



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación

El visado d

PROYECTO:

**Renovación de la Instalación de Alumbrado Público en
Lizasoain, Cendea de Olza (Navarra).**

Promotor: Concejo de Lizasoain

Nº Exp.:6.336 EP

Julio de 2021

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



SUMARIO

I- MEMORIA

- 1- Objeto del Proyecto.
- 2- Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares.
- 3- Emplazamiento.
- 4- Titular de la instalación.
- 5- Antecedentes.
- 6- Descripción de la instalación existente.
 - 6.1- Fecha de ejecución.
 - 6.2- Tipo de luminarias y lámparas.
 - 6.3- Centro de mando
 - 6.4- Cableado.
 - 6.5- Protecciones generales de los cuadros.
 - 6.6- Protecciones a sobretensiones.
 - 6.7- Rotulación de cuadros.
 - 6.8- Regulación del sistema de iluminación.
 - 6.9- Control del sistema de encendido y apagado.
- 7- Previsión de Potencia.
- 8- Descripción de las reformas a realizar.
 - 8.1- Sustitución de luminarias.
 - 8.2- Sistemas de encendido y apagado.
- 9- Cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 10- Cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.
 - 10.1- Definición de la zona de estudio.
 - 10.2- Clasificación del alumbrado.
 - 10.3- Eficiencia energética de la instalación.
 - 10.4- Calificación energética de la instalación.
 - 10.5- Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta.
 - 10.5.1- Resplandor luminoso nocturno.
 - 10.5.2- Limitación de la luz intrusa o molesta.
 - 10.6- Componentes de las instalaciones.
 - 10.6.1- Lámparas y equipos auxiliares.
 - 10.6.2- Sistemas de accionamiento.
 - 10.6.3- Sistemas de regulación.
 - 10.7- Factor de mantenimiento.
- 11- Observaciones.

II- PRESUPUESTO

CAPÍTULO E01. LUMINARIAS
CAPÍTULO E02. CUADRO DE CUADRO
CAPÍTULO E03. LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN
CAPÍTULO E04. HONORARIOS TÉCNICOS
RESUMEN PRESUPUESTO

III- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS



IV- PLANOS

V- ANEJO I – CARACTERÍSTICAS DE LA LUMINARIA Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

VI- PLIEGO DE CONDICIONES

- 1- Objeto.
 - 2- Disposiciones generales.
 - 3- Organización del trabajo.
- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS.
- Objeto y campo de aplicación.
- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Capítulo I: Materiales.
- Capítulo II: Ejecución.
- Capítulo II-A: Conducciones subterráneas.
 - Capítulo II-B. Conducciones aéreas.
 - Capítulo II-C. Trabajos comunes.

VII- ESTUDIO BÁSICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- 1- Datos genéricos.
- 2- Prevención de riesgos laborales.
- 3- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 4- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- 5- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 6- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 7- Observaciones.

El visado d

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



I-MEMORIA



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



1- Objeto del Proyecto.

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

2- Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares.

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

- Reglamento de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2.002 del 2 de agosto (BOE del 18 de septiembre de 2.002) e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1980/2008, del 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones complementarias.
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Norma EN-60 598.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

El visado d

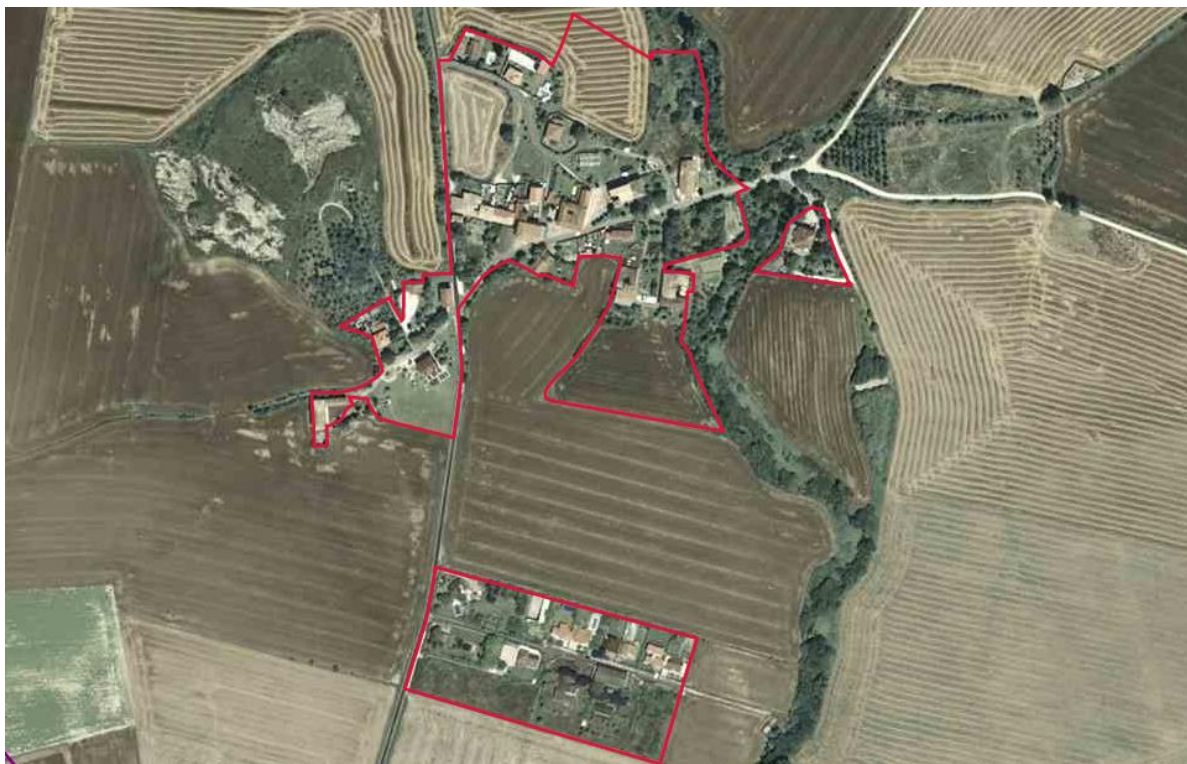


3- Emplazamiento.



El Concejo de Lizasoain pertenece al municipio de Cendea de Olza. Cuenta con 80 habitantes y una extensión de 2,66 km².

Se ubica al oeste de Pamplona, aproximadamente a unos 12,5 km de distancia (42º50'05"N, 1º46'13"O), a una altitud 395m.



El visado d

4- Titular de la instalación.

TITULAR	Concejo de Lizasoain (Cendea de Olza)		
DOMICILIO SOCIAL	Camino de Olza nº 1 – 31.171 – Lizasoain (Navarra)		
CIF	P3156300J		
SECTOR	Administración Pública		
CONTACTO	Secretaria de Concejos	TELÉFONO	948322068
EMAIL	concejos.cendeaolza@gmail.com		



5- Antecedentes.

La instalación de Alumbrado público de Lizasoain, fue realizado hace ya más de 20 Años, y utilizando la tecnología adecuada en aquellos años, en la actualidad es claramente mejorable, y además con una inversión razonable puede conseguirse que este alumbrado pase a ser eficiente energética y económicamente.

En junio de 2021 el Concejo de Lizasoain, acogiendo a lo señalado en el Plan de Inversiones Locales 2017-2019 del Gobierno de Navarra (Programación local), decide acometer la renovación de la instalación de alumbrado público.

6- Descripción de la instalación existente.

6.1- Fecha de ejecución.

La instalación actual fue realizada hace más de 20 años, según señalan responsables del concejo.

6.2- Tipo de luminarias y lámparas.

En el apartado anexo 1 se encuentran las fichas de cada una de las luminarias instaladas. A continuación se presenta un resumen de los diferentes tipos de luminaria de que dispone cada cuadro de mando.

LUMINARIA TIPO							01	
Tipo Luminaria	Marca	s/marca					Cuadro	CM-1
	Modelo	Farol Tipo Villa					Circuito	1
Tipo instalación	Columna		28	Estado luminaria		Bien Deteriorada Rota		43
	Brazo pared		15					
	Suspendida							
	Unidades Totales		43			Fundida		0
Tipo lámpara	Potencia Total		VSAP	X	VM HM		LED FL	
	4.300	W	VSBP					

LUMINARIA TIPO							02	
Tipo Luminaria	Marca	s/marca					Cuadro	CM-1
	Modelo	Luminaria Viaria					Circuito	1
Tipo instalación	Columna		10	Estado luminaria		Bien Deteriorada Rota Fundida		10
	Brazo pared							
	Suspendida							
	Unidades Totales		10			0		
Tipo lámpara	Potencia Total		VSAP	X	VM HM		LED FI	
	2.500	W	VSBP					



LUMINARIA TIPO							03	
Tipo Luminaria	Marca	s/marca					Cuadro	CM-1
	Modelo	Proyector					Circuito	1
Tipo instalación	Columna			Estado luminaria		Bien Deteriorada Rota Fundida		1
	Brazo pared		1					
	Suspendida							
	Unidades Totales		1					0
Tipo lámpara	Potencia Total		VSAP		VM		LED	
	500	W	VSBP			HM		X

LUMINARIA TIPO							01	
Tipo Luminaria	Marca	s/marca					Cuadro	CM-2
	Modelo	Farol Tipo Villa					Circuito	1
Tipo instalación	Columna		8	Estado luminaria		Bien Deteriorada Rota Fundida		8
	Brazo pared							
	Suspendida							
	Unidades Totales		8			0		
Tipo lámpara	Potencia Total		VSAP	X	VM HM		LED	
	800	W	VSBP				FL	

LUMINARIA TIPO							02	
Tipo Luminaria	Marca	s/marca					Cuadro	CM-2
	Modelo	Luminaria Viaria					Circuito	1
Tipo instalación	Columna		2	Estado luminaria		Bien Deteriorada Rota Fundida		2
	Brazo pared							
	Suspendida							
	Unidades Totales		2					0
Tipo lámpara	Potencia Total		VSAP	X	VM HM		LED	
	500	W	VSBP				FL	

El visado d



Luminaria tipo Villa en columna



Luminaria tipo Villa adosada en pared



Luminaria Viara en pared



Luminaria tipo Viaria

El visado d

6.3- Centro de mando

La instalación tiene dos cuadros de mando, uno para el casco urbano de Lizasoain y otra para la pequeña urbanización de la calle Rebesate. Dichos cuadros disponen de una envolvente correcta, aunque su interior no cumple la normativa vigente en cuanto a protecciones se refiere.

El cuadro de mando que da servicio a todo el pueblo, se ubica adosado a la iglesia en una pared lateral. Dicho cuadro de mando no dispone de una correcta puesta a tierra, ni protección diferencial. Por otra parte se observa una toma aérea trifásica de 32A que se utiliza para eventos o festejos. Dicha toma tampoco dispone de protección diferencial por lo que se aprovecha la reforma de este elemento para dotarla de las protecciones necesarias.



El cuadro de mando de la calle Rebesate se encuentra sin contador, aunque la envolvente tiene un aspecto exterior óptimo. Dicho cuadro de mando no dispone de una correcta puesta a tierra, ni protección diferencial.



El visado d

En el apartado anexo 1 se encuentran las fichas detalladas de los cuadros de mando y protección.

6.4- Cableado.

La instalación de cableado está realizada de forma aérea y soterrada y se encuentra en estado aceptable, aparentemente al menos. En el transcurso de los trabajos de cambio de luminarias será preciso comprobar el estado de las conexiones.

6.5- Protecciones generales de los cuadros.

Según la ITC-17 del RBT todos los cuadros dispondrán de un interruptor general automático de corte omnipolar con protección a sobrecargas y cortocircuitos.

Dicho cuadro de mando no dispone de una correcta puesta a tierra, ni protección diferencial. Por otra parte se observa una toma aérea trifásica de 32A que se utiliza para eventos o festejos. Dicha toma tampoco dispone de protección diferencial por lo que se aprovecha la reforma de este elemento para dotarla de las protecciones necesarias.



6.6- Protecciones a sobretensiones.

Según la guía técnica de la ITC-23 del RBT se debe proteger la instalación a sobretensiones en los siguientes casos:

- Cuando la instalación incluye líneas aéreas.
- Cuando haya riesgo de fallo afectando a servicios públicos

Por lo tanto, todos los cuadros deberían disponer de una protección adecuada a sobretensiones.

Los cuadros objeto de este informe disponen de un dispositivo de corte omnipolar, pero no así de protector de sobretensiones transitorias ni permanentes, por lo que se propone la instalación en cada uno de los cuadros de mando.

Este elemento es fundamental en el caso de instalación de luminarias tipo Led ya que los equipos electrónicos son muy sensibles a picos de tensión y/o descargas atmosféricas.

6.7- Rotulación de cuadros.

Ambos cuadros eléctricos carecen de rotulación, por lo que será necesario rotularlos debidamente mediante pegatinas con una tipografía de imprenta y con un criterio uniforme y claro.

6.8- Regulación del sistema de iluminación.

Ninguno de los dos cuadros tiene operativo ningún sistema de reducción de flujo.

Sería conveniente instalar algún sistema que permitiera bajar el nivel de iluminación a ciertas horas de la madrugada.

6.9- Control del sistema de encendido y apagado.

Ambos cuadros de mando cuentan con interruptores horarios astronómicos para controlar el **encendido y apagado automático**, así como de un sistema de encendido y apagado manual.

Se recomienda la implantación de una célula fotoeléctrica que complemente al reloj astronómico en todos los cuadros, por su mayor fiabilidad y adaptación a las horas de funcionamiento óptimas para una iluminación de calidad, sostenible y conforme a la normativa vigente

Según la ITC-09 del RBT, si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados. Ambos cuadros de mando dispone de un sistema de accionamiento manual que puentea la programación de encendido.



7- Previsión de Potencia.

La potencia total será la siguiente:

Potencia Alumbrado: $12 \times 50 + 18 \times 50 + 18 \times 35 + 16 \times 25 = 2.530 \text{ W}$.

Potencia reserva: 506 W . (20 % de la Potencia de alumbrado).

Potencia Centro de mando: $2 \times 200 = 400 \text{ W}$.

La potencia total instalada será:

POTENCIA INSTALADA PREVISTA TOTAL : 3.436 W .

Aplicando un coeficiente de simultaneidad de 1, la potencia demandada será:

POTENCIA DEMANDADA TOTAL : 3.436 W .

8- Descripción de las reformas a realizar.

8.1- Sustitución de luminarias.

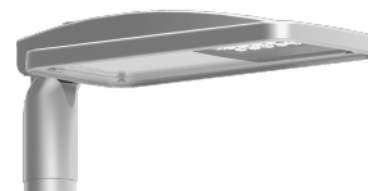
Una vez analizado el consumo de suministro eléctrico y el estado de las instalaciones, **se propone la sustitución de lámparas por otras de alta eficiencia energética (LED) con el fin de alcanzar el máximo ahorro energético de las distintas instalaciones:**

- Sustituir luminarias tipo Villa de Vapor de Sodio de 100W por lámparas marca BENITO modelo NEOVILLA ALU.

Se propone sustituir los faroles villa actuales de 100W de sodio por otros estéticamente similares pero de tecnología Led, diferenciando potencias según las necesidades lumínicas de las calles.

La propuesta es colocar faroles Led de 25, 35 ó 50W según las necesidades lumínicas de cada zona y con una temperatura de color de 3.000°K con las siguientes características:

- Cuerpo en inyección de aluminio de alta resistencia.
 - IP 66
 - IK 10
 - Clase II
- La carretera nacional NA-7061 dispone de las típicas luminarias viarias de 250W de sodio, con las que no se cumplen los parámetros normativos para viales de más de 30 km/h (uniformidades longitudinales, niveles de iluminación...) por lo que se propone sustituirlas por otras del mismo tipo pero al igual que en el casco urbano también de tecnología Led.
- La propuesta es colocar faroles Led marca BENITO modelo ELIUM S con 32 led a 500mA. Potencia 50W, temperatura de color 3000K con las siguientes características:
- Cuerpo de inyección de aluminio
 - IP 66
 - IK 09



El visado d



8.2- Sistemas de encendido y apagado.

