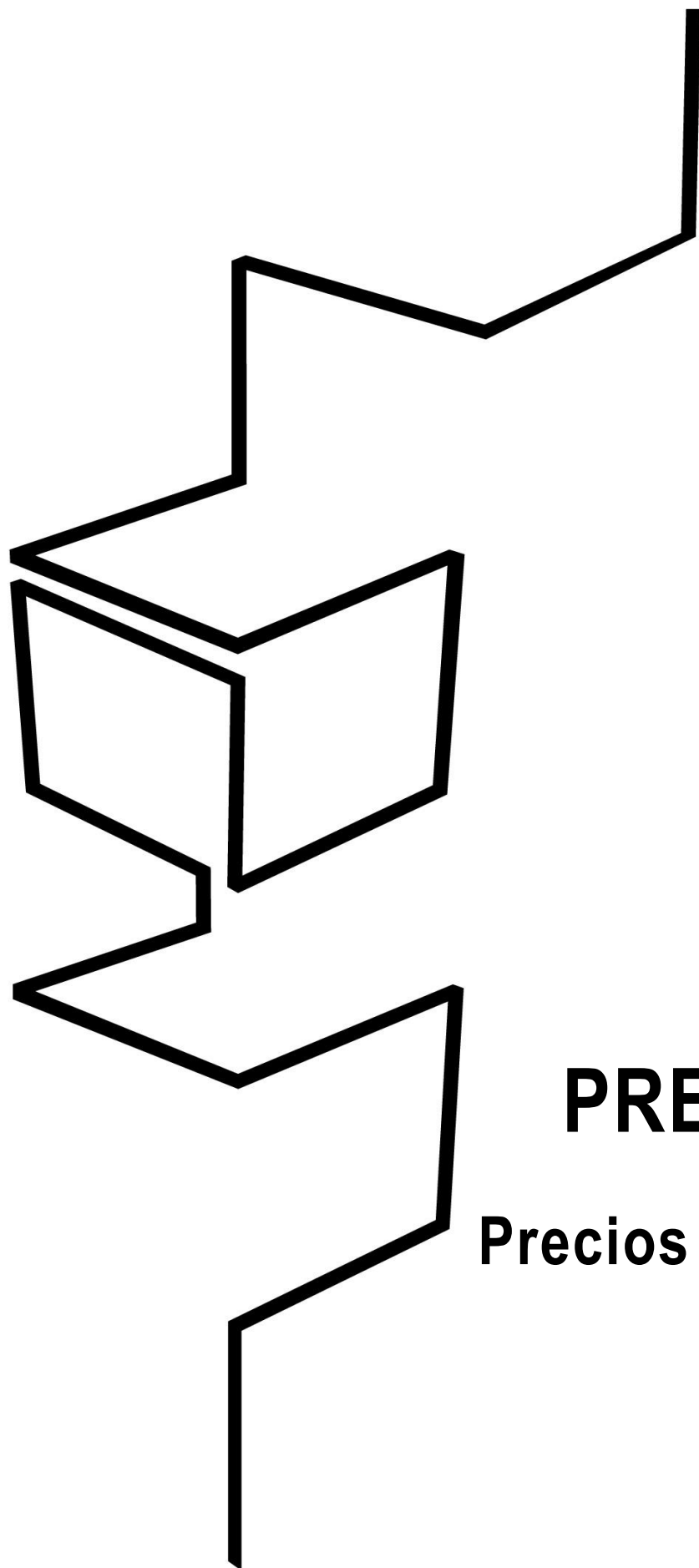
PLANO

ATAIN



PRESUPUESTO

ATAIN



PRESUPUESTO.

Precios Descompuestos

ATAIN

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU



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

CAPÍTULO CAP.05 REFORMA ALUMBRADO PÚBLICO MONTOLIU

SUBCAPÍTULO SCAP01 SUSTITUCION DE LUMINARIAS

DCPSJ306WE22B	Ud	LUMINARIA SALVI L CLAP S T/H 60 6Y50 30K F2M2 VDR SP D P075 65W				
		Ud Sumistro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L CLAP S T/H 60 6Y50 30K F2M2 VDR SP D P075 GRIS PLATA G2 P: 65W. Luminaria Led compacta de vial evolucionada. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión.				
		12 Leds de alta eficiencia				
		Temperatura de color 3000°K				
		Vida útil: L80B10 > 80.000 h				
		Disipador de calor integrado en la luminaria				
		Alimentación red AC 220V-240V 50-60Hz				
		Eficiencia electrónica =90%				
		Factor de potencia> 0.95				
		GARANTIA PLUS 5 AÑOS				
KUYIUO088	1,000 Ud	LUMINARIA SALVI L CLAP S T/H 60 6Y50 40K F2M2 VDR SP D P075 65W	267,47		267,47	
u0000001	0,800 ho	CUADRILLA OFICIAL 1ª + AYUD. ELEC.	33,52		26,82	
U0000002	5,000 Ud	PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS	0,66		3,30	
U39AF013	0,800 h	Grúa con cesta	9,50		7,60	
TOTAL PARTIDA.....						305,19

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

DICMT324XE51J	Ud	LUMINARIA SALVI L ICON TOP 60 24XS 30K F5T1 PMMA SC D P050 42W				
		Ud Sumistro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L ICON TOP 60 24XS 30K F5T1 PMMA SC D P050 GRIS PLATA G2 P: 42W. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión.				
		24 Leds de alta eficiencia				
		Soporte y estructura de aluminio inyectado				
		Cubierta envolvente de PMMA de alta resistencia				
		Sistema modular Led de alta eficiencia.				
		Temperatura de color 3000°K				
		Vida útil: L80B10>80.000 h (consultar según modelo)				
		Disipador de calor integrado en la luminaria				
		Alimentación red 220V-240V / 50-60Hz				
		Eficiencia electrónica =90%				
		Factor de potencia> 0.95				
		GARANTIA PLUS 5 AÑOS				
WRR444	1,000 Ud	LUMINARIA SALVI L ICON TOP 60 24XS 40K F5T1 PMMA SC D P050 42W	345,82		345,82	
u0000001	0,800 ho	CUADRILLA OFICIAL 1ª + AYUD. ELEC.	33,52		26,82	
U0000002	5,000 Ud	PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS	0,66		3,30	
U39AF013	0,800 h	Grúa con cesta	9,50		7,60	
TOTAL PARTIDA.....						383,54

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU



CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DCPSJ306WE22E	Ud		MODULO SALVI L CLAP S T/H 60 6Y50 30K F2M2 VDR SP D P075 31W Ud Suministro e instalación de MÓDULO SALVI o similar, modelo L CLAP S T/H 60 6Y50 40K F2M2 VDR SP D P075 GRIS PLATA G2 P: 31W. Módulo equipado con la última tecnología Led de alta eficiencia para renovar la óptica de luminarias tradicionales. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. 6 Leds de alta eficiencia Difusor de polimetacrilato (PMMA), lente integrada Temperatura color: 3000°K Flujo luminoso: máx. 12309lm Potencia máxima 99W FHS <0.1% / IP66 / IK09 Clase I / Clase II opcional GARANTIA PLUS 5 AÑOS			
AVRT55	1,000 Ud		LUMINARIA SALVI L CLAP S T/H 60 6Y50 40K F2M2 VDR SP D P075 31W	261,60	261,60	
u0000001	0,800 ho		CUADRILLA OFICIAL 1ª + AYUD. ELEC.	33,52	26,82	
U0000002	5,000 Ud		PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS	0,66	3,30	
U39AF013	0,800 h		Grúa con cesta	9,50	7,60	
TOTAL PARTIDA.....						299,32