Se recomienda el mantenimiento del reloj astronómico en todos los cuadros de mando, por su mayor fiabilidad y ahorro de horas de funcionamiento.

Son interruptores horarios que incorporan un programa especial que sigue los horarios de ortos y ocasos de la zona geográfica donde esté instalado. Esta característica tiene la importante ventaja de que no es necesaria la reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado. Además, tienen la posibilidad de poder retrasar o adelantar de manera uniforme estos tiempos de maniobra, consiguiendo con ello un ahorro adicional.

9- Cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El cuadro de mando que da servicio a todo el pueblo, se ubica adosado a la iglesia en una pared lateral.

El control de la instalación se realiza mediante un doble nivel, controlado por un programador horario.

Dicho cuadro de mando no dispone de una correcta puesta a tierra, ni protección diferencial. Por otra parte se observa una toma aérea trifásica de 32A que se utiliza para eventos o festejos. Dicha toma tampoco dispone de protección diferencial por lo que se aprovecha la reforma de este elemento para dotarla de las protecciones necesarias.

Se plantea adecuar la instalación del cuadro de mando, y aprovechando la coyuntura se dotará al cuadro de mando de todos los elementos de protección necesarios para una instalación de este tipo:

- Protector de sobretensiones permanentes y transitorias
- Protección diferencial
- Envoltente debidamente puesta a tierra

INSTALACION	Protector de sobretensiones	Protección diferencial	Armario puesto a tierra	Ubicación Armario	CONDICIONES DE SEGURIDAD
ACTUAL	NO	NO	NO	CORRECTA	
PROPUESTA	SI	SI	SI	CORRECTA	

El cuadro de mando de la calle Rebesate se encuentra sin contador, aunque la envoltente tiene un aspecto exterior óptimo.

Dicho cuadro de mando no dispone de una correcta puesta a tierra, ni protección diferencial.

Se plantea adecuar la instalación del cuadro de mando, y aprovechando la coyuntura se dotará al cuadro de mando de todos los elementos de protección necesarios para una instalación de este tipo:

- Protector de sobretensiones permanentes y transitorias
- Protección diferencial
- Envoltente debidamente puesta a tierra

INSTALACION	Protector de sobretensiones	Protección diferencial	Armario puesto a tierra	Ubicación Armario	CONDICIONES DE SEGURIDAD
ACTUAL	NO	NO	NO	CORRECTA	
PROPUESTA	SI	SI	SI	CORRECTA	



10- Cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Una de las primeras medidas a implantar comprende iluminar correctamente la carretera nacional. Actualmente dicho vial se encuentra iluminado mediante luminarias tipo viario colocadas en columnas de 8m incumpliendo valores de niveles de iluminación, así como de uniformidades y deslumbramientos.

Así pues, catalogaremos la carretera Olza (NA-7061) como un vial de moderada velocidad (*velocidad entre 30 y 60 km/h*) tipo B2 (*carreteras locales en áreas rurales*) con un IMD <7000.

Para poder cumplir con el requisito que indica el RD 1890/2008 para este tipo de viales será necesario sustituir las luminarias existentes por otras de tipo viario colocadas en los postes existentes de 8m.

En el resto de calles de la población se plantea una sustitución de luminarias para poder logra unos niveles de iluminación media y unos valores de eficiencia energética adaptados al RD 1890/2008.

- En los viales secundarios de la población se han propuesto la sustitución de las luminarias tipo villa por otra similares de tecnología Led con potencias de 38W y 58W en función de la tipología del vial.

10.1- Definición de la zona de estudio.

Dadas las características urbanísticas de la localidad, algunas de las zonas que se iluminan se tratan como edificios diseminados y se iluminan los accesos a las viviendas y no los recorridos entre ellas. Éstos se considerarán vías sin iluminación. Únicamente la calle principal más transitadas es objeto de estudio. Por lo tanto se puede diferenciar dos tipos de alumbrado:

- Alumbrado de los accesos a las viviendas diseminadas.
- Alumbrado de la calle principal

10.2- Clasificación del alumbrado.

En base a la ITC-EA-02, se clasificarán las distintas zonas que abarcan el proyecto, según la velocidad de circulación de los vehículos y la intensidad media de tráfico diario. Para cada clase de alumbrado, se establecerán unos valores de luminancia.

Los requisitos fotométricos exigibles no son aplicables a aquellas instalaciones o parte de las mismas en las que se justifique la excepcionalidad. Este es el caso de las luminarias instaladas en fachadas para alumbrado de acceso a viviendas.

Según la tabla 1 – Clasificación de las vías, las vías objeto de proyecto tienen la clasificación siguiente:

Tabla 1 – Clasificación de las vías		
Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$



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

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 Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	• Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	• Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada • Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

(*) 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.

Por lo tanto, en cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, el alumbrado tendrá las características de la siguiente tabla:

SISTEMA	Tipo de Vía	Clase de Alumbrado	Iluminación Media (cd/m2))	Iluminación Media Mínima Permitida
NA-7061	B2	ME4B	0,82	0,75

SISTEMA	Tipo de Vía	Clase de Alumbrado	Iluminación Media (Lux)	Iluminación Media Mínima Permitida
C/ San Lorenzo	D3-D4	S1	17,55	15
C/ Las Eras	D3-D4	S2	12,91	10
Paseo Virgen de Legarra	D3-D4	S1	15,68	15
Calle Rebesate	D3-D4	S1	15,68	15

10.3- Eficiencia energética de la instalación.

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

Siendo:

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

ε = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \cdot lux/W$)

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

S = superficie iluminada (m^2);

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



Iluminación media alumbrado vial funcional:

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	Eficiencia Energética Mínima $\left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Iluminación media alumbrado vial ambiental:

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	Eficiencia Energética Mínima $\left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

SISTEMA	Iluminación Media (Lux)	Niveles Calzada		Uniformidad	Eficiencia Energética (ϵ)	Eficiencia (ϵ) mínima permitida
		Media	Mínima			
NA-7061	13,54	-	-	65%	51,99	14,12
C/ San Lorenzo	15,36	15,36	5,02	-	43,01	7,61
C/ Las Eras	12,05	11,94	3,71	-	51,13	6,62
Paseo Virgen de Legarra	10,55	10,55	3,86	-	68,58	6,17
Calle Rebesate	9,48	10,00	3,50	-	59,16	5,79

10.4- Calificación energética de la instalación.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos, festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. Así lo dice el art. 5 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado por Real Decreto 1980-2008 de 14 de noviembre:

"Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán energéticamente en función de su índice de eficiencia energética, mediante una etiqueta de calificación energética según se especifica en la ITC-EA-01. Dicha etiqueta se adjuntará en la documentación del proyecto y deberá figurar en las instrucciones que se entreguen a los titulares, según lo especificado en el artículo 10 del reglamento."

El índice de eficiencia energética ($I\epsilon$) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla siguiente.

$$I\epsilon = \epsilon / \epsilon_R$$



Valores de eficiencia energética de referencia:

Alumbrado viario funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	---	---
25	29	---	---
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
---	---	≤ 5	5

NOTA: para valores de luminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal.

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, el Reglamento de eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = 1 / I_e$$

La siguiente tabla determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

El visado d

Calificación energética de una instalación de alumbrado:

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





Atendiendo a estos criterios y de acuerdo con resto de legislación vigente, una vez analizadas las propuestas de reforma de las instalaciones existentes, podemos calificar los distintos sistemas de la instalación municipal de alumbrado público exterior del Concejo de Lizasoain conforme a la siguiente tabla:

SISTEMA	Iluminación media	Eficiencia Energética (ε)	Eficiencia Energética de referencia (ε _R)	Índice de Eficiencia Energética (I _e)	Índice de consumo energético (ICE)	Calificación Energética
NA-7061	13,54	51,99	21,54	2,41	0,41	A
C/ San Lorenzo	15,36	43,01	11,14	3,886	0,26	A
C/ Las Eras	12,05	51,13	9,82	5,21	0,19	A
Paseo Virgen de Legarra	10,55	68,58	9,22	7,44	0,13	A
Calle Rebasate	9,48	59,16	8,58	6,89	0,15	A

A continuación se presentan las tablas resumen de los tipos de luminarias:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Número Ref:	1	Denominación:	Vial 1		Tramo de cálculo:	NA-7061			
Localidad:	LIZASOAIN		Provincia:		NAVARRA				
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1 (m)	Aparcamiento 1 (m)	Calzada 1 (m)	Mediana	Calzada 2 (m)	Aparcamiento 2 (m)	Acera 2 (m)	Otros (m)	Ancho total (m)	
		6						6	
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo luminarias	Tipo lámpara	Potencia total (W)	Eficiencia lámparas y equipos (εL)
UNILATERAL	8	32	0	0,85	0,44	BENITO ELIUM 32LED 500mA 3000K	LED	50,0	138
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía		Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	ZONIFICACIÓN
Funcional	B	De moderada velocidad		30<v<60	B2		<7000	ME4B	E3
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DE DIALUX									
Nombre	Tipo	Clase de Alumbrado	Lm(cd/m2)	Em(lux)	Emin(lux)	Uo	UL	TI (%)	SR
Calzada 1	Funcional	ME4B	0,82			65%	69%	10%	0,61
TOTAL VÍA				13,54	5,68				
CALCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m²)	Iluminancia media total (lux)	Potencia Activa Total (W)	Eficiencia Energética ε=S·Em/P	Efencia energética mínima (m²·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (εR)	Índice de ef. energética (Iε=ε/εR)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)	Calificación energética de la instalación	
192,00	13,54	50,00	51,99	14,12	21,54	2,41	0,41	A	

El visado de

CALIFICACION ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN									
IDENTIFICACION DE LA VIA									
Número Ref:	2	Denominación:	Vial 2		Tramo de cálculo:	Calle San Lorenzo			
Localidad:	LIZASOAIN		Provincia:		NAVARRA				
DIMENSIONES DE LA VIA									
Acera 1 (m)	Aparcamiento 1 (m)	Calzada 1 (m)	Mediana	Calzada 2 (m)	Aparcamiento 2 (m)	Acera 2 (m)	Otros (m)	Ancho total (m)	
		5						5	
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo luminarias	Tipo lámpara	Potencia total (W)	Eficiencia lámparas y equipos (εL)
UNILATERAL	3,5	28	0	0,85	0,55	BENITO NEOVILLA ALU 32LED 500mA 3000K	LED	50,0	92
CLASIFICACION DE LA VIA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía		Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	ZONIFICACIÓN
Ambiental	D	De baja velocidad		5<v<30	D3-D4	Alto		S1	E3
RESULTADOS LUMINICOS OBTENIDOS DE DIALUX									
Nombre	Tipo	Clase de Alumbrado	Lm(cd/m2)	Em(lux)	Emin(lux)	Uo	UL	TI (%)	SR
Calzada 1	Ambiental	S1		15,36	5,02				
TOTAL VIA				15,36	5,02				
CALCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VIA									
Superficie iluminada total (m²)	Iluminancia media total (lux)	Potencia Activa Total (W)	Eficiencia Energética ε=S·Em/P	Eficiencia energética mínima (m²·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (εR)	Índice de ef. energética (Iε=ε/εR)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)	Calificación energética de la instalación	
140,00	15,36	50,00	43,01	7,61	11,14	3,86	0,26	A	



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Número Ref:	3	Denominación:	Vial 3	Tramo de cálculo:	Calle las Eras				
Localidad:	LIZASOAIN		Provincia:	NAVARRA					
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1 (m)	Aparcamiento 1 (m)	Calzada 1 (m)	Mediana	Calzada 2 (m)	Aparcamiento 2 (m)	Acera 2 (m)	Otros (m)	Ancho total (m)	
1		4,5						5,5	
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposicion	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo luminarias	I tipo lampara	Potencia total (W)	Eficiencia lámparas y equipos (εL)
UNILATERAL	3,5	27	0	0,85	0,63	BENITO NEOVILLA ALU 16LED 700mA	LED	35,0	96
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía		Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	ZONIFICACIÓN
Ambiental	D	De baja velocidad		5<v<30	D3-D4	Alto		S2	E3
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DE DIALUX									
Nombre	Tipo	Clase de Alumbrado	Lm(cd/m2)	Em(lux)	Emin(lux)	Uo	U _L	TI (%)	SR
Calzada 1	Ambiental	S2		11,94	3,71				
Acera 1	Ambiental	S2		12,15	3,22				
TOTAL VÍA				12,05	3,35				
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m²)	Iluminancia media total (lux)	Potencia Activa Total (W)	Eficiencia Energética ε=S·Em/P	Efencia energética mínima (m²·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (εR)	Índice de ef. energética (Iε=ε/εR)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)	Calificación energética de la instalación	
148,50	12,05	35,00	51,13	6,62	9,82	5,21	0,19	A	

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Número Ref:	4	Denominación:	Vial 4		Tramo de cálculo:	Paseo Virgen de Legarra			
Localidad:	LIZASOAIN		Provincia:		NAVARRA				
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1 (m)	Aparcamiento 1 (m)	Calzada 1 (m)	Mediana	Calzada 2 (m)	Aparcamiento 2 (m)	Acera 2 (m)	Otros (m)	Ancho total (m)	
2		4,5						6,5	
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo luminarias	Tipo lámpara	Potencia total (W)	Eficiencia lámparas y equipos (εL)
UNILATERAL	3,5	25	0	0,85	0,88	BENITO NEOVILLA ALU 16LED 500mA 3000K	LED	25,0	92
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía		Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	ZONIFICACIÓN
Ambiental	D	De baja velocidad		5<v<30	D3-D4	Alto		S2	E3
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DE DIALUX									
Nombre	Tipo	Clase de Alumbrado	Lm(cd/m2)	Em(lux)	Emin(lux)	Uo	UL	TI (%)	SR
Calzada 1	Ambiental	S2		10,55	3,86				
TOTAL VÍA				10,55	3,86				
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m²)	Iluminancia media total (lux)	Potencia Activa Total (W)	Eficiencia Energética ε=S·Em/P	Eficiencia energética mínima (m²·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (εR)	Índice de ef. energética (Iε=ε/εR)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)	Calificación energética de la instalación	
162,50	10,55	25,00	68,58	6,17	9,22	7,44	0,13	A	

El visado de

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN									
IDENTIFICACION DE LA VIA									
Número Ref:	5	Denominación:	Vial 5		5	Calle Rebasate			
Localidad:	LIZASOAIN		Provincia:		NAVARRA				
DIMENSIONES DE LA VIA									
Acera 1 (m)	Aparcamiento 1 (m)	Calzada 1 (m)	Mediana	Calzada 2 (m)	Aparcamiento 2 (m)	Acera 2 (m)	Otros (m)	Ancho total (m)	
2		4,5						6,5	
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo luminarias	Tipo lámpara	Potencia total (W)	Eficiencia lámparas y equipos (εL)
UNILATERAL	3,5	24	0	0,85	0,76	BENITO NEOVILLA ALU 16LED 500mA 3000K	LED	25,0	92
CLASIFICACION DE LA VIA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía		Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	ZONIFICACIÓN
Ambiental	D	De baja velocidad		5<v<30	D3-D4	Alto		S2	E3
RESULTADOS LUMINICOS OBTENIDOS DE DIALUX									
Nombre	Tipo	Clase de Alumbrado	Lm(cd/m2)	Em(lux)	Emin(lux)	Uo	U _L	TI (%)	SR
Calzada 1	Ambiental	S2		10,00	3,50				
Acera 1	Ambiental	S3		8,04	2,76				
TOTAL VIA				9,48	2,86				
CALCULO EFICIENCIA ENERGETICA DE LA VIA									
Superficie iluminada total (m²)	Iluminancia media total (lux)	Potencia Activa Total (W)	Eficiencia Energética ε=S·Em/P	Efencia energética mínima (m²·lux/W)	Efencia energética de referencia (εR)	Índice de ef. energética (Iε=ε/εR)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)	Calificación energética de la instalación	
156,00	9,48	25,00	59,16	5,79	8,58	6,89	0,15	A	



10.5- Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta.

10.5.1- Resplandor luminoso nocturno.

El resplandor luminoso nocturno está producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera procedente de las instalaciones de alumbrado exterior.

La zona se clasifica como zona E2 “Área de brillo o luminosidad baja: zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelo no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.

El flujo hemisférico superior instalado FHS_{inst} o emisión directa de las luminarias a implantar no superará el límite establecido en la siguiente tabla:

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

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

Al tratarse de una zona con clasificación E2, el FHS_{inst} no superará el 5%. En el caso de la luminaria de proyecto, el FHS_{inst} es 0%, tal y como se indica en las hojas de características, adjuntadas en el Anejo I.

El visado d

10.5.2- Limitación de la luz intrusa o molesta.

Se deberán cumplir los valores máximos establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3.- Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior

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



10.6- Componentes de las instalaciones.

10.6.1- Lámparas y equipos auxiliares.

Las lámparas empleadas en instalaciones de alumbrado exterior deben tener una eficiencia luminosa superior a:

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

En el Anejo I se adjunta la declaración de conformidad de la luminaria proporcionada por el fabricante, en la que se recoge las características de las luminarias así como la relación de normas que le es de aplicación.

10.6.2- Sistemas de accionamiento.

Para el accionamiento de las luminarias, el cuadro de mando existente cuenta con un reloj astronómico. Asimismo, se cuenta con elementos para la reducción de flujo de las luminarias de modo que mediante el reloj, durante las primeras horas de oscuridad permanezca al 100% la instalación, y a partir de las 00:00, se reduzca los niveles a la mitad. Se decidirá el control horario y niveles de potencia con la propiedad.

El visado d

10.6.3- Sistemas de regulación.

Las luminarias cuentan con un sistema de regulación que permite programar diferentes horarios e intensidades.

10.7- Factor de mantenimiento.

Se define el factor de mantenimiento (F_m) de una instalación como la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – $E_{servicio}$), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – $E_{inicial}$).

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

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

Depende fundamentalmente de:

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



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

$$F_m = F_{DFL} \cdot F_{SL} \cdot F_{DLU}$$

En el caso que nos implica, por instalar luminarias LED cogeremos el valor para el factor de mantenimiento que se aconseja en la Instrucción Técnica Complementaria EA-06.

$$F_m = F_{DFL} \cdot F_{SL} \cdot F_{DLU} = 0,85$$

11- Observaciones.

Cualquier consulta o aclaración sobre lo contenido en este Proyecto será gustosamente atendida por esta Oficina Técnica.

Barañáin, julio de 2021
El Ingeniero de Telecomunicación

Fdo.: Jorge González Gil
Colegiado nº 18627

El visado d

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



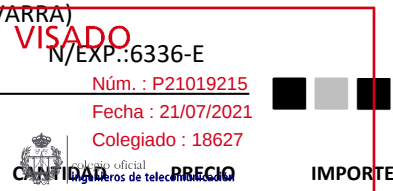
II-PRESUPUESTO



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



CÓDIGO UD RESUMEN

CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 01 LUMINARIAS

01.01 u ELIUM S 32LED G3 500mA 50W T3Z 3000K CII

Suministro y colocación de luminaria marca BENITO modelo ELIUM S con 32LEDs G3 @500mA. Consumo 50W. Distribución fotométrica T3Z. Clase II. IP66. IK09. Temperatura de color 3000K. CRI>70. Diseño aerodinámico. Cuerpo en inyección de aluminio. Excelente disipación térmica. Packaging extra plano para reducir los costes de transporte. Mínima superficie de resistencia al aire. Acceso rápido al driver mediante tornillos. Fijación en tubo de diámetro 60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidad de inclinación de 0º, 5º, 10º y 15º. Acabados del cuerpo en gris RAL9006. Incorpora regulación para agrupaciones: 1-10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Dispositivo protector de pico SPD 10KV. Vida útil B-flex 100.000h L90B10. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones, accesorios para el montaje y mano de obra.

La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.

(01.01)

12,00 334,28 4.011,36

01.02 u NEOVILLA ALU 32LED 500mA 50W 3000K CII

Suministro y colocación de luminaria marca BENITO modelo NEOVILLA ALU con 32LEDs @500mA. Consumo 50W. Distribución fotométrica T3. Clase II. IP66. IK10. Temperatura de color 3000K. CRI>70. Cuerpo en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura manual mediante bellota roscada sin necesidad de herramientas.. Fijación Top mediante rácor de 3/4 GAS, incluido. Color negro micro texturado. Incorpora regulación para agrupaciones: 1-10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h L90B10. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje.

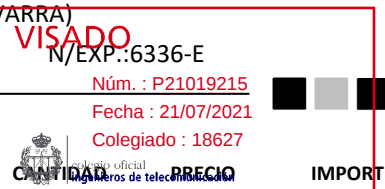
La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.

(01.02)

18,00 416,68 7.500,24

El visado d





CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	u	NEOVILLA ALU 16LED 700mA 35W 3000K CII Suministro y colocación luminaria marca BENITO modelo NEOVILLA ALU con 16LEDs @700mA. Consumo 35W. Distribución fotométrica T3. Clase II. IP66. IK10. Temperatura de color 3000K. CRI>70. Cuerpo en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura manual mediante bellota roscada sin necesidad de herramientas.. Fijación Top mediante rácor de 3/4 GAS, incluido. Color negro micro texturado. Incorpora regulación para agrupaciones: 1-10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h L90B10. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje. La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F. (01.03)	18,00	382,69	6.888,42
01.04	u	NEOVILLA ALU 16LED 500mA 25W 3000K CII Suministro y colocación Luminaria marcaBENITO modelo NEOVILLA ALU con 16LEDs @500mA. Consumo 25W. Distribución fotométrica T3. Clase II. IP66. IK10. Temperatura de color 3000K. CRI>70. Cuerpo en inyección de aluminio de alta resistencia. Apertura manual mediante bellota roscada sin necesidad de herramientas.. Fijación Top mediante rácor de 3/4 GAS, incluido. Color negro micro texturado. Incorpora regulación para agrupaciones: 1-10V, línea de mando y doble nivel temporizado de 5 escalones. Protección térmica en el módulo y en el equipo electrónico. Mantenimiento del flujo luminoso a lo largo de la vida de la luminaria CLO. Vida útil B-flex 100.000h L90B10. Vida útil equipo electrónico 100.000h. Incluso dispositivo protector de pico SPD 10KV. Cableado interior, conexionado e instrucciones y accesorios para el montaje. La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F. (01.04)	16,00	382,69	6.123,04
TOTAL CAPÍTULO 01 LUMINARIAS.....					24.523,06

VISADO

N/EXP.:6336-E

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627

PRECIO

IMPORTE

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO 02 CUADRO DE MANDO

02.01

ADECUACIÓN CUADRO DE ALUMBRADO

Reforma de cuadro general de mando y protección para alumbrado público con 2 salidas incluyendo los siguientes elementos:

- 1 Placa de montaje metálica de 835x635mm.
- 1 Descargador de sobretensiones a tierra contra sobretensiones permanentes y transitorias Cirprotect V-check 4RC.
- 1 Interruptor magnetotérmico general con corte omnipolar de 4x40A 50 kA HAGER HMX440.
- 1 Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar de 4x20A 10KA HAGER MCA420.
- 2 Interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar de 4x16A 10KA HAGER MCA416.
- 2 interruptores diferenciales CIRCUTOR WRU-10 modelo P24457.
- 2 contactores AC1 de intensidad 4x25A 10KA
- 2 Interruptores magnetotérmicos 1P+N 10A HAGER MCA510.
- 1 interruptor diferencial sensibilidad 30 mA de 2x40A CLASE AC HAGER CDC748M
- 1 interruptor diferencial sensibilidad 300 mA de 2x40A CLASE AC HAGER CFC240M
- 1 conmutador 3 posiciones manual-automatico-cero HAGER SFT125.
- 1 interruptor unipolar SB 25A HAGER SBN125.
- 1 Interruptor horario astronómico digial programable de 2 canales, con ajuste por zonas geográficas, corrección encendido y apagado, cambio automático verano-invierno, reserva de marcha superior a 5 años, tensión 230V, dos salidas programadas, montaje DIN, IP20 HAGER EE181.
- 1 Resistencia caldeo 30W 230V Eldon EGK030.
- 1 Termostato ajustable normalmente abierto Eldon ETR201
- 1 Regleta Fluorescente 3W de CELER, 300 mm, 4000K, con interruptor unipolar de encendido en cuadro en carril DIN.
- 1 Base enchufe schuko 230V en carril DIN.
- Cableado interior de cuadro cero halógenos 2,5 mm2 sección mínima, Afumex o similar.
- Bornero incluyendo el de puesta a tierra.
- Etiquetado indeleble de todos los elementos
- Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro
- Accesorios y material diverso.

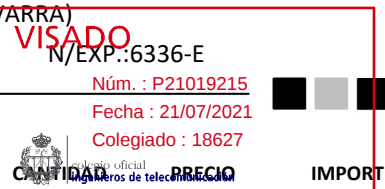
La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.

(02.01)

2,00 1.959,66 3.919,32

TOTAL CAPÍTULO 02 CUADRO DE MANDO 3.919,32





CÓDIGO UD RESUMEN

CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 03 LEGALIZACION INSTALACION

03.01 u REALIZACION MEMORIA TÉCNICA

Realización de Memoria Técnica de Diseño de instalaciones de alumbrado exterior, según Real Decreto 1890/2002, compuesta por impreso modelo Fc7.09.090 rev.3, planos y calculos justificativos. Firmada y sellada por instalador autorizado.

La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.

(03.01)

2,00 277,03 554,06

03.02 u REALIZACION ETIQUETA ENERGETICA INSTALACION

Realizacion de Etiqueta de eficiencia energética de la instalación según impreso Fc7.09.92 de Gobierno de Navarra.

La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.

(03.02)

2,00 190,46 380,92

03.03 u TRAMITACIÓN INDUSTRIA. ALUMBRADO EXTERIOR

Unidad de tramitación de la Instalación de Alumbrado Exterior ante la Administración, incluyendo tasas, gestiones ante Organismos oficiales, desplazamientos, confección de documentos y demás elementos necesarios para poder obtener la autorización definitiva.

La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.

(03.03)

2,00 200,02 400,04

TOTAL CAPÍTULO 03 LEGALIZACION INSTALACION 1.335,02



VISADO

N/EXP.:6336-E

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



Collegio oficial
Ingenieros de telecomunicación

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO 04 HONORARIOS TECNICOS

04.01	HONORARIOS TECNICOS PROYECTO Y D.O.			
	Unidad de elaboración de proyecto técnico de reforma de alumbrado público para legalización de la misma ante la administración. Incluye cumplimiento de planos, memoria, inclusión de cálculos, justificación de RD 1890/2008 y elaboración del pliego de condiciones y el estudio de seguridad y salud.			
	La marca indicada en este precio podrá ser sustituida por otra de características similares aprobada por la D.F.			
	(ILU04.1)	1,00	2.100,00	2.100,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 HONORARIOS TECNICOS.....			2.100,00
	TOTAL.....			31.877,40

El visado d



VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación

EUROS

CAPITULO RESUMEN

E01	LUMINARIAS.....	24.523,06
E02	CUADRO DE MANDO.....	3.919,32
E03	LEGALIZACION INSTALACION.....	1.335,02
E04	HONORARIOS TECNICOS.....	2.100,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 31.877,40

21,00 % I.V.A. 6.694,25

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 38.571,65

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 38.571,65

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

NOTA: TODAS LAS MARCAS INDICADAS EN ESTE PRESUPUESTO ESTARÁN SUJETAS A SU APROBACIÓN POR LA D.F.

Barañáin, julio de 2021.

El Ingeniero de Telecomunicación

Fdo.: Jorge González Gil
Colegiado nº 18627

El visado d



VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



III-CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

LIZASOAIN

El visado de

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

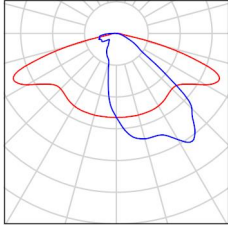
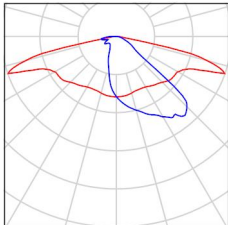
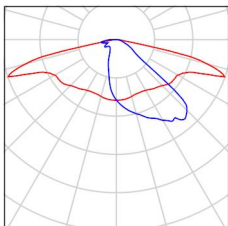
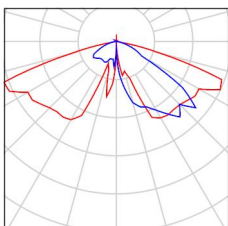
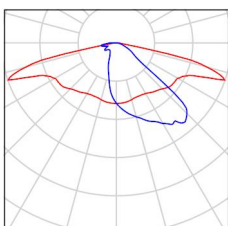
Fecha: 08.06.2021
Proyecto elaborado por:

Índice

LIZASOAIN

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
NA-7061	
Datos de planificación	4
Lista de luminarias	5
Resultados luminotécnicos	6
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Observador	
Observador 1	
Isolíneas (L)	7
Observador 2	
Isolíneas (L)	8
EE NA-7061	
Datos de planificación	9
Lista de luminarias	10
Resultados luminotécnicos	11
Calle San Lorenzo	
Datos de planificación	12
Lista de luminarias	13
Resultados luminotécnicos	14
Calle las Eras	
Datos de planificación	15
Lista de luminarias	16
Resultados luminotécnicos	17
EE Calle las Eras	
Datos de planificación	19
Lista de luminarias	20
Resultados luminotécnicos	21
Paseo virgen de Legarra	
Datos de planificación	22
Lista de luminarias	23
Resultados luminotécnicos	24
Calle Rebesate	
Datos de planificación	25
Lista de luminarias	26
Resultados luminotécnicos	27
EE Calle Rebesate	
Datos de planificación	29
Lista de luminarias	30
Resultados luminotécnicos	31

LIZASOAIN / Lista de luminarias

10 Pieza	BENITO ILLI03233Z ELIUM 32LED G3 @500mA 50W 3000K T3Z N° de artículo: ILLI03233Z Flujo luminoso (Luminaria): 6379 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6379 lm Potencia de las luminarias: 50.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 37 71 95 100 100 Lámpara: 1 x B-FLEX 32LED G3 @500mA (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @500mA 25W 3000K T3 N° de artículo: ILNA01633 Flujo luminoso (Luminaria): 2298 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 33 64 92 100 100 Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @500mA (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @700mA 35W 3000K T3 N° de artículo: ILNA01633 Flujo luminoso (Luminaria): 3026 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3026 lm Potencia de las luminarias: 35.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 33 64 92 100 100 Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @700mA (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3 Pieza	BENITO ILNA01634 NEOVILLA AL. 16 LED @500mA 25W 3000K T4 N° de artículo: ILNA01634 Flujo luminoso (Luminaria): 2300 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm Potencia de las luminarias: 25.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 30 70 96 99 101 Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @500mA (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3 Pieza	BENITO ILNA03233 NEOVILLA AL. 32LED @500mA 50W 3000K T3 N° de artículo: ILNA03233 Flujo luminoso (Luminaria): 4596 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4596 lm Potencia de las luminarias: 50.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 33 64 92 100 100 Lámpara: 1 x B-FLEX 32LED @500mA (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

El visado d

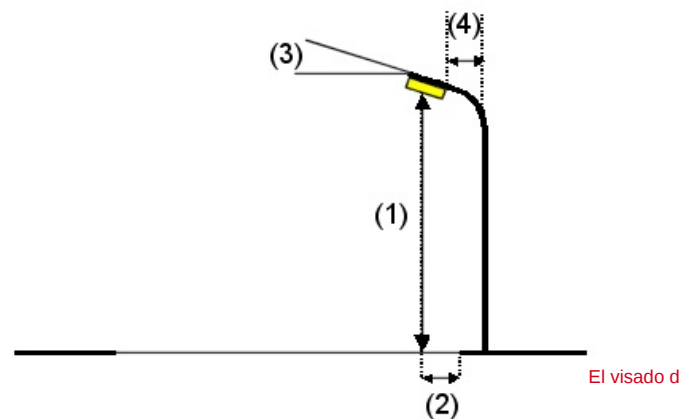
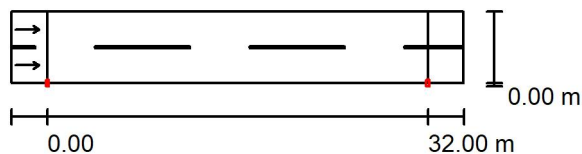
NA-7061 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO ILLI03233Z ELIUM 32LED G3 @500mA 50W 3000K T3Z
Flujo luminoso (Luminaria):	6379 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6379 lm
Potencia de las luminarias:	50.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Altura de montaje (1):	8.080 m
Altura del punto de luz:	8.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	558 cd/klm
con 80°:	54 cd/klm
con 90°:	23 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 95°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

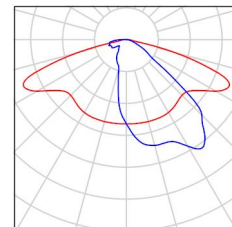
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



NA-7061 / Lista de luminarias

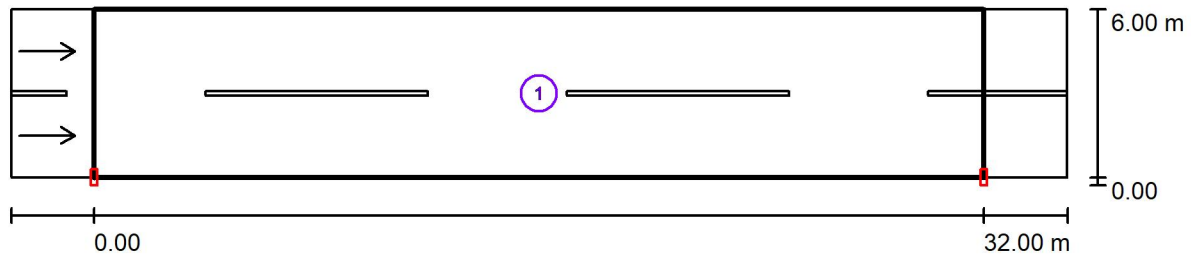
BENITO ILLI03233Z ELIUM 32LED G3 @500mA 50W 3000K T3Z
N° de artículo: ILLI03233Z
Flujo luminoso (Luminaria): 6379 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6379 lm
Potencia de las luminarias: 50.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 71 95 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 32LED G3 @500mA
(Factor de corrección 1.000).