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

DSNAPN16TE2AQ	Ud		LUMI SALVI L SNAP A PLA LNE 16TS 30K F2T1 PMMA S D P060 43,5W Ud Suministro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L SNAP A PLA LNE 16TS 30K F2T1 PMMA S D P060 GRIS PLATA G2 P: 43,5W Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. Difusor de polimetacrilato (PMMA), lente integrada 16 Leds de alta eficiencia Temperatura color: 3000°K Flujo luminoso: máx. 12309lm Potencia máxima 99W FHS <0.1% / IP66 / IK09 Clase I / Clase II opcional Armadura en fundición de aluminio Disipador de calor integrado Fijación con placa de adaptación GARANTIA PLUS 5 AÑOS			
CW55	1,000 Ud		LUM SALVI L SNAP A PLA LNE 16TS 40K F2T1 PMMA S D P060 43,5W	355,65	355,65	
u0000001	0,800 ho		CUADRILLA OFICIAL 1ª + AYUD. ELEC.	33,52	26,82	
U0000002	5,000 Ud		PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS	0,66	3,30	
U39AF013	0,800 h		Grúa con cesta	9,50	7,60	
TOTAL PARTIDA.....						393,37

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)

PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU



CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DCIRF016TE42Q	Ud		LUMINARIA SALVI L CIRCUS LIRA 16TS 30K F4T1 PMMA S D L065 63W Ud Suministro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L CIRCUS LIRA 16TS 40K F4T1 PMMA S D L065 GRIS PLATA G2 P: 63W. Luminaria led de pequeño tamaño. Armadura , tapa y fijación en fundición de aluminio. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. 16 Leds de alta eficiencia Lentes independientes de alta transparencia en PMMA Temperatura de color estándar 3000°K Rendimiento óptico: ? 93% Vida útil:L80B 10>80.000 h (est.) Eficiencia electrónica =90% Factor de potencia> 0.95 GARANTIA PLUS 5 AÑOS			
556U666	1,000 Ud		LUMINARIA SALVI L CIRCUS LIRA 16TS 40K F4T1 PMMA S D L065 63W	339,49	339,49	
u0000001	0,500 ho		CUADRILLA OFICIAL 1ª + AYUD. ELEC.	33,52	16,76	
U0000002	10,000 Ud		PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS	0,66	6,60	
U39AF013	0,500 h		Grúa con cesta	9,50	4,75	
TOTAL PARTIDA.....						367,60

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

SUBCAPÍTULO SCAP02 SISTEMA DE REGULACION Y CONTROL

GATEWAY	Ud		GATEWAY SMARTEC SH SZ11-GW3- 3G/4G SMARTEC SALVI Ud. Suministro e instalación de Gathering Gateway SZ11-GW-3 sistema SMARTEC de SALVI o similar. Gateway de comunicación inalámbrica de IoT que utiliza la red inalámbrica de red pública para transmisión inalámbrica de datos a larga distancia. Dispone de comunicación 3G/4G. Procesador de 32 bits de grado industrial de alto rendimiento y un módulo de comunicación inalámbrica de grado industrial. También proporciona un puerto serie (RS232 / RS485), cuatro puertos LAN Ethernet, un puerto WAN Ethernet y admite WIFI como AP. / Repeater / STA, para que pueda conectar dispositivos serie, dispositivos Ethernet y dispositivos WIFI al mismo tiempo. Totalmente instalado en cuadro de alumbrado público, p.p. de cableado de alimentación y protección magnetotérmica.			
GATTEEE	1,000 Ud		GATEWAY SMARTEC SH SZ11-GW3- 3G/4G	1.124,55	1.124,55	
u0000002	200,000 Ud		PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS	0,48	96,00	
u0000001	3,000 ho		CUADRILLA OFICIAL 1ª + AYUD. ELEC.	33,52	100,56	
TAS01	1,000 Ud		Tasa de reciclaje	0,49	0,49	
TOTAL PARTIDA.....						1.321,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

LICMARCHA	Ud		LICENCIA SOFTWARE SMARTEC Y PUESTA EN MARCHA INSTALACION Ud licencia de software SMARTEC de SALVI o similar. Puesta en marcha instalación de sistema de alumbrado.			
SAEEV	1,000 Ud		LICENCIA Y PUESTA EN MARCHA	1.194,53	1.194,53	
TOTAL PARTIDA.....						1.194,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

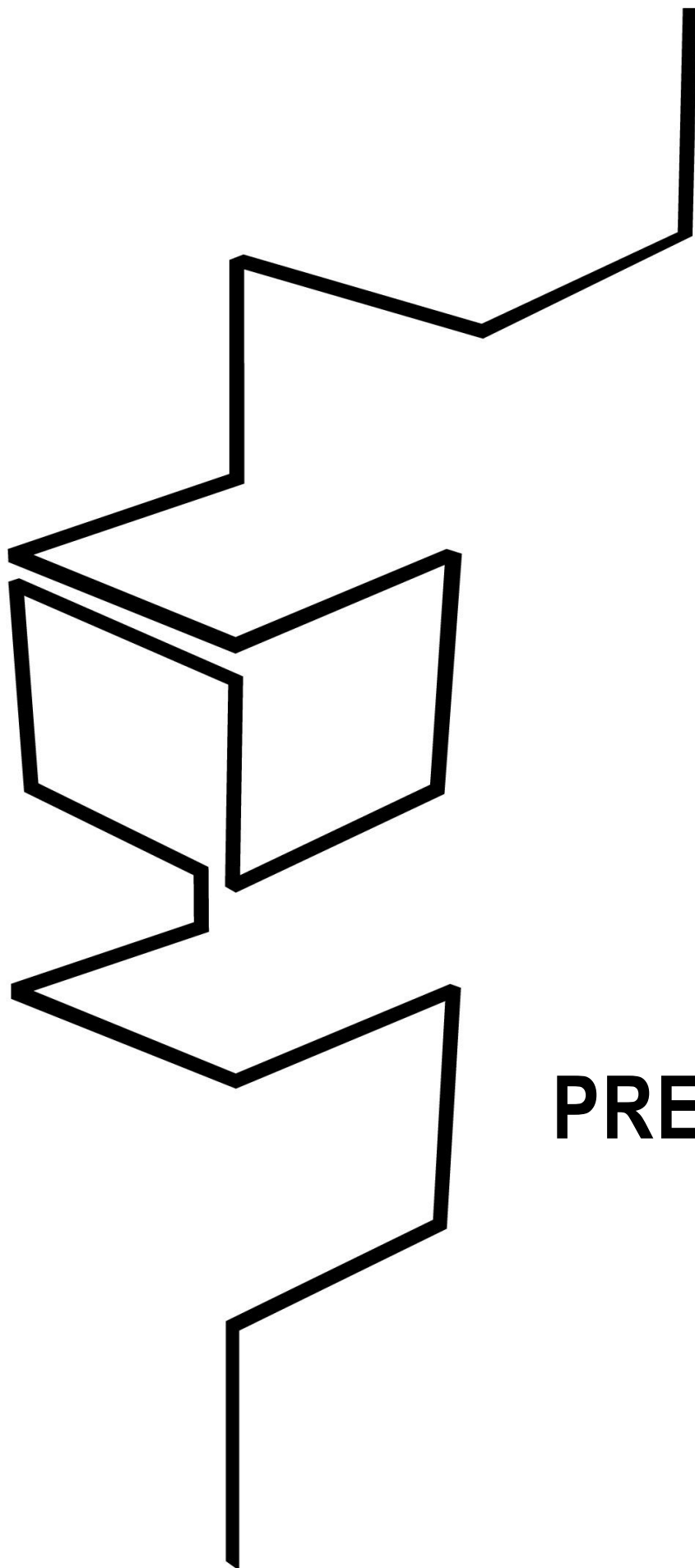
CUADRO DE DESCOMPUESTOS (Pres)



PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU

CÓDIGO	UD	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SCAP03 GESTION DE RESIDUOS						
CAP_GR	GESTION DE RESIDUOS					
			p.a. Gestión de residuos de la construcción según anexo			
U000111	1,000		P.a Gestión de Residuos	331,21	331,21	
TOTAL PARTIDA.....						331,21

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



PRESUPUESTO.

Mediciones

ATAIN

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU



Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	CAPÍTULO CAP.05 REFORMA ALUMBRADO PÚBLICO MONTOLIU								
1.1	SUBCAPÍTULO SCAP01 SUSTITUCION DE LUMINARIAS								
1.1.1	Ud LUMINARIA SALVI L CLAP S T/H 60 6Y50 30K F2M2 VDR SP D P075 65W								
DCPSJ306WE22B	Suministro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L CLAP S T/H 60 6Y50 30K F2M2 VDR SP D P075 GRIS PLATA G2 P: 65W. Luminaria Led compacta de vial evolucionada. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. 12 Leds de alta eficiencia Temperatura de color 3000°K Vida útil: L80B10 > 80.000 h Disipador de calor integrado en la luminaria Alimentación red AC 220V-240V 50-60Hz Eficiencia electrónica =90% Factor de potencia> 0.95 GARANTIA PLUS 5 AÑOS	63				63,00			
							63,00	305,19	19.226,97
1.1.2	Ud LUMINARIA SALVI L ICON TOP 60 24XS 30K F5T1 PMMA SC D P050 42W								
DICMT324XE51U	Suministro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L ICON TOP 60 24XS 30K F5T1 PMMA SC D P050 GRIS PLATA G2 P: 42W. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. 24 Leds de alta eficiencia Soporte y estructura de aluminio inyectado Cubierta envolvente de PMMA de alta resistencia Sistema modular Led de alta eficiencia. Temperatura de color 3000°K Vida útil: L80B10>80.000 h (consultar según modelo) Disipador de calor integrado en la luminaria Alimentación red 220V-240V / 50-60Hz Eficiencia electrónica =90% Factor de potencia> 0.95 GARANTIA PLUS 5 AÑOS	41				41,00			
							41,00	383,54	15.725,14
1.1.3	Ud MODULO SALVI L CLAP S T/H 60 6Y50 30K F2M2 VDR SP D P075 31W								
DCPSJ306WE22B	Suministro e instalación de MÓDULO SALVI o similar, modelo L CLAP S T/H 60 6Y50 40K F2M2 VDR SP D P075 GRIS PLATA G2 P: 31W. Módulo equipado con la última tecnología Led de alta eficiencia para renovar la óptica de luminarias tradicionales. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmete terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos.soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. 6 Leds de alta eficiencia Difusor de polimetacrilato (PMMA), lente integrada Temperatura color: 3000°K Flujo luminoso: máx. 12309lm Potencia máxima 99W FHS <0.1% / IP66 / IK09 Clase I / Clase II opcional GARANTIA PLUS 5 AÑOS	40				40,00			
							40,00	299,32	11.972,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU



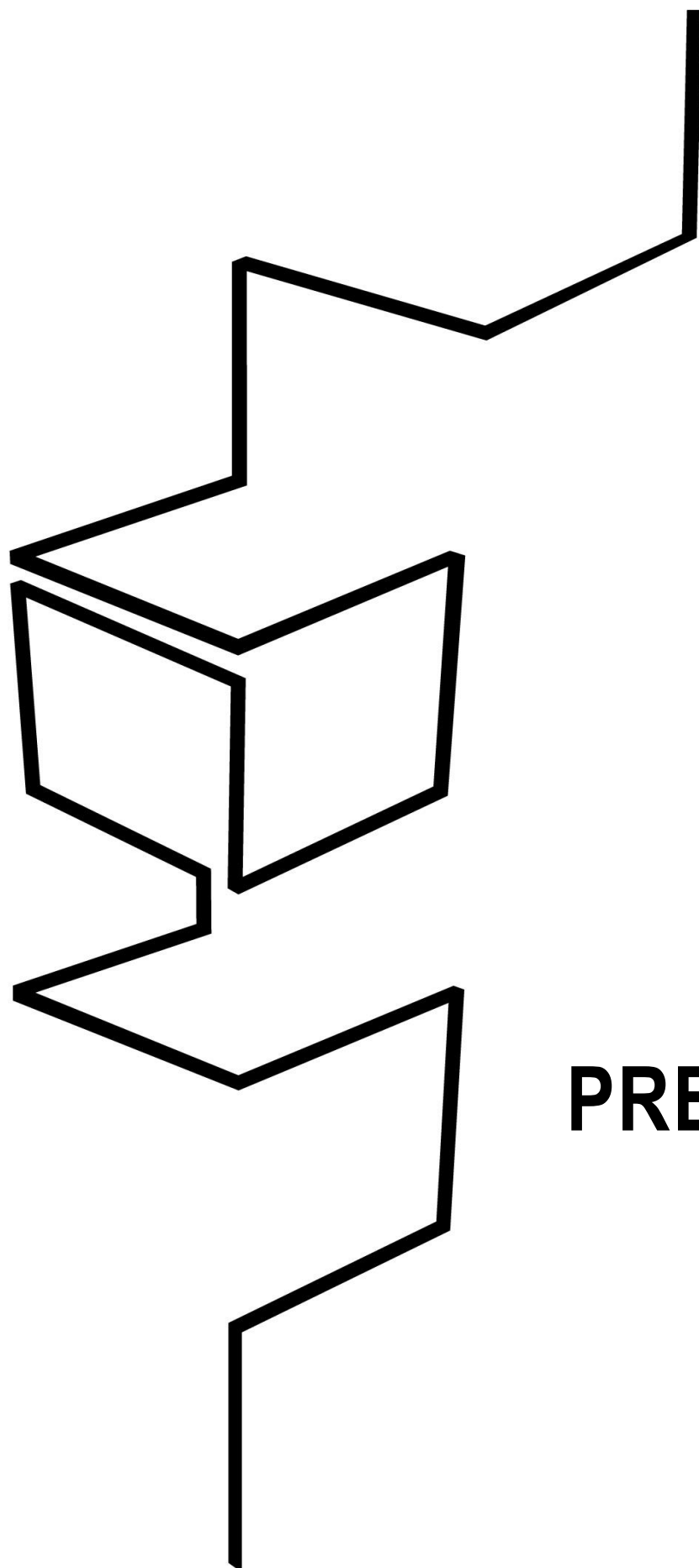
Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.4	Ud LUMI SALVI L SNAP A PLA LNE 16TS 30K F2T1 PMMA S D P060 43,5W								
DSNAPN16TE240	Suministro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L SNAP A PLA LNE 16TS 30K F2T1 PMMA S D P060 GRIS PLATA G2 P: 43,5W Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmente terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos, soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. Difusor de polimetacrilato (PMMA), lente integrada 16 Leds de alta eficiencia Temperatura color: 3000°K Flujo luminoso: máx. 12309lm Potencia máxima 99W FHS <0.1% / IP66 / IK09 Clase I / Clase II opcional Armadura en fundición de aluminio Disipador de calor integrado Fijación con placa de adaptación GARANTIA PLUS 5 AÑOS	73				73,00			
							73,00	393,37	28.716,01
1.1.5	Ud LUMINARIA SALVI L CIRCUS LIRA 16TS 30K F4T1 PMMA S D L065 63W								
DCIRF016TE420	Suministro e instalación de LUMINARIA SALVI o similar, modelo L CIRCUS LIRA 16TS 40K F4T1 PMMA S D L065 GRIS PLATA G2 P: 63W. Luminaria led de pequeño tamaño. Armadura , tapa y fijación en fundición de aluminio. Incluido protector sobretensiones, nodo Com. SZ RF STI, Regulación driver compatible con SMARTEC, conector ZHAGA, y conexionado eléctrico. Totalmente terminado. Incluso parte proporcional de camión pluma/cesta, pequeño material y accesorios, desmontaje y montaje de equipos, soporte, piezas especiales y conexiones, así como retirada de equipo instalado y traslado a vertedero y gestión. 16 Leds de alta eficiencia Lentes independientes de alta transparencia en PMMA Temperatura de color estándar 3000°K Rendimiento óptico: ? 93% Vida útil: L80B10>80.000 h (est.) Eficiencia electrónica =90% Factor de potencia> 0.95 GARANTIA PLUS 5 AÑOS	21				21,00			
							21,00	367,60	7.719,60
TOTAL SUBCAPÍTULO SCAP01 SUSTITUCION DE									83.360,52

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU



Nº ORDEN	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2	SUBCAPÍTULO SCAP02 SISTEMA DE REGULACION Y CONTROL								
1.2.1	Ud GATEWAY SMARTEC SH SZ11-GW3- 3G/4G SMARTEC SALVI								
GATEWAY	Ud. Suministro e instalación de Gathering Gateway SZ11-GW-3 sistema SMARTEC de SALVI o similar. Gateway de comunicación inalámbrica de IoT que utiliza la red inalámbrica de red pública para transmisión inalámbrica de datos a larga distancia. Dispone de comunicación 3G/4G. Procesador de 32 bits de grado industrial de alto rendimiento y un módulo de comunicación inalámbrica de grado industrial. También proporciona un puerto serie (RS232 / RS485), cuatro puertos LAN Ethernet, un puerto WAN Ethernet y admite WIFI como AP. / Repeater / STA, para que pueda conectar dispositivos serie, dispositivos Ethernet y dispositivos WIFI al mismo tiempo. Totalmente instalado en cuadro de alumbrado público, p.p. de cableado de alimentación y protección magnetotérmica.								
							2,00	1.321,60	2.643,20
1.2.2	Ud LICENCIA SOFTWARE SMARTEC Y PUESTA EN MARCHA INSTALACION								
LICMARCHA	Ud licencia de software SMARTEC de SALVI o similar. Puesta en marcha instalación de sistema de alumbrado.								
							1,00	1.194,53	1.194,53
TOTAL SUBCAPÍTULO SCAP02 SISTEMA DE REGULACION Y									3.837,73
1.3	SUBCAPÍTULO SCAP03 GESTION DE RESIDUOS								
1.3.1	GESTION DE RESIDUOS								
CAP_GR	p.a. Gestión de residuos de la construcción según anexo								
							1,00	331,21	331,21
TOTAL SUBCAPÍTULO SCAP03 GESTION DE RESIDUOS.....									331,21
TOTAL CAPÍTULO CAP.05 REFORMA ALUMBRADO PÚBLICO MONTOLIU									87.529,46
TOTAL.....									87.529,46



PRESUPUESTO.

Resumen

ATAIN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO REFORMA ALUMBRADO MONTOLIU