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



El visado d

NA-7061 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:272

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 32.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 11 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

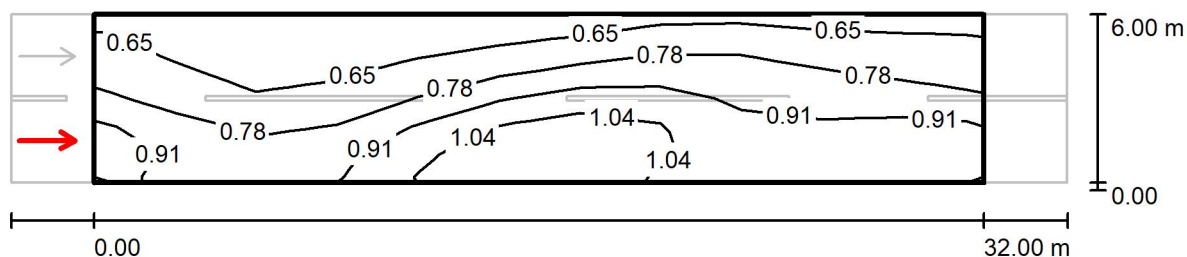
Cumplido/No cumplido:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR visado d
0.82	0.65	0.69	10	0.61
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-7061 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 272

Trama: 11 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

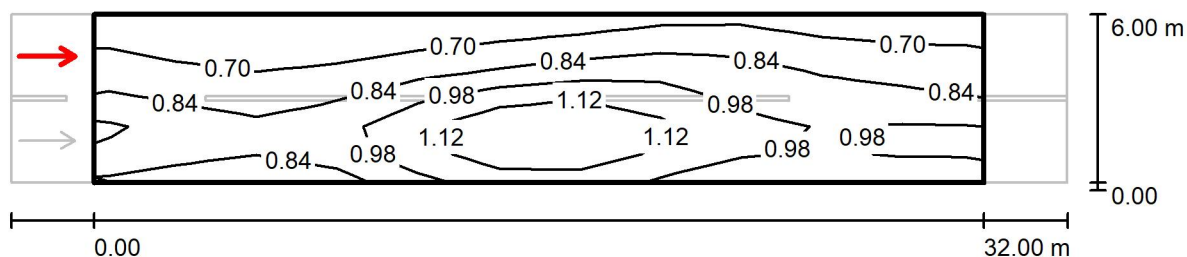
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.82	0.65	0.69	10
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	☒	☒	☒	☒ El visado d



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-7061 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 272

Trama: 11 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	0.88	0.65	0.71	9
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	☒	☒	☒	☒ El visado d

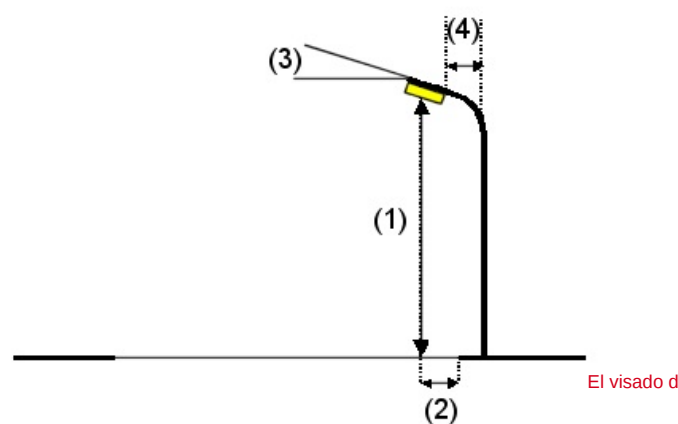
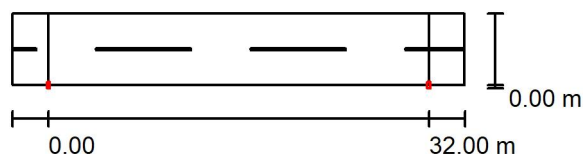
EE NA-7061 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO ILLI03233Z ELIUM 32LED G3 @500mA 50W 3000K T3Z
Flujo luminoso (Luminaria):	6379 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6379 lm
Potencia de las luminarias:	50.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	32.000 m
Altura de montaje (1):	8.080 m
Altura del punto de luz:	8.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	558 cd/klm
con 80°:	54 cd/klm
con 90°:	23 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 95°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

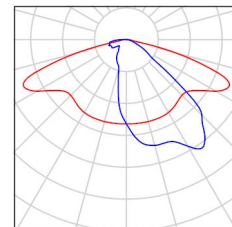
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



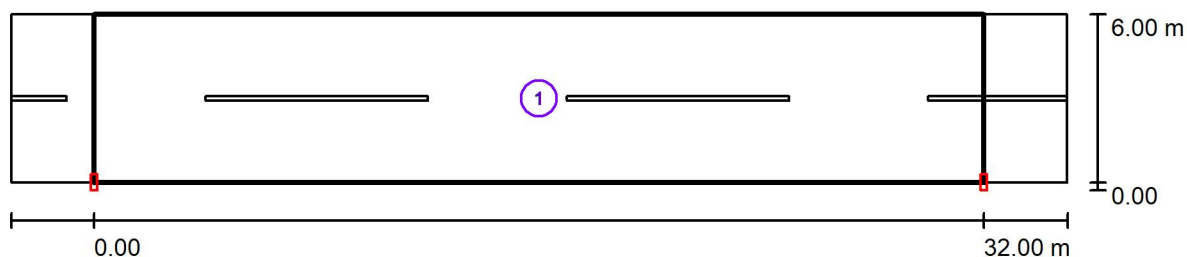
EE NA-7061 / Lista de luminarias

BENITO ILLI03233Z ELIUM 32LED G3 @500mA 50W 3000K T3Z
N° de artículo: ILLI03233Z
Flujo luminoso (Luminaria): 6379 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6379 lm
Potencia de las luminarias: 50.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 71 95 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 32LED G3 @500mA
(Factor de corrección 1.000).

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



El visado d

EE NA-7061 / Resultados luminotécnicos

Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:272

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 32.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 11 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2

 E_m [lx]
13.54 E_{min} [lx]
5.68 visado d

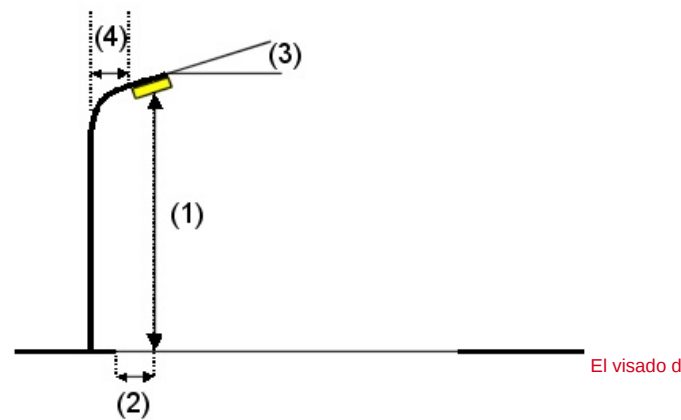
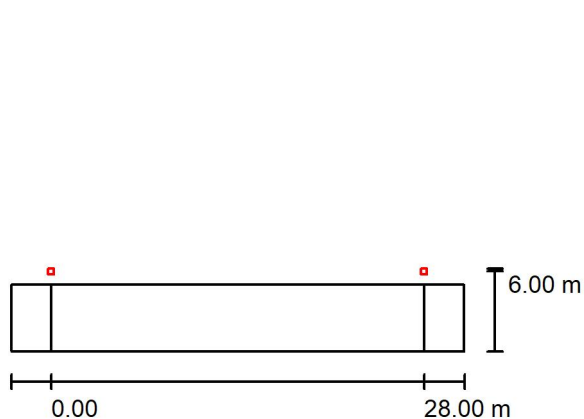
Calle San Lorenzo / Datos de planificación

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: BENITO ILNA03233 NEOVILLA AL. 32LED @500mA 50W 3000K T3
 Flujo luminoso (Luminaria): 4596 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4596 lm
 Potencia de las luminarias: 50.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 28.000 m
 Altura de montaje (1): 4.150 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -1.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 993 cd/klm
 con 80°: 113 cd/klm
 con 90°: 45 cd/klm

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

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

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

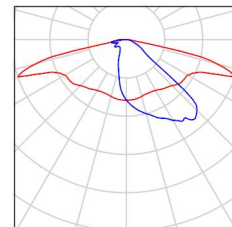
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Calle San Lorenzo / Lista de luminarias

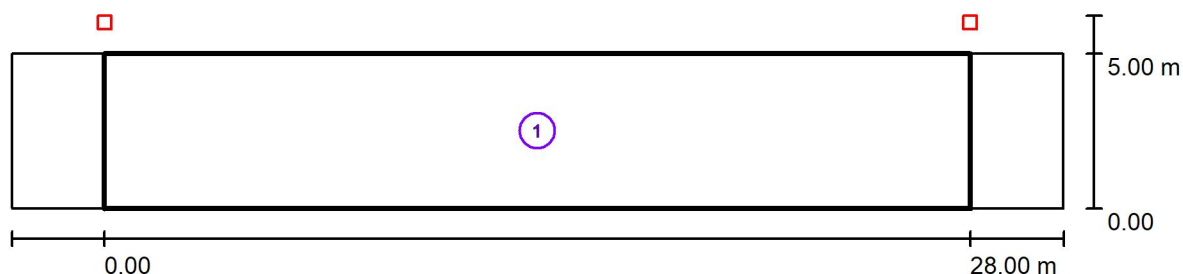
BENITO ILNA03233 NEOVILLA AL. 32LED
@500mA 50W 3000K T3
N° de artículo: ILNA03233
Flujo luminoso (Luminaria): 4596 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4596 lm
Potencia de las luminarias: 50.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 64 92 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 32LED @500mA (Factor
de corrección 1.000).

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



El visado d

Calle San Lorenzo / 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: 5.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

15.36

≥ 15.00



E_{min} [lx]

5.02

≥ 5.00



El visado d



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle las Eras / Datos de planificación

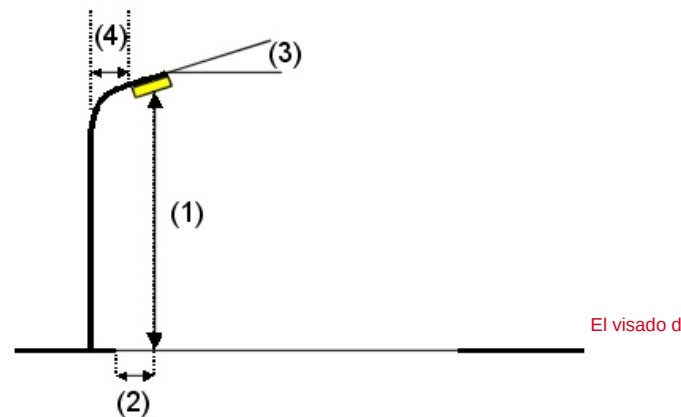
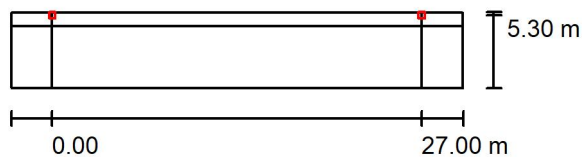
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 1.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @700mA 35W 3000K T3
 Flujo luminoso (Luminaria): 3026 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3026 lm
 Potencia de las luminarias: 35.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 27.000 m
 Altura de montaje (1): 4.150 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.800 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @700mA 35W 3000K T3

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 993 cd/klm

con 80°: 113 cd/klm

con 90°: 45 cd/klm

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

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

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

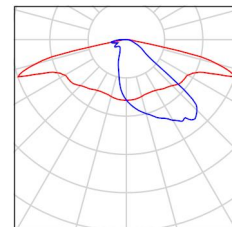
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Calle las Eras / Lista de luminarias

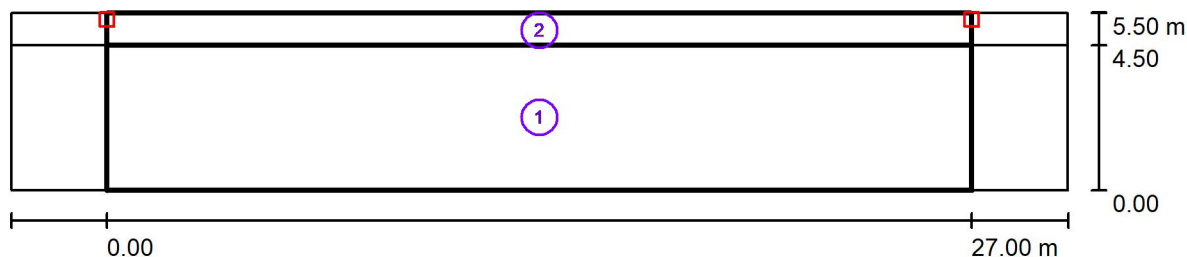
BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED
@700mA 35W 3000K T3
N° de artículo: ILNA01633
Flujo luminoso (Luminaria): 3026 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3026 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 64 92 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @700mA (Factor
de corrección 1.000).