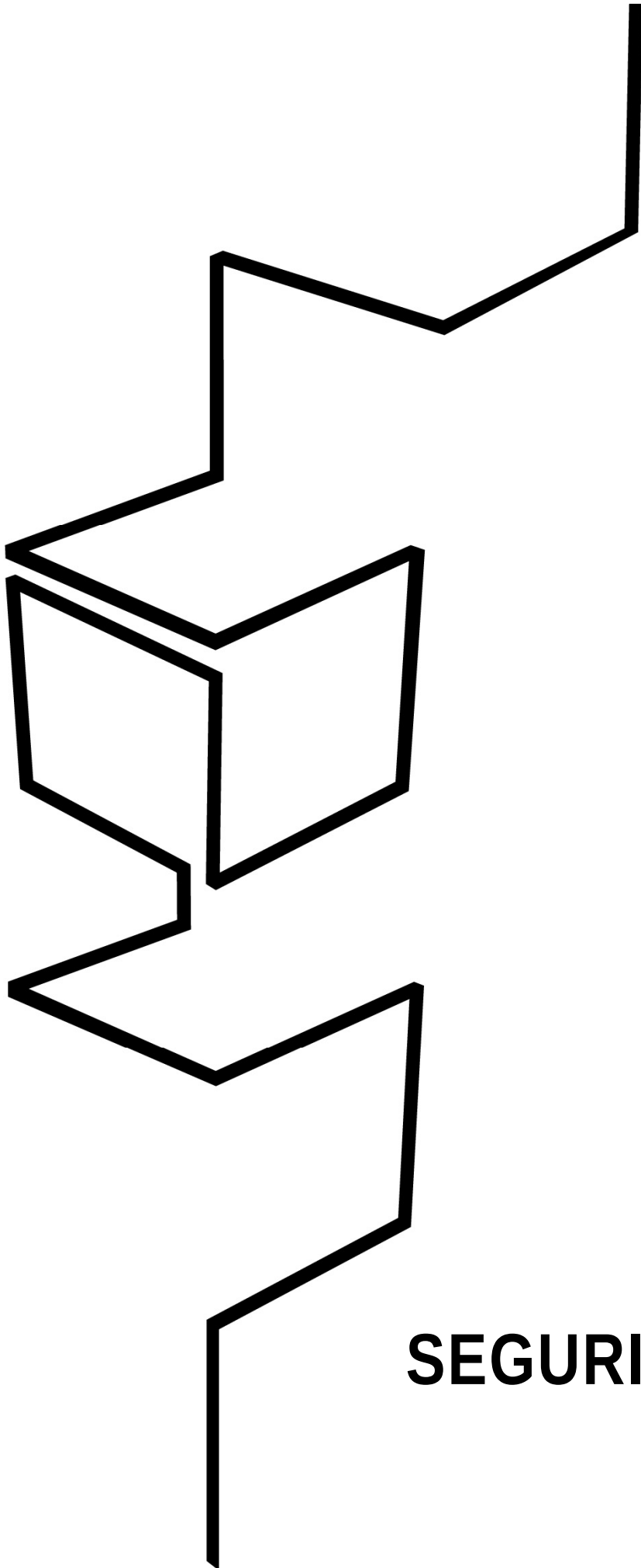
Capítulo	Resumen	Importe
CAP.05	REFORMA ALUMBRADO PÚBLICO MONTOLIU.....	87.529,46
-SCAP01	-SUSTITUCION DE LUMINARIAS	83.360,52
-SCAP02	-SISTEMA DE REGULACION Y CONTROL	3.837,73
-SCAP03	-GESTION DE RESIDUOS	331,21
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		87.529,46
13,00 % Gastos generales.....		11.378,83
6,00 % Beneficio industrial.....		5.251,77
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS		16.630,60
21,00 % I.V.A.		21.873,61
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		126.033,67
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		126.033,67

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS MIL TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

HuescaJulio 2022.

El Ingeniero al servicio de ATAIN SL

Fdo. Julio Casbas Biarge
Colegiado número 4.919



ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ATAIN



PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA

Índice del E.B.S.S.

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.
 - 1.1. PROPIETARIO-PROMOTOR
 - 1.2. CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS Y VÍA DE EVACUACIÓN
 - 1.2.1. Centros asistenciales próximos y vía de evacuación
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.
 - 2.1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS
 - 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
 - 2.3. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y SECUENCIAS DE LOS TRABAJOS
 - 2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA
 - 2.4.1. Plazo de ejecución
 - 2.4.2. Número de trabajadores
 - 2.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD
 - 2.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DIRECCIÓN DE LA OBRA.
3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.
4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA.
5. RIESGOS. PREVENCIÓN DE RIESGOS.
 - 5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 5.1.1. Riesgos más comunes
 - 5.1.2. Normas o medidas preventivas
 - 5.1.3. Prendas de protección personal recomendables
 - 5.2. CIMENTACIÓN
 - 5.2.1. Riesgos detectados más comunes
 - 5.2.2. Normas y medidas preventivas tipo
 - 5.2.3. Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación
 - 5.3. INSTALACIONES
 - 5.3.1. Montaje de la instalación eléctrica
6. RIESGOS INHERENTES A LOS MEDIOS UTILIZADOS.
 - 6.1. INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD
 - 6.1.1. Riesgos detectables más comunes
 - 6.1.2. Normas o medidas preventivas tipo
 - 6.1.3. Normas o medidas de protección tipo
 - 6.2. MEDIOS AUXILIARES
 - 6.2.1. Escaleras de mano (de madera o metal)
 - 6.3. MAQUINARIA DE OBRA
 - 6.3.1. Maquinaria en general
 - 6.3.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general
 - 6.3.3. Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos)
 - 6.3.4. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos
 - 6.3.5. Camión basculante
 - 6.3.6. Dumper (monovolquete autopulsado)
 - 6.3.7. Hormigonera eléctrico
 - 6.3.8. Vibrador
 - 6.3.9. Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)
 - 6.3.10. Máquinas-herramienta en general



6.3.11. Herramientas manuales

7. RESUMEN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

7.1. FORMACIÓN

7.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7.2.1. Botiquines

7.2.2. Asistencia a accidentados

7.2.3. Reconocimiento médico

8. NOTA FINAL



1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud del PROYECTO DE REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA (LLEIDA), se describen los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que han de utilizarse o cuya utilización se prevé; se identifican los riesgos laborales existentes y las medidas técnicas necesarias para evitar dichos riesgos y se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas para controlar y reducir los riesgos antes citados a la vez que se valora la eficacia de las mismas.

Además, se describen los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra. En este apartado será preciso hacer especial énfasis habida cuenta de las condiciones de trabajo y de las obras objeto del presente Estudio Básico.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y sus posteriores actualizaciones en:

- Ley 50/1998 de 30 de diciembre Medidas fiscales admin.. y Orden Social (BOE 31.12.98).
- Ley 39/1999 de 5 de noviembre, conciliación vida familiar y laboral de personas trabajadoras (BOE 06/11/1999).
- RDL 5/2000 de 4 de agosto, aprobando texto refundido Ley Infracciones y Sanciones en el Orden Social (BOE 08/08/00).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, aprueba reforma marco normativo PRL (BOE 13/12/03).
- Ley 30/2005 de 29 de diciembre Presupuesto GI Estado 2006 (BOE.30.12.2005).
- Ley 31/2006 de 18 de diciembre, Implicación trabajadores Sociedades anónimas y Cooperativas europeas.(BOE 19.10.06).
- Ley orgánica 03/2007 de 22/03/2007, Igualdad hombres/mujeres (BOE 23/03/07).

1.1. PROPIETARIO-PROMOTOR

El encargo ha sido realizado por el Excmo Ayuntamiento de Montoliu de Lleida.

1.2. CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS Y VÍA DE EVACUACIÓN

1.2. Centros asistenciales próximos y vía de evacuación

- Hospitales:

El centro hospitalario más próximo es el Hospital Universitari Arnau de Vilanova a 13 Km

- Centro de salud:

El Centro de salud más próximo se encuentra en Sudanell a 2,4 km

- Fuerzas de orden público:

El puesto de los Mossos de Escuadra más próximo se encuentra en Lleida.

- Protección civil y Bomberos:

El punto de protección civil más próximo se encuentra en Llíeda.

El centro de bomberos más próximo se encuentra en Lleida.

La evacuación urgente de un trabajador debería hacerse con ambulancia hasta cualquiera de los centros antes citados.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

2.1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

La obra proyectada se sitúa en el municipio de Montoliu de Lleida (Lleida).

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra, objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, consiste en ejecutarse de acuerdo con lo desarrollado en la Memoria, lo que se mencione en el replanteo y lo que figure en Planos y Presupuesto.

En la memoria del presente proyecto se describen con detalle los trabajos a realizar

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

2.4.1. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras descritas se fijará en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o en el contrato de ejecución.

2.4.2. Número de trabajadores

Por todo lo que hasta aquí dicho, se prevé un número máximo de 4 trabajadores.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

El autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud es Julio Casbas Biarge, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado nº 4.919 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón.

2.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DIRECCIÓN DE LA OBRA.

El autor del proyecto de ejecución y director facultativo de las obras es Julio Casbas Biarge, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado nº 4.919 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón.

3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.



En los tramos donde se realice canalización nueva, será necesario el vallado del perímetro de la obra dado el peligro que conlleva una excavación de estas características.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- * Prohibido el paso a vehículos en la zona de obras.
- * Prohibido estacionar en la zona de entrada de vehículos.
- * Prohibido el paso de peatones.
- * Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- * Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- * Cartel de obra.

4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente para cada 10 trabajadores y W.C. por cada 20 trabajadores.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13A.

5. RIESGOS. PREVENCIÓN DE RIESGOS.

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El vaciado del terreno para conseguir la correcta rasante de cimentación, se realizará mediante pala cargadora, transportando las tierras extraídas con camiones hasta zona de vertido.

No se genera por tanto ninguna rampa de acceso.

5.1.1. Riesgos más comunes

- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Otros.

5.1.2. Normas o medidas preventivas

Los niveles de cimentación y los posibles riesgos de desprendimientos en caso de fuertes lluvias serán revisados por el encargado de la obra, antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.

Se realizará un vallado de dos metros a situar en todo el perímetro de la obra.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa, el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Vigilante de Seguridad).

5.1.3. Prendas de protección personal recomendables

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal de “a pie”, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

5.2. CIMENTACIÓN

5.2.1. Riesgos detectados más comunes

- Desplome de tierras.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocutión.

5.2.2. Normas y medidas preventivas tipo

- * No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de la losa de hormigón.
- * Se procederá al atado de la armadura de la losa “in situ”, procediéndose al atado con alambre de acero por personal cualificado y con las protecciones adecuadas.
- * Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- * Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos.

5.2.3. Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

5.3. INSTALACIONES

En las instalaciones se contemplan los trabajos de electricidad.

5.3.1. Montaje de la instalación eléctrica

A) RIESGOS DETECTABLES DURANTE LA INSTALACIÓN.

- Caída de personas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

A.1) Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de las instalaciones más comunes.

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores, diferenciales, etc.).
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajo realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

-Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

-Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

-Antes de hacer entrar en carga a 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 Electrotécnico de Baja Tensión.

-Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

- Botas aislantes de electricidad (conexiones).

- Botas de seguridad.

- Guantes aislantes.

- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad.

- Banqueta de maniobra.

- Alfombra aislante.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

6. RIESGOS INHERENTES A LOS MEDIOS UTILIZADOS.

6.1. INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD

6.1.1. Riesgos detectables más comunes

- Heridas punzantes en manos.

- Caídas al mismo nivel.

-Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.

-Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.

- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

-Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

6.1.2. Normas o medidas preventivas tipo

A) SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS. Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES.

-El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

-Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

-La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

-En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2m. en los lugares peatonales y de 5m. en los de vehículo, medidos sobre el nivel del pavimento.

-El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curva.

-Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

-La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento entorno a los 2m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

-El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

-Las mangueras de “alargadera”.

a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

C) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a “pies derechos” firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

D) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO LAS TOMAS DE TIERRA.

-La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

-Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

-Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

-El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

-La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

-El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

-La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

-Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

-Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referencia a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

-Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

-La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

-El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

E) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

-Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

-El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

-La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes.

-La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

-La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

-La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

-Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

F) NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

-El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

-Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

-La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

-Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

-La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

6.1.3. Normas o medidas de protección tipo

-Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

-Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

-Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

-Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

-El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

-Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

-No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

6.2. MEDIOS AUXILIARES

6.2.1. Escaleras de mano (de madera o metal)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirlos en la obra.

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desplazamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.



- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataforma de trabajo, escaleras “cortas” para la altura a salvar, etc.).

- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.

- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que la preserven de las agresiones de la intemperie.

- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de “madera o metal”.

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.

- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.



-Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5m.

-Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

-Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

-Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1m. la altura a salvar.

-Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.

-Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25Kgs. sobre las escaleras de mano.

-Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

-El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

-El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

6.3. MAQUINARIA DE OBRA

6.3.1. Maquinaria en general

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.

- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

-Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasas o con deterioros importantes de éstas.

-Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

-Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

-Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

-Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

-Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

-Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

-La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

-Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

-Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.



-La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

-Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

-Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

-Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

-Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

-Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estará provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

-Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

-La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

-Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

-Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

-Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

-Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

-Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

-Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

-Semanalmente, por el Vigilante de Seguridad, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.

-Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

6.3.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

-Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicas, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

-Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

-Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

-Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

-Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

-Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.



-Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso para la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

-Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2m. del borde de la excavación.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

6.3.3. Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos)

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

-No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

-Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.



-Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

-La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

-Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

-La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

-Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

-Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.

-Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

-Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

-Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

-Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

-A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS.

-Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

-No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

-Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

-No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

-No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

-No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

-No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

-Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

-No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

-Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Gafas antiproyecciones.



- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

6.3.4. Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos

A) RIESGOS DESTACABLES MÁS COMUNES.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

-No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

-Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

-Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

-La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo mas baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

-Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

-La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

-Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

-Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.



-Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

-Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

-Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

-Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

-Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos o la permanencia de personas.

-Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

-Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

-A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS.

-Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

-No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

-Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.

-No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

-No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

-No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

-No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.

-Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

-No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

-Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Gafas antiproyecciones.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).



- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

6.3.5. Camión basculante

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

-La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

-Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por señales de un miembro de la obra.

-Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

-Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

6.3.6. Dumper (monovolquete autopulsado)

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor esté provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es mas seguro.

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.



- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudente, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilete del dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20Km. por hora.



-Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

-El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

-En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

-Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

-La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

6.3.7. Hormigonera eléctrico

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS FRECUENTES.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los “planos de organización de obra”.

-Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión-correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.

-Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

-La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

-Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

-Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

6.3.8. Vibrador

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B) NORMAS PREVENTIVAS TIPO.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C) PROTECCIONES PERSONALES RECOMENDABLES.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.

- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

6.3.9. Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

-En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

-Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

-Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

-Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

-El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

-A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LOS SOLDADORES

-Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

-No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

-No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.



-No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrán producirle quemaduras serias.

-Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

-Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

-No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la periferia. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.

-Pida que le indiquen cuál es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

-No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.

-Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

-No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

-Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

-Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

-No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante “forrillos termorretractiles”.

-Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

-Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

- Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.

- Yelmo de soldador (casco+careta de protección).

- Pantalla de soldadura de sustentación manual.

- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.



- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

6.3.10. Máquinas-herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS TIPO.

-Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

-Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

-Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

-Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Vigilante de Seguridad para carcasa antiproyecciones.

-Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

-En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24V.

-Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

-Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitar accidentes.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

6.3.11. Herramientas manuales

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

7. RESUMEN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Será obligatorio el uso de las protecciones individuales y colectivas enumeradas para cada uno de los trabajos en el apartado número 5 de este estudio básico titulado: “Riesgos. Prevención de riesgos”.