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



El visado d

Calle las Eras / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:236

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 27.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
11.94	3.74
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

Calle las Eras / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 27.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

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

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
12.15	3.22
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

El visado d



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

EE Calle las Eras / Datos de planificación

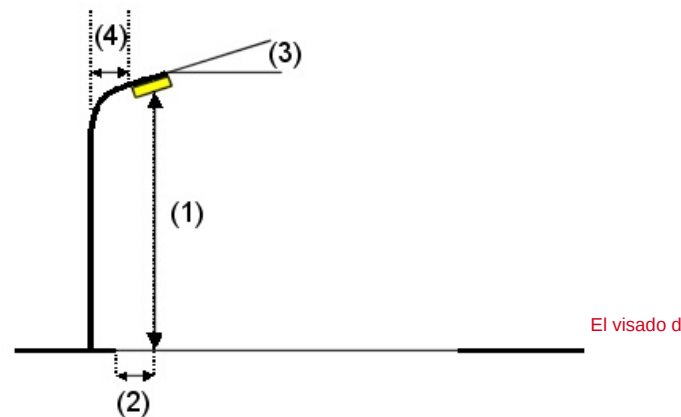
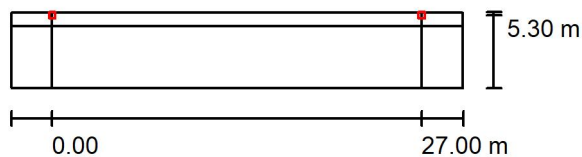
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 1.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @700mA 35W 3000K T3
 Flujo luminoso (Luminaria): 3026 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3026 lm
 Potencia de las luminarias: 35.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 27.000 m
 Altura de montaje (1): 4.150 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.800 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @700mA 35W 3000K T3

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 993 cd/klm

con 80°: 113 cd/klm

con 90°: 45 cd/klm

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

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

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

VISADO

DIALux

Núm. **D21019215**
Fecha : **21/07/2021**
Colegiado : **18627**

08.06.2021



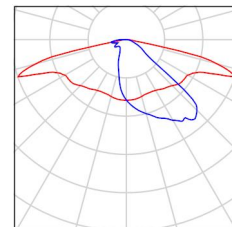
colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

EE Calle las Eras / Lista de luminarias

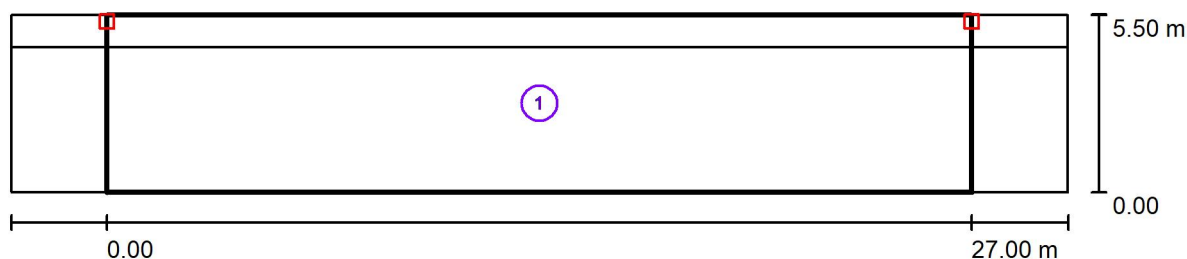
BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED
@700mA 35W 3000K T3
Nº de artículo: ILNA01633
Flujo luminoso (Luminaria): 3026 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3026 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 64 92 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @700mA (Factor
de corrección 1.000).

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



El visado d

EE Calle las Eras / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:236

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1
Longitud: 27.000 m, Anchura: 5.500 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2

E_m [lx]
12.05

E_{min} [lx]
3.35 visado d



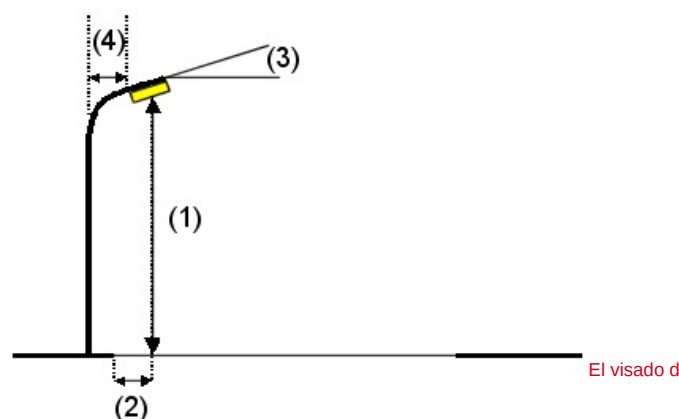
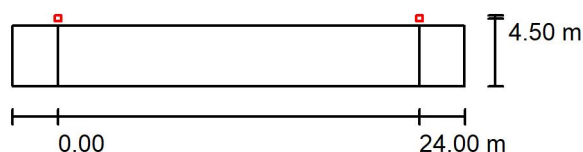
Paseo virgen de Legarra / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: BENITO ILNA01634 NEOVILLA AL. 16 LED @500mA 25W 3000K T4
 Flujo luminoso (Luminaria): 2300 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm
 Potencia de las luminarias: 25.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 24.000 m
 Altura de montaje (1): 4.075 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.500 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 734 cd/klm
 con 80°: 24 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.

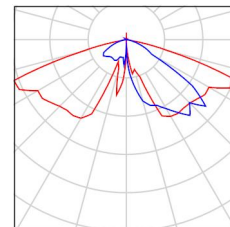
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Paseo virgen de Legarra / Lista de luminarias

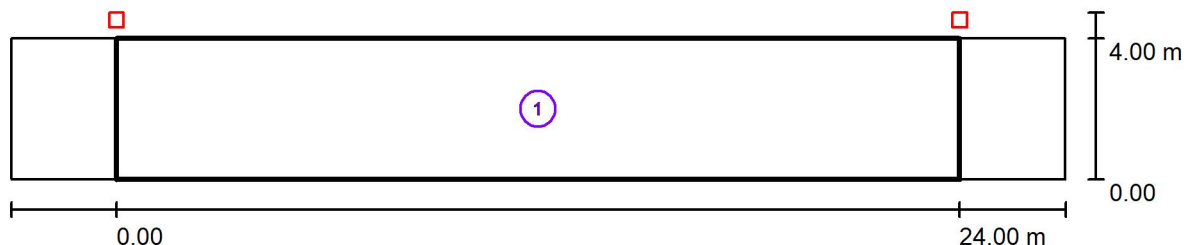
BENITO ILNA01634 NEOVILLA AL. 16 LED
@500mA 25W 3000K T4
N° de artículo: ILNA01634
Flujo luminoso (Luminaria): 2300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 30 70 96 99 101
Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @500mA (Factor
de corrección 1.000).

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



El visado d

Paseo virgen de Legarra / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:215

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 24.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

10.55

≥ 10.00



E_{min} [lx]

3.86

≥ 3.00



visado d



Calle Rebesate / Datos de planificación

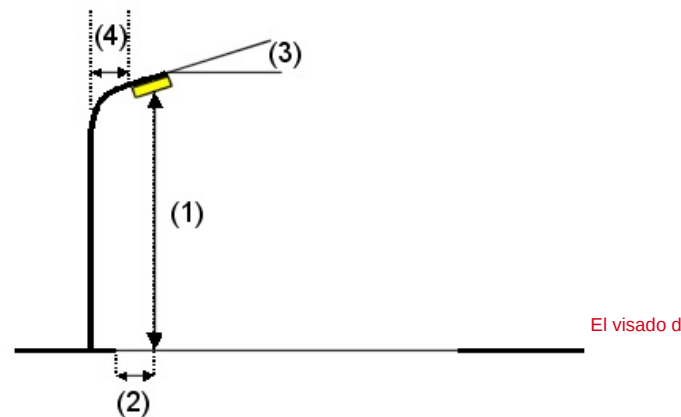
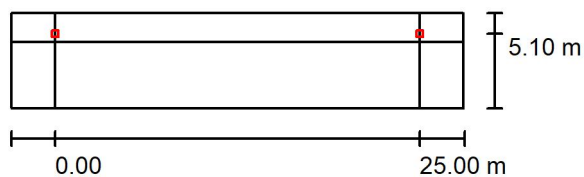
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @500mA 25W 3000K T3
 Flujo luminoso (Luminaria): 2298 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm
 Potencia de las luminarias: 25.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 25.000 m
 Altura de montaje (1): 4.150 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.600 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @500mA 25W 3000K T3

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 993 cd/klm

con 80°: 113 cd/klm

con 90°: 45 cd/klm

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

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

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

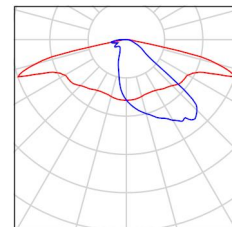
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Calle Rebesate / Lista de luminarias

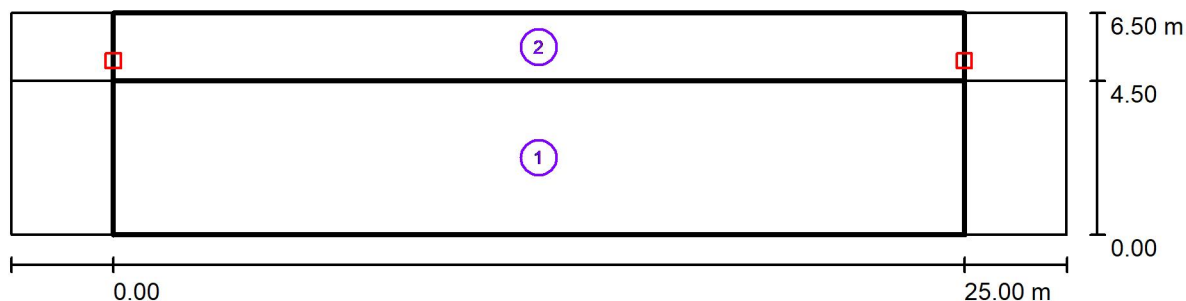
BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED
@500mA 25W 3000K T3
N° de artículo: ILNA01633
Flujo luminoso (Luminaria): 2298 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 64 92 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @500mA (Factor
de corrección 1.000).

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



El visado d

Calle Rebesate / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
10.00	3.50
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓

El visado d

Calle Rebesate / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 25.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
8.04	2.76
≥ 7.50	≥ 1.50
✓	✓

El visado d



EE Calle Rebesate / Datos de planificación

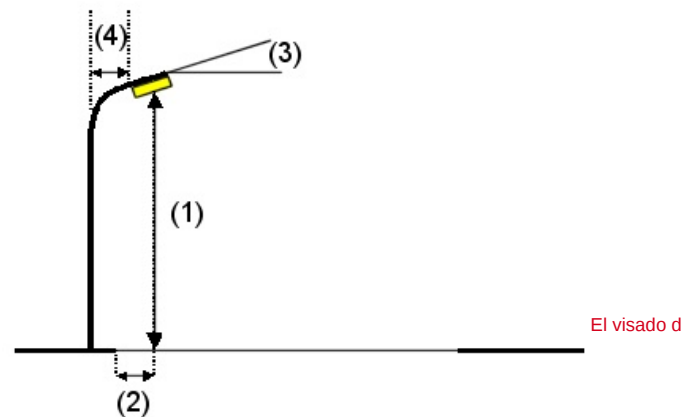
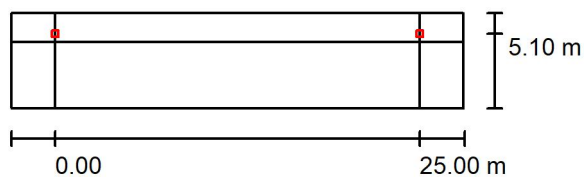
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @500mA 25W 3000K T3
 Flujo luminoso (Luminaria): 2298 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm
 Potencia de las luminarias: 25.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 25.000 m
 Altura de montaje (1): 4.150 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.600 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED @500mA 25W 3000K T3

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 993 cd/klm

con 80°: 113 cd/klm

con 90°: 45 cd/klm

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

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

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

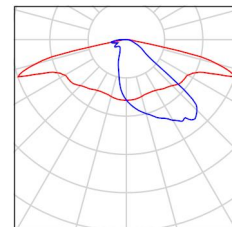
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



EE Calle Rebesate / Lista de luminarias

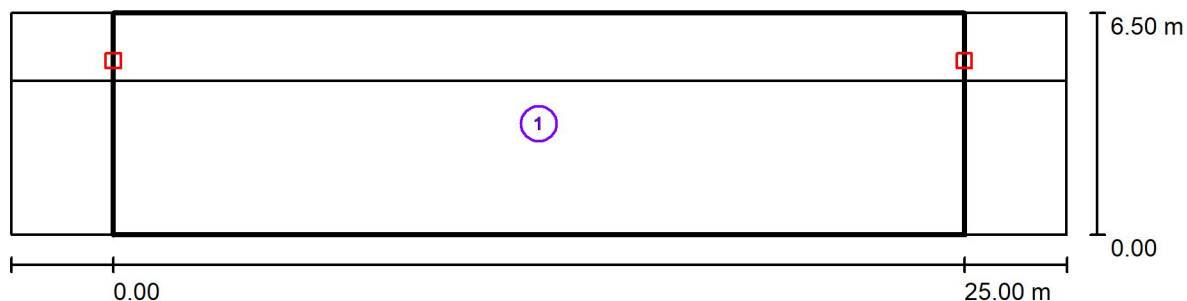
BENITO ILNA01633 NEOVILLA AL. 16LED
@500mA 25W 3000K T3
N° de artículo: ILNA01633
Flujo luminoso (Luminaria): 2298 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2298 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 33 64 92 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 16LED @500mA (Factor
de corrección 1.000).

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



El visado d

EE Calle Rebesate / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino peatonal 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 6.500 m
Trama: 10 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]
9.48

E_{min} [lx] **El visado d**
2.86

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



IV- PLANOS



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

VISADO

Núm. : P21019215

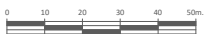
Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



Colegiado Oficial
Ingenieros de telecomunicación

- Luminaria vial led 50w
- Luminaria villa led 50w
- Luminaria villa led 35w
- Luminaria villa led 25w



PROYECTO:

REFORMA ALUMBRADO PÚBLICO
CONCEJO DE LIZASOAIN

EXPEDIENTE Nº:
6.336-E

Ref.: LIZASOAIN-E

PLANO Nº:

1

Nº DE PLANOS:

1

EL INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

COLEGIADO Nº: 18.627

INSTALACIÓN DE:

ELECTRICIDAD

PLANO DE:

ALUMBRADO PÚBLICO

ESCALAS:

A1 1:1.000

A3 1:2.000

Dibujado:

Javier

Fecha:

Julio de 2021

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



V- ANEJO I – CARACTERÍSTICAS DE LA LUMINARIA Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



ILLIS

Luminaria

ELIUM S



Elium es una luminaria de diseño extra plano con una extraordinaria relación entre eficiencia y coste. Concebida para aplicaciones de tipo vial pero también útil en multitud de aplicaciones gracias a sus tres tamaños y dieciocho tipos de distribuciones ópticas. Perfecta para instalar en columnas de entre 4 y 12 metros.

VENTAJAS:

- Alta eficiencia. Hasta 142 lm/W reales
- 3 Medidas distintas. De 20W hasta 150W
- Doble cavidad en Elium S, Driver y Grupo Óptico
- Apertura fácil con destornillador
- 18 Distribuciones lumínicas distintas
- Estándar Zhaga (Book 15)
- Ready 4IoT. Preparada para la conectividad

APLICACIONES:

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

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

**BENITO
NOVATILU**

info@benito.com
tel. +34 93 852 1000 / +34 961 401 000

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

CARACTERÍSTICAS:

VISADO

Núm. : P21019215

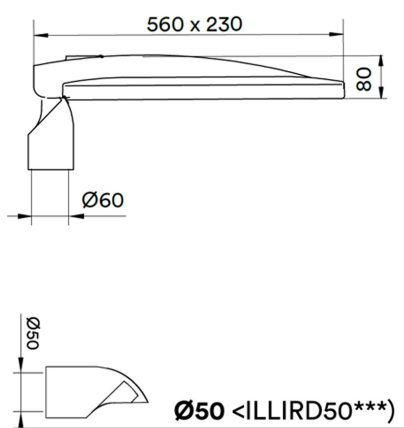
Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627

Ingenieros de telecomunicación

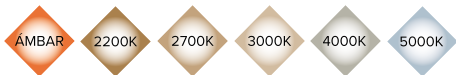
Material cuerpo:	Fundición de aluminio inyectado a presión del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-43400, EN AC-44100, EN AC-47100 según la norma UNE EN 1706.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio Templado de 5 mm. Filtra los UV.
Tornillería:	Acero Inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Cavidad Única: Driver / Módulo LEDs
Juntas de estanqueidad:	Espuma de Silicona
Índice de protección IP de la luminaria:	66
Índice de protección IP del Grupo Óptico:	66
Índice de protección IK:	09
Disipación térmica de los LEDs:	Disipación térmica a través del cuerpo de la luminaria, sin aletas externas ni fluidos conductores. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los módulos de LEDs a través de material de transferencia térmica de alta conductividad.
Válvula anti condensación:	
Pintura:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliéster, pulverizado electrostáticamente y sublimado al horno. Resistente a la corrosión.
Color:	Color RAL 9006 y otros colores bajo pedido
Fijación:	Fijación Post - Top y lateral Ø60mm
Orientable:	Luminaria orientable de -15° a 15° de inclinación.
Mantenimiento:	De apertura fácil con destornillador. Módulos reemplazables: LEDs, Drivers, SPD.
Altura de montaje recomendada:	4 - 8 m
Driver:	Driver regulable y programable de corriente constante. Incorporado dentro de la luminaria, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Regulación driver:	Driver Regulable 0-10V, programable en 5 niveles y con opción DALI 2. Con los característiques de Wireless, AOC, MTP, DTL.
Opciones de reducción de flujo:	- Multinivel Temporizado o Media Noche Virtual - Ready4IoT - Reducción de flujo en Cabecera - Doble Nivel con Línea de Mando
Protector de sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.