7.1. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad y salud que deberán emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

7.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7.2.1. Botiquines

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. 9/3/1971, B.O.E. 16/3/71).

7.2.2. Asistencia a accidentados

Se deberá informar a todos los integrantes de la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, en lugar visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

7.2.3. Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el período de un año.

8. NOTA FINAL

Con los documentos de que consta este estudio básico, se cree haber realizado una descripción clara y concreta de las condiciones que deben reunir los procesos de construcción, montaje de instalaciones y los medios de todo tipo necesarios



para llevar a buen término el proyecto de ejecución al que inseparablemente va unido el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo, nos consta haber cumplido fielmente con la reglamentación vigente sobre la materia; de todos modos, estamos a disposición de los organismos competentes para cualquier aclaración a que hubiera lugar en la interpretación del presente estudio básico.

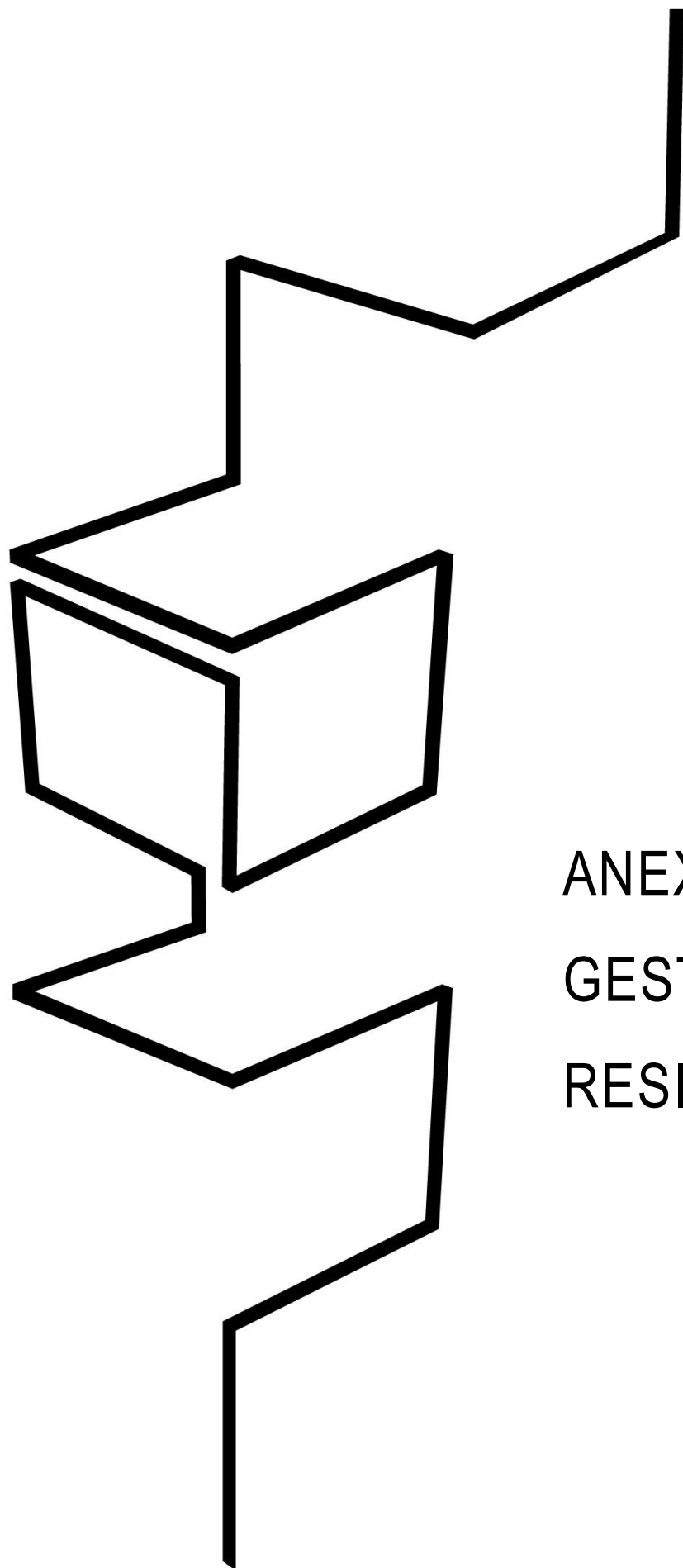
En Huesca a, 19 de Julio de 2022

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

AL SERVICIO DE ATAIN.:



Fdo. Julio Casbas Biarge.



ANEXO GESTION DE RESIDUOS

ATAIN



INDICE

ANTECEDENTES.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

1.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

1.1.- Generalidades.

1.2.- Clasificación y descripción de los residuos

1.3.- Estimación de los residuos a generar.

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

2.1.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

2.2.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

2.3.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

2.4.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

2.5.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

2.6.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

2.7.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

2.8.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

2.9.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

2.10.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

3.- LAS OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

3.1.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

3.2.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

3.3.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

3.4.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

3.5.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

3.6.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

4.- PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC...



IDAIE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



5. INSTRUCCIONES SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION DE RESIDUOS DE LUMINARIAS
6.- PLIEGO DE CONDICIONES.

7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS.

8. PLANTILLAS, PICTOGRAMAS Y ETIQUETAS.

9. CONCLUSIÓN

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

ANTECEDENTES.

Fase de Proyecto. Proyecto de Ejecución.

Título. LEVANTAMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE MONTOLIU DE LLEIDA Y ESTUDIO DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Promotor. Ayuntamiento de Montoliu de Lleida (Lleida)

Generador de los Residuos: Sin determinar.

Poseedor de los Residuos: Sin determinar.

Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos: Julio Casbas Biarge.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 5- Pliego de Condiciones.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.

1.1.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopadoras, los residuos biológicos, etc.

1.2.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliar sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera. Embalajes luminarias nuevas.
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, Zinc. Bloque óptico de luminarias desmontadas
x	17 04 02	Aluminio. Cuerpo de luminarias desmontadas.
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Latón
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel. Embalajes luminarias nuevas
	5. Plástico	

x	17 02 03	Plástico. Embalajes luminarias nuevas
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

	17 01 01	Hormigón
--	----------	----------

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra

	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas

	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.3.- Estimación de los residuos a generar.

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, como indica el Real Decreto, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra de reforma de alumbrado público de Montoliu de Lleida, de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Aquellos residuos marcados en rojo, indica que se trata de residuos peligrosos. Código LER: 17	Residuos de la construcción y demolición	Peso (t)	Volumen (m3)
17 04 01 Cobre, bronce, zinc	Bloque óptico de las luminarias retiradas	0,232	3,36
17 04 02 Aluminio	Cuerpo de las luminarias retiradas	0,348	5,04
17 02 01 Madera. Embalajes luminarias nuevas.	Madera de los embalajes de las luminarias nuevas	0,375	1,44
17 02 03 Plásticos	Plásticos de los embalajes de las luminarias nuevas	0,080	1,87
Código LER: 20	Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente	Peso (t)	Volumen (m3)
20 01 01 Papel y cartón	Cartón de los embalajes de las luminarias nuevas	0,240	3,2
20 01 21 Tubos fluorescentes	Lámparas desmontadas	0,091	0,33

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

2.1.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el

acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

2.2.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

2.3.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

2.4.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

2.5.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

2.6.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

2.7.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

2.8.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales

dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

2.9.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

2.10.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

3.- LAS OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE ESTOS RESIDUOS.