PLANO:



INSTALACIÓN:





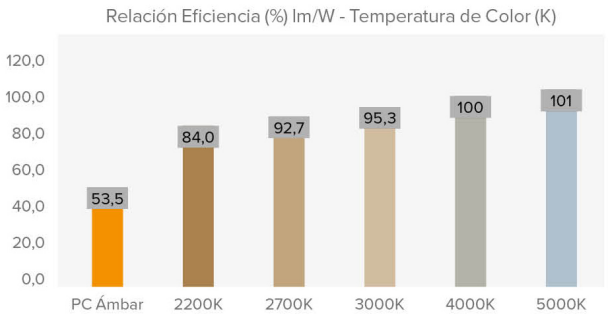
VISADO
Núm. : P21019215
Fecha : 21/07/2021
Colegiado : 18627

CRI >70%

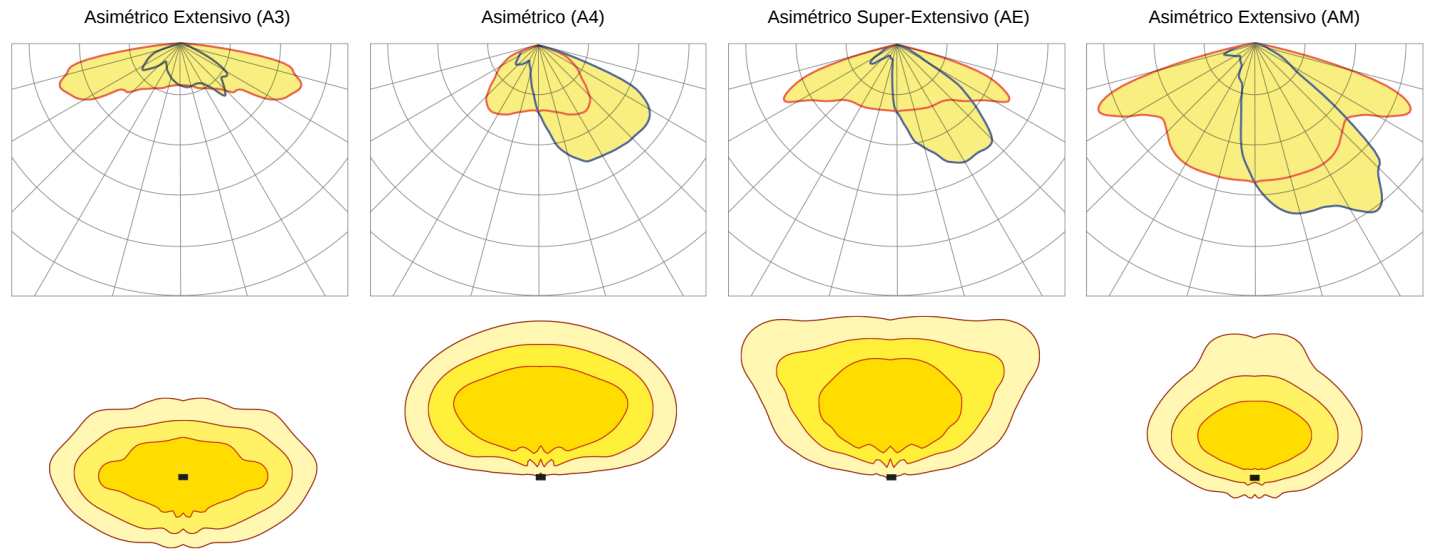
CUADRO TÉCNICO:

	REF.	Nº LEDs	Potencia W	I Driver mA	Flujo Lumínico Real (T) =85°C)		Flujo Lumínico Inicial (T) =25°C)	
					Flujo lm	Eficiencia lm/W	Flujo lm	Eficiencia lm/W
ELIUM S	ILLIS80	16	40	750	5680	142	6475	162
		32	60	563	8460	141	9644	161
		32	80	750	11280	141	12859	161

LEDs: 5050
Eficiencia Nominal del LED: 172 lm/W.
Corriente máxima LED: 1000 mA.
Corriente LED = Corriente Driver/2.
Vida Media L90B10: >100,000 horas.
Flujos Lumínicos y Eficiencias a 4000°K y CRI>70.
Tolerancia del flujo lumínico < +/-3%.
Valores sujetos a cambios sin previo aviso en función del Binning de los LEDs.



FOTOMETRÍAS:



*Consultar otras distribuciones lumínicas

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

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627


 colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación
MÓDULO LED'S:

Módulo de LEDs:	BENITO-NOVATILU Formato Zhaga de 16 LEDs. Consultar Temperaturas de Color y Distribuciones Lumínicas.	
Módulo sustituible:	SI	
LED:	5050	
Nº de LED's:	16 - 32	
Formato PCBs:	1 o 2 Zhaga (Book 15) 2x8	
Eficiencia nominal del LED:	172	
Temperatura de Color:	PC Ámbar, 2K2, 2K7, 3K, 4K, 5K	
Rendimiento Cromático CRI:	>70 (opcional >80)	
Vida Media de los LED - L90B10:	L90B10 >100.000 horas	

ESPECIFICACIONES ÓPTICAS:

Sistema Óptico:	Lentes de PMMA 2x2	
Distribución Lumínica:	18 Distribuciones Lumínicas disponibles	
Flujo Hemisferio Superior (FHS) ULOR:	0%	
Flujo Hemisferio Inferior DLOR:	100%	
Índice de Deslumbramiento:	Entre D5 y D6 (depende de la distribución lumínica)	
Categoría Intensidad Luminosa:	Entre G*4 y G*6 (depende de la distribución lumínica)	
Flujo Luminoso CIE nº3:	>95%	
Seguridad Fotobiológica:	RG0 (exento de riesgo)	
Flujo lumínico Inicial Tj=25°C (hasta):	lm	12859
Eficiencia Luminaria Inicial Tj=25°C (hasta):	lm/W	162
Flujo lumínico Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm	11280
Eficiencia Luminaria Real Tj=85°C (UNE EN 13032-4) (hasta):	lm/W	142

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:

Potencia máxima nominal (LED's):	W	72
Potencia máxima consumida (Luminaria):	W	80
Rango de Potencias:	W	40 - 80W
Corriente máxima del LED:	mA	<400 (<50% I _{max})
Clase de Protección Eléctrica IEC:	Clase I y II	
Protector de Sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.	
Nivel de protección de tensión modo común y diferencial (SPD) Udc:	kV	10 y NTC opcional
Corriente máxima de descarga (8/20) (SPD):	kA	20
Desconexión Térmica de la Fase (SPD):	SI	
Tensión de Entrada:	Vac	220-240
Tensión de Entrada (rango máximo):	Vac	198-264
Frecuencia de Entrada:	Hz	47-63
Corriente de arranque:	A	<65
Duración del pico de arranque:	ms	<0,3
Eficiencia del Driver:	>90%	
Factor de potencia 100% consumo:	>0,98	
Factor de potencia 50% consumo:	>0,95	
Distorsión Armónica Total (THD):	<10	
Consumo de Energía en reposo:	W	<0,4
Clasificación Energética:	A++ IPEA>1,15	

CONDICIONES DE TRABAJO:

Vida Media de los LED - L90B10:	horas	>100.000
Vida Media del Driver a T _p <70°C:	horas	100.000
Vida Media de la Luminaria L80B10 (TM-21):	horas	72.167
Temperatura ambiente de trabajo:	°C	de -35°C a +50°C
Superficie al viento:	m ²	0,042
Test anti vibraciones (15Hz en 3 ejes):		
Test fuerza del viento:	m/s	
Período de Garantía:	años	5 años (opcional hasta 10)

DIMENSIONES EMBALAJE:

Peso neto	kg	7
Peso Bruto	kg	8
Dimensiones Luminaria (LxAxH)	mm	560x230x80
Dimensiones Embalaje (LxAxH)	mm	670x250x120
Unidades por Embalaje	1	
Cantidad por contenedor de 20"		
Cantidad por contenedor de 40"		

CERTIFICACIONES:

Certificaciones Seguridad:

EN 60598-1 / EN 60598-2-3 / EN 62493 / IEC 62471

Certificaciones EMC:

EN 55015 / EN 61547 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 61347-2-13 / EN 61347-1 / EN 62384

Otras Certificaciones:

IEC 62262 / EN 13032-4 EN62031 / EN 16474 / ISO 9227 / EN 60068-2-11 / ISO 10289 / EN 61643-11

BENITO
NOVATILU

 info@benito.com
 tel. +34 93 852 1000 / +34 961 401 000

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

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



ILNA

Luminaria

NEOVILLA-ALU



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

VENTAJAS:

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

APLICACIONES:

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

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

**BENITO
NOVATILU**

info@benito.com
tel. +34 93 852 1000 / +34 961 401 000

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

CARACTERÍSTICAS:

VISADO

Núm. : P21019215

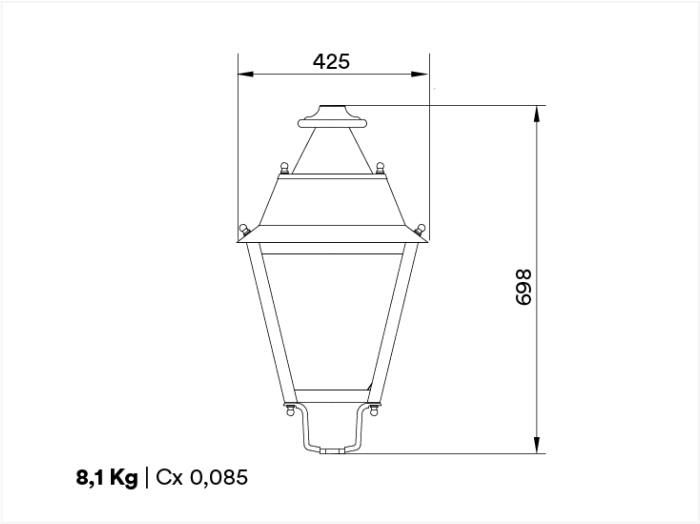
Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627

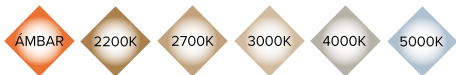
En el colegio oficial de Ingenieros de telecomunicación

Material cuerpo:	Cuerpo en inyección de aluminio de alta resistencia. de tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-43400, EN AC-44100, EN AC-47100 según la norma UNE EN 10000.
Difusor (cerramiento cavidad óptica):	Vidrio Templado de 4 mm Filtra los UV. Posibilidad de difusores laterales bajo demanda.
Tornillería:	Acero Inoxidable 18/8 - AISI 304
Cuerpo:	Se compone de tres piezas: El cuerpo superior, donde se aloja el módulo de LEDs BENITO - NOVATILU, el Driver y la electrónica de control. El bloque central trapezoidal. La araña de sujeción.
Juntas de estanqueidad:	Silicona (extrusión)
Índice de protección IP de la luminaria:	IP66
Índice de protección IP del Grupo Óptico:	IP66
Índice de protección IK:	IK10
Disipación térmica de los LEDs:	Disipador de alta eficiencia con gran superficie de disipación, gracias al radiador de aletas onduladas de aluminio anodizado. Disipación pasiva por convección y asegurando el contacto térmico de los módulos de LEDs a través de material de transferencia térmica de alta conductividad.
Válvula anti condensación:	Válvula de compensación de presiones que asegura la evacuación de la humedad, evitando la condensación, manteniendo el grado de estanqueidad IP del módulo.
Pintura:	Recubrimiento de pintura en polvo de poliéster, pulverizado electrostáticamente y sublimado al horno. Resistente a la corrosión.
Color:	Negro micro textura do. Otros Colores y acabados opcionalmente bajo demanda.
Fijación:	Fijación Top mediante rácor de 3/4" GAS. Opcionalmente Ø60mm o Suspendida 3xM10 120°, accesorio no suministrado.
Orientable:	Luminaria no orientable
Mantenimiento:	Apertura Manual sin necesidad de Herramientas, mediante bellota roscada; Módulos reemplazables: LEDs, Drivers, SPD.
Altura de montaje recomendada:	3 - 7 m
Driver:	Driver regulable y programable de corriente constante. Incorporado dentro de la luminaria, precableado sobre placa de acero galvanizada.
Regulación driver:	Driver Regulable 0-10V, programable en 5 niveles y con opción DALI 2. Con los característiques de Wireless, AOC, MTP, DTL.
Opciones de reducción de flujo:	- Multinivel Temporizado o Media Noche Virtual - Ready4IoT - Reducción de flujo en Cabecera - Doble Nivel con Línea de Mando
Protector de sobretensiones (SPD):	Protector de Sobretensiones Transitorias (SPD) de 10kV y 20kA Tipo 2. Conexión serie con termofusible de desconexión para una protección más efectiva al final de la vida del SPD.

PLANO:



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



VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627

CRI >70%

TRIPLE PROTECTION

colegio oficial

Ingenieros de telecomunicación

CUADRO TÉCNICO:

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

LEDs: 5050

Eficiencia Nominal del LED: 172 lm/W.

Corriente máxima LED: 1000 mA.

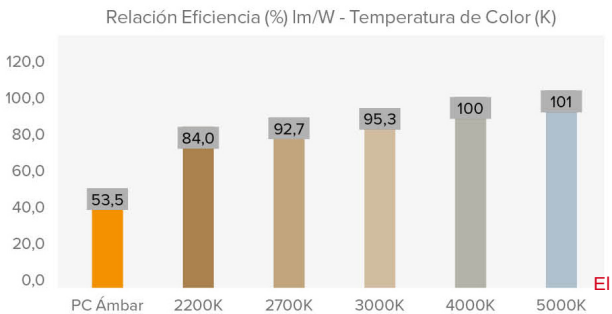
Corriente LED = Corriente Driver/2.

Vida Media L90B10: >100,000 horas.