3.1.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además, contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón, así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

3.2.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

3.3.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en punto 4 de este mismo apartado.

Código LER	Descripción del residuo	Gestor del residuo	Operación
17 04 01	Bloque óptico de las luminarias retiradas	Gestor autorizado	Recogida y transporte
17 04 02	Cuerpo de las luminarias retiradas	Gestor autorizado	Recogida y transporte
20 01 01	Cartón de los embalajes de las luminarias retiradas	Gestor municipal	Depositar en el contenedor municipal
17 02 03	Plástico de los embalajes de las luminarias nuevas	Gestor municipal	Depositar en el contenedor municipal
17 04 02	Cuerpo de las luminarias retiradas	Gestor autorizado	Recogida y transporte
17 02 01	Madera de los embalajes de las luminarias nuevas	Gestor autorizado	Recogida y transporte

3.4.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.5.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

3.6.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Madera					
x 17 02 01	Madera		Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,375
3. Metales					
x 17 04 01	Cobre, bronce, latón		Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,232
x 17 04 02	Aluminio		Reciclado		0,348
17 04 03	Plomo				0,00

	17 04 04	Zinc			0,00
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,240
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,080
	6. Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
	7. Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
4. Piedra					
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
x 20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas

Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0,00
Reciclado		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,09
Depósito /		0,00

		Tratamiento	
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	0,00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,00
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,00
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero 0,00

4.- PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN, ETC...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de específica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"



x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.
---	---

5. INSTRUCCIONES SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION DE RESIDUOS DE LUMINARIAS

Las lámparas y fluorescentes al ser de vidrio son frágiles y deben manipularse con el máximo cuidado para evitar que se rompan y se dispersen los contaminantes. En dicho caso ya no se podrán reciclar y se deberán depositar en el contenedor adecuado para su traslado al vertedero municipal.

De forma general se reciclan todas las luminarias incluidas en el anexo I, categorías de aparatos eléctricos o electrónicos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. En dicho anexo en la categoría 5, aparatos de alumbrado, incluye:

- Luminarias para lámparas fluorescentes, excluidas las luminarias de hogares particulares.
- lámparas fluorescentes rectas.
- lámparas fluorescentes compactas.
- lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos.
- lámparas de sodio de baja presión.

Otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos.



Por ello las bombillas de filamentos y las luminarias de lámparas fluorescentes de hogares no se deberán reciclar y se depositarán en el contenedor adecuado para su traslado al vertedero municipal.

Quando se fundan o cambien las luminarias se depositarán en el contenedor adecuado, el cual debe estar ubicado bajo techo para evitar la lluvia y en zona ventiladas, para su posterior envío al gestor autorizado. Obviamente, las luminarias a retirar se colocarán en el interior de los contenedores sin cajas ni embalajes (cartón, plástico) pues estos materiales no reciben el mismo tratamiento y se deben depositar en el contenedor apropiado.

En el caso de rotura de las luminarias dentro del contenedor, el operario para evitar cortes y la posibilidad de respirar partículas contaminadas, deberá estar provisto de materiales protectores como una mascarilla y guantes. Se procederá a recoger el residuo de forma manual, sin utilizar aspiradores o utensilios mecánicos. Posteriormente se depositarán los elementos recogidos dentro de una bolsa de plástico junto con los guantes, mascarillas y dentro del contenedor para su envío al gestor autorizado.

6.- PLIEGO DE CONDICIONES.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- e) Pliego de Condiciones

f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegura su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por el Gobierno de Aragón, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno de Aragón.

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega



	final de cada transporte de residuos
	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

- **RNP**, Residuos NO peligrosos

- **RP**, Residuos peligrosos

7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	3,28	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0000%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	0,00	5,00	0,00	0,0000%
RCDs Naturaleza no Pétreo	14,91	5,00	74,55	0,0008%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,33	5,00	1,65	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0008%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			167,52	0,1992%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			87,49	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			331,21	0,3785%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

- 1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- 2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- 3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.



8. PLANTILLAS, PICTOGRAMAS Y ETIQUETAS.

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán:	Gestor:	
Cantidad:	Transportista:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán:	Gestor:	
Cantidad:	Transportista:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán:	Gestor:	
Cantidad:	Transportista:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán:	Gestor:	
Cantidad:	Transportista:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán:	Gestor:	
Cantidad:	Transportista:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán:	Gestor:	
Cantidad:	Transportista:	

Albarán de retirada de residuos no peligrosos N°.....

Identificación del productor			
Nombre o razón social			
Dirección			
Localidad		Código postal	
N.I.F		N.I.R.I	
Teléfono		Fax	
Persona responsable			

Identificación del gestor			
Nombre o razón social			
Dirección			
N° de gestor autorizado		Código postal	
Localidad		N.I.R.I	
N.I.F		Fax	
Teléfono			
Persona responsable			

Identificación del transporte			
Nombre o razón social			
Dirección			
N° de gestor autorizado		Código postal	
Localidad		N.I.R.I	
N.I.F		Fax	
Teléfono			
Persona responsable			

Identificación del residuo	
Denominación descriptiva	
Descripción LER	
Código LER	
Cantidad a gestionar (Peso y volumen)	
Tipo de envase	
Fecha	

Fdo. responsable de residuos de la empresa productora.



	E Explosivo	Clasificación: Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentarse bajo inclusión parcial. Precaución: Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	F Fácilmente inflamable	Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21°C, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose o permanecer incandescentes. Precaución: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	F+ Extremadamente inflamable	Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y un punto de ebullición de máximo de 35°C. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. Precaución: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	C Corrosivo	Clasificación: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. Precaución: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	T Tóxico	Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. Precaución: Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.
	T+ Muy Tóxico	Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. Precaución: Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.
	O Comburent e	Clasificación: (Peróxidos orgánicos). Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. Precaución: Evitar todo contacto con sustancias combustibles. Peligro de inflamación: Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	Xn Nocivo	Clasificación: La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. Precaución: evitar el contacto con el cuerpo humano.
	Xi Irritante	Clasificación: Sin ser corrosivos, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. Precaución: Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	N Peligro para el medio ambiente	Clasificación: En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. Precaución: Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente.

Depositar exclusivamente:
Residuos de
PLÁSTICO

Depositar exclusivamente:
Residuos de
PAPEL Y CARTÓN

Depositar exclusivamente:
Residuos de
VIDRIO

Depositar exclusivamente:
Residuos de
METAL

Depositar exclusivamente:
Residuos
INERTES



Depositar exclusivamente:
Residuos
PELIGROSOS

9. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el presente proyecto.

HUESCA, octubre de 2021.

EL INGENIERO DE ATAIN SL



JULIO CASBAS BIARGE

COL.Nº 4.919