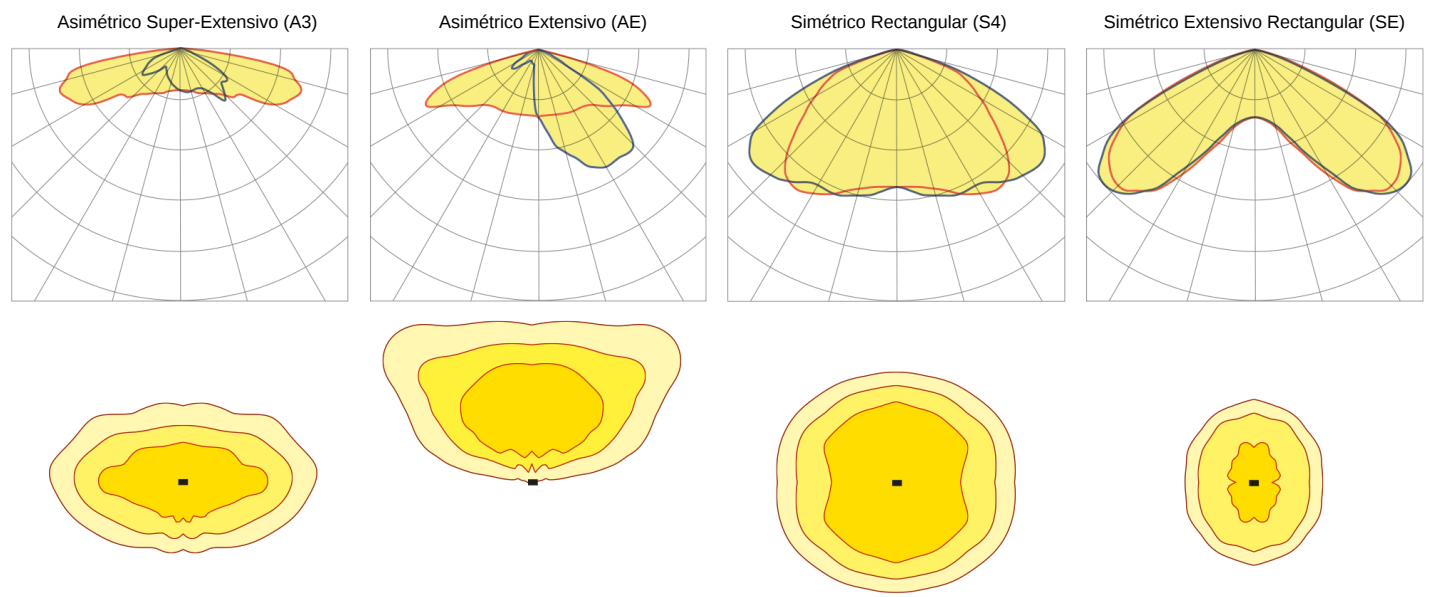
Flujos Lumínicos y Eficiencias a 4000°K y CRI>70.

Tolerancia del flujo lumínico < +/-3%.

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



FOTOMETRÍAS:



*Consultar otras distribuciones lumínicas

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 28/07/2021

Colegiado : 18627

colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación**MÓDULO LED'S:**

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

ESPECIFICACIONES ÓPTICAS:

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

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:

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

CONDICIONES DE TRABAJO:

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

DIMENSIONES EMBALAJE:

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

CERTIFICACIONES:

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

**BENITO
NOVATILU**info@benito.com
tel. +34 93 852 1000 / +34 961 401 000

VISADO

BENITO URBAN, S.L.U.
C/ Lleida,10 modulo 3
08500 Vic (Barcelona)
Telèfon 93 852 1000 Fax nº 93 852 1001

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE



Nº: P21018215
Fecha: 31/05/2016
Colegiado: 18627
Ingenieros de telecomunicación

Nosotros declaramos, bajo nuestra única responsabilidad, que el equipo de iluminación, aquí descrito:

Designación de la serie/modelo: ILLI032
Nº de LEDs : 32

Potencia eléctrica máx: @ 700mA: 71W
@ 500mA: 50W
@ 350mA: 35W

Temperatura de color : 3000/4000 Tª [K]

Voltaje:

Frecuencia: 50/60 Hz

Premium: 220 - 240V
Advance: 220 - 240V
Basic: 220 - 240V

Clases: Clase I y Clase II

IP: IP66 (bloque óptico y luminaria)
IK: 09

Voltaje:

Premium: 220 - 240V
Advance: 220 - 240V
Basic: 220 - 240V

ES CONFORME:

- DIRECTIVAS 73/23/CEE versión 2006/95/CE Y SUS MODIFICACIONES RELATIVAS AL MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSIÓN, SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA NORMA UNE-EN 60598-1 Y LA NORMA UNE-EN 60598-2-3.
- DIRECTIVA 89/336/CEE versión 2004/108/CE DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC) Y VARIANTES,
- DIRECTIVA 2002/96/CEE versión 2003/108/CEE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS(WEEE),
- DIRECTIVA 2002/95/CEE DERESTRICCIONES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS(ROHS).
- DIRECTIVA 2005/32/CE DE LOS REQUISITOS DE DISEÑO ECOLÓGICO APLICABLE A LOS PRODUCTOS QUE UTILIZAN ENERGIA.
- EN 62031. MÓDULOS LED PARA EL ALUMBRADO EN GENERAL. REQUISITOS DE SEGURIDAD.

Vic, 3 de mayo de 2016
BENITO URBAN, SLU.

El visado d

VISADO

BENITO URBAN, S.L.U.
C/ Lleida, 10 modulo 3
08500 Vic (Barcelona)
Telèfon 93 852 1000 Fax nº 93 852 1001

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE



Núm.: P21018215
Fecha: 31/01/2017
Código: 18627
Ingenieros de telecomunicación

Nosotros declaramos, bajo nuestra única responsabilidad, que el equipo de iluminación, aquí descrito:

Designación de la serie/modelo: ILNA016
Nº de LEDs : 16

Potencia eléctrica máx: @ 700mA: 35W
@ 500mA: 25W
@ 350mA: 17W

Temperatura de color : 3000/4000 Tª [K]

Voltaje: 220 - 240V

Frecuencia: 50/60 Hz

Clases: Clase I y Clase II

IP: IP66 (bloque óptico)
IP: IP66 (luminaria)
IK: 09

ES CONFORME:

- DIRECTIVAS 73/23/CEE versión 2006/95/CE Y SUS MODIFICACIONES RELATIVAS AL MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSIÓN, SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA NORMA UNE-EN 60598-1 Y LA NORMA UNE-EN 60598-2-3.
- DIRECTIVA 89/336/CEE versión 2004/108/CE DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC) Y VARIANTES,
- DIRECTIVA 2002/96/CEE versión 2003/108/CEE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS(WEEE),
- DIRECTIVA 2002/95/CEE DERESTRICCIONES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS(ROHS).
- DIRECTIVA 2005/32/CE DE LOS REQUISITOS DE DISEÑO ECOLÓGICO APLICABLE A LOS PRODUCTOS QUE UTILIZAN ENERGÍA.
- EN 62031. MÓDULOS LED PARA EL ALUMBRADO EN GENERAL. REQUISITOS DE SEGURIDAD.

Vic, 30 de noviembre de 2017
BENITO URBAN, SLU.

BENITO

Edificio Benito Urban
Calle Lleida, 10 (módulo 3)
08500 VIC - Barcelona (Spain)
Tel. +34 93 852 1000 - C.I.F. ES B59 987 529

El visado d

VISADO

BENITO URBAN, S.L.U.
C/ Lleida, 10 modulo 3
08500 Vic (Barcelona)
Telèfon 93 852 1000 Fax nº 93 852 1001

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE



Núm.: P21018215
Fecha: 31/01/2017
Colegiado: 18627
Colegiación:
Ingenieros de telecomunicación

Nosotros declaramos, bajo nuestra única responsabilidad, que el equipo de iluminación, aquí descrito:

Designación de la serie/modelo: ILNA032
Nº de LEDs : 32

Potencia eléctrica máx: @ 700mA: 71W
@ 500mA: 50W
@ 350mA: 35W

Temperatura de color : 3000/4000 Tª [K]

Voltaje: 220 - 240V

Frecuencia: 50/60 Hz

Clases: Clase I y Clase II

IP: IP66 (bloque óptico)
IP: IP66 (luminaria)
IK: 09

ES CONFORME:

- DIRECTIVAS 73/23/CEE versión 2006/95/CE Y SUS MODIFICACIONES RELATIVAS AL MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSIÓN, SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA NORMA UNE-EN 60598-1 Y LA NORMA UNE-EN 60598-2-3.
- DIRECTIVA 89/336/CEE versión 2004/108/CE DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC) Y VARIANTES,
- DIRECTIVA 2002/96/CEE versión 2003/108/CEE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS(WEEE),
- DIRECTIVA 2002/95/CEE DERESTRICCIONES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE APARATOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS(ROHS).
- DIRECTIVA 2005/32/CE DE LOS REQUISITOS DE DISEÑO ECOLÓGICO APLICABLE A LOS PRODUCTOS QUE UTILIZAN ENERGÍA.
- EN 62031. MÓDULOS LED PARA EL ALUMBRADO EN GENERAL. REQUISITOS DE SEGURIDAD.

Vic, 30 de noviembre de 2017
BENITO URBAN, SLU.

BENITO

Edificio Benito Urban
Calle Lleida, 10 (módulo 3)
08500 VIC - Barcelona (Spain)
Tel. +34 93 852 1000 - C.I.F. ES B59 987 529

El visado d

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



VI-PLIEGO DE CONDICIONES



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES GENERALES

1- Objeto.

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

2- Disposiciones generales.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

El visado d

3- Organización del trabajo.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1- Datos de la obra.

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.



3.2- Replanteo de la obra.

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.3- Facilidades para la inspección.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.4- Materiales.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

3.5- Ensayos.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.6- Limpieza y seguridad de las obras.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.7- Medios auxiliares.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.



3.8- Ejecución de las obras.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.9- Gastos por cuenta del contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

El visado d



CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ALUMBRADOS PÚBLICOS.

Objeto y campo de aplicación.

Artículo 1.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de alumbrados públicos, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de alumbrados públicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

Artículo 2.

El Contratista deberá atenerse a la Normativa de aplicación especificada en la Memoria del Proyecto.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Capítulo I: Materiales.

Artículo 3. Norma General.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de la instalación, el contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc., que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica, aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

Artículo 4. Conductores.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los conductores serán doble capa de aislamiento, tipo VV 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.8 de la MIE BT-017.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.



Artículo 5. Lámparas.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía.

El bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas solo se montarán en la posición recomendada por el fabricante.

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Artículo 6. Reactancias y condensadores.

Serán las adecuadas a las lámparas. Su tensión será de 230 V.

Sólo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las cuales han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no deben servir para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

El visado d

Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor serán las siguientes:

- v.s.b.p. 18 w: 8 w.
- v.s.b.p. 35 w: 12 w.
- v.s.a.p. 70 w: 13 w.
- v.s.a.p. 150w: 20 w.
- v.s.a.p. 250 w: 25 w.
- v.m.c.c. 80 w: 12 w.
- v.m.c.c. 125 w: 14 w.
- v.m.c.c. 250 w: 20 w.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.

La capacidad del condensador debe quedar dentro de las tolerancias indicadas en las placas de características.

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Artículo 7. Protección contra cortocircuitos.



Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Artículo 8. Cajas de empalme y derivación.

Estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Artículo 9. Brazos murales.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Las dimensiones serán como mínimo las especificadas en el proyecto, pero en cualquier caso resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Dicha carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria:

Peso de la luminaria (kg)	Carga vertical (kg)
---------------------------	---------------------

1	5
---	---

2	6
---	---

3	8
---	---

4	10
---	----

5	11
---	----

6	13
---	----

8	15
---	----

10	18
----	----

12	21
----	----

14	24
----	----

El visado d

Los medios de sujeción, ya sean placas o garras, también serán galvanizados.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre apoyos de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del apoyo.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

Artículo 10. Báculos y columnas.

Serán galvanizados, con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estarán contruidos en chapa de acero, con un espesor de 2,5 mm cuando la altura útil no sea superior a 7m y de 3 mm para alturas superiores.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:

<u>Altura (m.)</u>	<u>Fuerza horizontal (kg)</u>	<u>Altura de aplicación (m.)</u>
6	50	3
7	50	4



8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, tanto los brazos como las columnas y los báculos, resistirán las solicitaciones previstas en la MIE BT-003 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Artículo 11. Luminarias.

Las luminarias cumplirán, como mínimo, las condiciones de las indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

- tipo de portalámpara.
- características fotométricas (curvas similares).
- resistencia a los agentes atmosféricos.
- facilidad de conservación e instalación.
- estética.
- facilidad de reposición de lámpara y equipos.
- condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc.).
- protección, a lámpara y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos.
- protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos.

El visado d



Artículo 12. Cuadro de maniobra y control.

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones del agua en todas las direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Los fusibles serán APR, con bases apropiadas, de modo que no queden accesibles partes en tensión, ni sean necesarias herramientas especiales para la reposición de los cartuchos. El calibre será exactamente el del proyecto.

Los interruptores y conmutadores serán rotativos y provistos de cubierta, siendo las dimensiones de sus piezas de contacto suficientes para que la temperatura en ninguna de ellas pueda exceder de 65°C, después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Su construcción ha de ser tal que permita realizar un mínimo de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo sin que se produzcan desgastes excesivos o averías en los mismos.

Los contactores estarán probados a 3.000 maniobras por hora y garantizados para cinco millones de maniobras, los contactos estarán recubiertos de plata. La bobina de tensión tendrá una tensión nominal de 400 V., con una tolerancia del +- 10 %. Esta tolerancia se entiende en dos sentidos: en primer lugar conectarán perfectamente siempre que la tensión varíe entre dichos límites, y en segundo lugar no se producirán calentamientos excesivos cuando la tensión se eleve indefinidamente un 10% sobre la nominal. La elevación de la temperatura de las piezas conductoras y contactos no podrá exceder de 65°C después de funcionar una hora con su intensidad nominal. Asimismo, en tres interrupciones sucesivas, con tres minutos de intervalo, de una corriente con la intensidad correspondiente a la capacidad de ruptura y tensión igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos, ni averías en los elementos constitutivos del contactor.

En los interruptores horarios no se consideran necesarios los dispositivos astronómicos. El volante o cualquier otra pieza serán de materiales que no sufran deformaciones por la temperatura ambiente. La cuerda será eléctrica y con reserva para un mínimo de 36 horas. Su intensidad nominal admitirá una sobrecarga del 20 % y la tensión podrá variar en un +- 20%. Se rechazará el que adelante o atrase más de cinco minutos al mes.

Los interruptores diferenciales estarán dimensionados para la corriente de fuga especificada en proyecto, pudiendo soportar 20.000 maniobras bajo la carga nominal. El tiempo de respuestas no será superior a 30 ms y deberán estar provistos de botón de prueba.

La célula fotoeléctrica tendrá alimentación a 220 V. +- 15%, con regulación de 20 a 200 lux.

Todo el resto de pequeño material será presentado previamente a la Dirección Técnica, la cual estimará si sus condiciones son suficientes para su instalación.

Artículo 13. Protección de bajantes.

Se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provista en su extremo superior de un capuchón de protección de P.V.C., a fin de lograr estanquidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de P.V.C. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble pliegado.



Artículo 14. Tubería para canalizaciones subterráneas.

Se utilizará exclusivamente tubería de PVC rígida de los diámetros especificados en el proyecto.

Artículo 15. Cable fiador.

Se utilizará exclusivamente cable espiral galvanizado reforzado, de composición 1x19+0, de 6 mm. de diámetro, en acero de resistencia 140 kg/mm², lo que equivale a una carga de rotura de 2.890 kg.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica del nombre del fabricante y le enviará una muestra del mismo.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo del cable y diámetro.

Capítulo II: Ejecución.

Artículo 16. Replanteo.

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

Capítulo II-A: Conducciones subterráneas.

ZANJAS

Artículo 17. Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

Artículo 18. Colocación de los tubos.



Los conductos protectores de los cables estarán constituidos exclusivamente por tubería de P.V.C. rígido, de los diámetros especificados en el proyecto.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 10 cm. por encima de los tubos se situará la cinta señalizadora.

Artículo 19. Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

CIMENTACIÓN DE BÁCULOS Y COLUMNAS

Artículo 20. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los báculos y columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

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

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.



En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

HORMIGÓN

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1

Arena: 3

Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

OTROS TRABAJOS

Artículo 22. Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.



La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por granteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Artículo 23. Arquetas de registro.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El marco será de angular 45x45x5 y la tapa, prefabricada, de hormigón de $R_k = 160 \text{ kg/cm}^2$, armado con diámetro 10 o metálica y marco de angular 45x45x5. En el caso de aceras con terrazo, el acabado se realizará fundiendo losas de idénticas características.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Cuando no existan aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm. sobre el nivel del terreno natural.

Artículo 24. Tendido de los conductores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

Artículo 25. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de fichas de conexión (IV). La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (4), contra agua de lluvia hasta 60º de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles (I) serán APR de 6 A, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la cara inferior de la caja y la salida de la acometida por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo de reactancia y condensador, dicho equipo se fijará sólidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

Artículo 26. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferiblemente en las cajas de acometidas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Artículo 27. Tomas de tierra.



Cada báculo o columna dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión inferior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al báculo o columna con conductor desnudo de 35 mm² (Cu). Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

Cada báculo o columna llevará una p.a.t. de las descritas en el párrafo anterior. Todas ellas se unirán con un conductor 1x35 mm² (Cu) desnudo.

Artículo 28. Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descritos en el apartado 2.1.11.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m. sobre el suelo.

Capítulo II-B. Conducciones aéreas.

Artículo 29. Colocación de los conductores.

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios.

Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

Artículo 30. Acometidas.

Serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en el interior de cajas, no existiendo empalmes a lo largo de toda la acometida. Las cajas estarán provistas de fichas de conexión bimetálicas y a los conductores solo se quitará el aislamiento en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Si las luminarias llevan incorporada el equipo de reactancia y condensador, se utilizarán cajas de las descritas en el apartado 2.1.6, provistas de dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

Si las luminarias no llevasen incorporado el equipo de reactancia y el condensador, se utilizarán cajas en chapa galvanizada de las descritas en el proyecto, en las que se colocarán las fichas de conexión, el equipo de encendido y los dos cartuchos APR de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. La distancia de esta caja al suelo no será inferior a 2,50 m.

Sea cual fuese el tipo de caja, la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.



Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio de fases.

Los conductores de la acometida no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos. La parte roscada de los portalámparas, o su equivalente, se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Artículo 31. Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas de las descritas en el Artículo 8 y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

Artículo 32. Colocación de brazos murales.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte los brazos no sufran deterioro alguno.

Los brazos murales sólo se fijarán a aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc., procurando dejar por encima del anclaje una altura de construcción al menos de 50 cm.

Los orificios de empotramiento serán reducidos al mínimo posible.

Cuando los brazos sean accesibles llevarán una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 ohmios, unida por un conductor de 16 mm² (Cu) tipo VV 0,6/1 kV.

Artículo 33. Cruzamientos.

Cuando se pase de un edificio a otro, o se crucen calles y vías transitadas, se utilizará cable fiador del tipo descrito en el Artículo 15. Dicho cable irá provisto de garras galvanizadas, 60x60x6 mm (una en cada extremo), perrillos galvanizados (dos en cada extremo), un tensor galvanizado de ½", como mínimo y guardacabos galvanizados.

En las calles y vías transitadas la altura mínima del conductor, en la condición de flecha más desfavorable, será de 6 m.

El tendido de este tipo de conducciones será tal que ambos extremos queden en la misma horizontal y procurando perpendicularidad con las fachadas.

Artículo 34. Paso a subterráneo.

Se realizará según el Artículo 28.

Artículo 35. Palometas.

Serán galvanizadas, en angular 60x60x6 mm., con garras de idéntico material. Su longitud será tal que alcanzado el tendido la altura necesaria en cada caso, los extremos queden en la misma horizontal.

Si fuesen necesarios tornapuntas serán de idéntico material, pero si lo necesario fuesen vientos, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, con los accesorios descritos en el Artículo 33. Los anclajes de los vientos se harán preferiblemente sobre edificios, en lugares que puedan absorber los esfuerzos a transmitir; nunca se usarán los árboles para los anclajes. Los vientos que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.



En los tendidos verticales, los conductores se fijarán a las palometas mediante abrazaderas de doble collar de las usadas en líneas trenzadas.

Cuando las palometas sean accesibles llevarán una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 ohmios, unida por un conductor de 16 mm² (Cu) tipo VV 0,6/1 kV.

Artículo 36. Apoyos de madera.

Tendrán la altura que se especifica en el proyecto, serán de madera creosotada, con 11 cm. de diámetro mínimo en cogolla y 18 cm. a 1,50 m. de la base, con zanca de hormigón de 2 m. y 1.000 mkg. y dos abrazaderas sencillas galvanizadas.

La fijación del poste a la zanca se hará de modo que el mismo quede separado del suelo 15 cm., como mínimo, con el fin de preservar a la madera de la humedad de éste.

Si fuesen necesarios tirantes, se utilizará el cable descrito en el Artículo 15, los anclajes de estos pueden hacerse en el suelo o sobre edificios u otros elementos previstos para absorber los esfuerzos que aquellos puedan transmitir. No podrán utilizarse los árboles para el anclaje de los tirantes, y cuando estos anclajes se realicen en el suelo, se destacará su presencia hasta una altura de 2 m. Los tirantes estarán provistos de un tensor galvanizado, como mínimo de ½", guardacabos galvanizados y dos perrillos galvanizados por extremo.

Los tirantes que puedan ser alcanzados sin medios especiales desde el suelo, terrazas, balcones, ventanas u otros lugares de fácil acceso a las personas, estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiados.

Los tornapuntas se fijarán sobre los apoyos en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

El visado d

Capítulo II-C. Trabajos comunes.

Artículo 37. Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En las luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de la luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc.) una vez finalizados el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Artículo 38. Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soporte, etc.) estarán estrictamente unidas entre sí y a una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 20 ohmios, unida por un conductor de 16 mm² (Cu) tipo VV 0,6/1 kV.

La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanquidad del armario.

Artículo 39. Célula fotoeléctrica.



Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

Artículo 40. Medida de iluminación.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados los 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminancia horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm., debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia; en caso de que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60º y 70º con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50º.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media se definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.

Artículo 41. Seguridad.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de la Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

Barañáin, julio de 2021
El Ingeniero de Telecomunicación

Fdo.: Jorge González Gil
Colegiado nº 18627

El visado d

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



VII-ESTUDIO BÁSICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES



1- Datos genéricos.

Título del Proyecto de ejecución.....: Renovación de la Instalación de Alumbrado Público en Lizasoain, Cendea de Olza (Navarra).

Redactor del Proyecto de ejecución.....: Jorge González Gil.

Promotor: Concejo de Lizasoain

Redactor del Estudio Básico de Seguridad ...: Jorge González Gil.

Nº operarios simultáneos en la obra.....: 6.

Duración de la obra: Dependerá del proceso de trabajo de las obras de construcción.

2- Prevención de riesgos laborales.

2.1- Introducción.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real decreto 614/2.001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

2.2- Derechos y obligaciones.

2.2.1- Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.



2.2.2- Principios de la acción preventiva.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.

Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

2.2.3- Evaluación de los riesgos.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.



- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de “tijera” entre ellas y otras piezas fijas.
- Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

2.2.4- Equipos de trabajo y medios de protección.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

2.2.5- Información, consulta y participación de los trabajadores.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



2.2.6- Formación de los trabajadores.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

2.2.7- Medidas de emergencia.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

2.2.8- Riesgo grave e inminente.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

2.2.9- Vigilancia de la salud.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

2.2.10- Documentación.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

2.2.11- Coordinación de actividades empresariales.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.2.12- Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico

El visado d



conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

2.2.13- Protección de la maternidad.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

2.2.14- Protección de los menores.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

2.2.15- Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

El visado d

2.2.16- Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.



2.3- Servicios de prevención.

2.3.1- Protección y prevención de riesgos profesionales.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

2.3.2- Servicios de prevención.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

2.4- Consulta y participación de los trabajadores.

2.4.1- Consulta de los trabajadores.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

2.4.2- Derechos de participación y representación.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.



En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

2.4.3- Delegados de prevención.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

3- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

3.1- Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

3.2- Obligaciones del empresario.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.



3.2.1- Condiciones constructivas.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

El visado d



Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

3.2.2- Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

3.2.3- Condiciones ambientales.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
- Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
- Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.



- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

3.2.4- Iluminación.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

3.2.5- Servicios higiénicos y locales de descanso.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.



3.2.6- Material y locales de primeros auxilios.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

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

4.1- Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

4.2- Obligación general del empresario.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.



La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

5- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

5.1- Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

El visado d

5.2- Obligación general del empresario.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:



- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

5.2.1- Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

El visado d



5.2.2- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

5.2.3- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con “pestillos de seguridad” y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

5.2.4- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

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

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.



Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

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

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (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 el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincado, en prevención de golpes y atropellos.

El visado de

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebote de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisoneros mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antiruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

5.2.5- Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.



Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

El visado d

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

6- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

6.1- Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.



La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.**

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

6.2- Estudio básico de seguridad y salud.

6.2.1- Riesgos más frecuentes en las obras de construcción.

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.
- Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:
- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.

El visado d



- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

El visado d

6.2.2- Medidas preventivas de carácter general.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.



El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).



Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

6.2.3- Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

El visado d



La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción ido en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

El visado d



Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a go de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase



la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

El visado d

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tabloncillos, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta,



para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de

El visado d



atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

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

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

El visado d



La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- 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.
- No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Los trabajos se realizarán siempre sin tensión en las partes o mecanismos a manipular.

El visado d

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.



6.3- Medidas específicas para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión.

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

El visado d

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Arco eléctrico.
- Incendio y explosiones. Electrocutaciones y quemaduras.
- Ventilación e Iluminación.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de



inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.

- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.
- Agresión de animales.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

- Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.
- Se inspeccionará el estado del terreno.
- Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior).
- Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.
- Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.
- Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación.
- Se ubicarán protecciones frente a sobreintensidades y contraincendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc.
- Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc).
- Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc.
- Se utilizará un sistema de ventilación adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.
- La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc).
- Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.
- Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.
- La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.
- Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

El visado d



- Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.
- Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

6.3.1- Reglas para realizar trabajos en instalaciones de alta tensión.

Se prohíbe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:

- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de los aparatos, indicando «Prohibido maniobrar».
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito, todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

6.3.2- Medidas a tomar en trabajos y maniobras de seccionadores e interruptores en alta tensión.

En trabajos y maniobras de seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

- Para el aislamiento eléctrico del personal que maniobra aparatos de corte en alta tensión, incluidos los interruptores, se empleará obligatoriamente uno de los siguientes elementos de protección:
 - Pértiga aislante.
 - Guantes aislantes.
 - Banqueta aislante.
 - Conexión equipotencial del mando manual del aparato de corte y plataforma de maniobras.
- Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo. Los aparatos de mando actuarán de arriba hacia abajo, para desconectar.
- En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen cuando proceda, que se prohíbe maniobrarlos.

6.3.3- Medidas a tomar para trabajos en condensadores estáticos de alta tensión.

Para efectuar trabajos en una batería de condensadores, se realizarán las siguientes operaciones:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
- Después de una espera de unos 5 minutos, efectuar la puesta a tierra de todos los elementos de la batería, por medio de los seccionadores de puesta a tierra correspondientes.
- Con una pértiga aislante de puesta a tierra, debidamente conectada a tierra, se tocarán las bornas de cada condensador. Hay que tener en cuenta que puede haber elementos con tensión, por haberse fundido los fusible de protección o las resistencias de descarga.
- Verificar la ausencia de tensión.



- Los bornes de los condensadores se conectarán a tierra y en cortocircuito, en todo momento en que se trabaje en los condensadores.

6.3.4- Medidas a tomar para trabajos en alternadores y motores eléctricos.

En los alternadores y motores eléctricos de alta tensión, antes de manipular en el interior de una máquina, deberá comprobarse:

- Que la máquina esté parada.
- Que no existe tensión entre bornes y, bornes y tierra.
- Que los bornes están puestos a tierra y en cortocircuito.
- Que está desconectada la alimentación del rotor, cuando se mantenga en tensión permanente, etc.

6.3.5- Medidas a tomar trabajos de reposición de fusibles de alta tensión.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados siguientes:

- Abrir con corte visible todas las posibles fuentes de tensión.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Utilizar para el cambio de fusibles pértigas aislantes o guantes aislantes.
- Señalización en el mando de los aparatos indicando «Prohibido maniobrar» y delimitación de la zona de trabajo.

6.3.6- Medidas a tomar para trabajos en proximidad de instalaciones de alta tensión en servicio.

Caso de que sea necesario hacer el trabajo en la proximidad inmediata de conductores o apartados de alta tensión no protegidos, se realizará en las condiciones siguientes:

- Atendiendo las instrucciones que para cada caso en particular dé el Jefe de Trabajo.
- Bajo la vigilancia del Jefe de Trabajo que ha de ocuparse de que sean constantemente mantenidas las distancias de seguridad necesarias y delimitación de la zona de trabajo.
- Las distancias de seguridad determinadas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario o de las herramientas y materiales que éste utilice, son las siguientes:

Hasta	10 kV	0.80 metros
Hasta	15 kV	0.90 metros
Hasta	20 kV	0.95 metros
Hasta	25 kV	1.00 metros
Hasta	30 kV	1.10 metros
Hasta	45 kV	1.20 metros
Hasta	66 kV	1.40 metros
Hasta	110 kV	1.80 metros
Hasta	132 kV	2.00 metros
Hasta	220 kV	3.00 metros
Hasta	380 kV	4.00 metros

- Si estas distancias no se pudieran mantener, se colocarán pantallas protectoras aislantes con un aislamiento apropiado que conserve sus propiedades indefinidamente y que limiten en caso de



contacto, la corriente a un valor inocuo de 1 miliamperio. La resistencia del cuerpo humano será considerada como de 2.500 ohmios.

6.3.7- Medidas a tomar para trabajos en redes subterráneas.

- Antes de efectuar el corte en un cable subterráneo, de alta tensión, se comprobará la falta de tensión en el mismo y a continuación se pondrán a tierra y cortocircuito los terminales más próximos.
- Se utilizarán para la manipulación de cables eléctricos aislados, en zonas abiertas, ganchos manipuladores aislantes.
- Para cortar los cables se utilizarán picacables o sierras cortacables con el aislamiento suficiente, para que en caso de error al cortar un cable con tensión, el operario quede protegido con amplio margen de aislamiento.
- Estos elementos, para aumentar la seguridad de la operación, además de poder descargar la capacidad acumulada del cable, deberán llevar dispositivos de conexión a tierra.

6.3.8- Medidas a tomar para la reposición del servicio al terminar un trabajo.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión para trabajar en la misma, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio de las instalaciones, una vez terminado el trabajo, se harán en el siguiente orden:

- En el lugar de trabajo: Se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario y el jefe de trabajo después del último reconocimiento dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación: Una vez recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

El visado d

6.4- Disposiciones específicas de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.



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

7.1- Introducción.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

7.2- Obligaciones generales del empresario.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

7.2.1- Protectores de la cabeza.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

7.2.2- Protectores de manos y brazos.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

7.2.3- Protectores de pies y piernas.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

El visado d



7.2.4- Protectores del cuerpo.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

7.2.5- Equipos adicionales de protección para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión.

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar.
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.
- Material de señalización y delimitación (cintas, señales, etc).

El visado d

8- Observaciones.

Todas las instalaciones que posteriormente a la terminación de las obras puedan ser accesibles o sea necesario efectuar sobre ellas algún tipo de mantenimiento deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- No sobresaldrán elementos rígidos que puedan causar cortes o lesiones sin contar con su correspondiente protección elástica.
- No existirán elementos móviles capaces de causar heridas sin contar con elementos de protección que impidan un acceso a ellos fortuito.
- Se dejarán elementos suficientes como para garantizar la iluminación necesaria en todos los espacios con luminarias fijas o móviles.
- Se colocarán carteles indicando las normas de uso y de seguridad así como los teléfonos de los servicios de mantenimiento o emergencia en aquellos lugares en que la reglamentación lo exija o se considere puedan ser útiles.

VISADO

N/EXP: 6.336

Núm. P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación

Cuando las obras aquí contempladas formen parte de un conjunto de mayor entidad que a su vez cuenten con su correspondiente Estudio de Seguridad e Higiene, será necesario atender en todo momento todos aquellos requerimientos que aparezcan en él que puedan afectar al desarrollo de los trabajos.

Barañáin, julio de 2021
El Ingeniero de Telecomunicación

Fdo.: Jorge González Gil
Colegiado nº 18627

El visado d

VISADO

Núm. : P21019215

Fecha : 21/07/2021

Colegiado : 18627



colegio oficial
Ingenieros de telecomunicación



El visado d



& ASOCIADOS S.L.
INGENIEROS CONSULTORES