

ANEXO N°3

GESTIÓN DE RESIDUOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/csv/SEV5FM3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

3.1.- ANTECEDENTES

El Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, introduce la necesidad de adjuntar en los proyectos constructivos de obra, un estudio que analice, cuantifique, valore y planifique el uso de los residuos de las obras de construcción y demolición.

Dentro del estudio se realiza una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002.

Acorde con el Real Decreto el estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

En el presente Anejo se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra objeto del Proyecto y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del contratista



adjudicatario de las obras. Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los medios concretos y el sistema de ejecución en la obra.

3.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los RCD más importantes que se producirán durante la ejecución del presente proyecto son los siguientes:

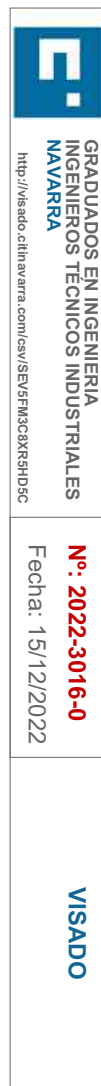
- Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, etc.) CODIGO LER 16.02.13* provenientes de las lámparas actuales que se pretende sustituir en una cantidad de 237 unidades que serán retiradas a gestor autorizado.
- Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas CODIGO LER 16.02.14 provenientes de las luminarias actuales sustituidas que se pretende sustituir en una cantidad de 237 unidades que serán retiradas a gestor autorizado.

Los AEE admitidos según el Anexo I de del Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, son:

- Aparatos de alumbrado (con excepción de las luminarias domésticas).
- Lámparas de descarga de gas.
- Lámparas LED.
- Luminarias profesionales.
- Otros aparatos de alumbrado

Las sustancias peligrosas más habituales que incorporan los AEE para su funcionamiento y que deben ser gestionadas y tratadas una vez que los aparatos se conviertan en RAEE son:

- Plomo: Más del 90% en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para los circuitos impresos, lámparas y tubos fluorescentes.
- Óxido de plomo (utilizado en el vidrio): Más del 80% en los tubos de rayos catódicos mientras que el resto procede de las lámparas y los tubos fluorescentes.
- Mercurio: Más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y lámparas fluorescentes.



- PCB (Bifenilos policlorados): Más del 90% provienen de los condensadores y transformadores.
- Compuestos bromados/retardantes de llama: TBBA (Tetra-bromo-bifenil A): Más del 90% proviene de los circuitos impresos, placas y carcasas. PBB (Polibromobifenilos) y PBDE (polibromodifenil-eteres): Componentes termoplásticos, cables, etc. Octa y deca BDE (octa y decabromo difenil eter): Más del 80% dentro de los ordenadores, con menores contribuciones por parte de los aparatos de TV y aparatos eléctricos de cocinas domésticas.
- Cloroparafinas: Más del 90% en el PVC de los cables.

3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Se entiende por prevención de residuos todas aquellas medidas encaminadas a reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) así como reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos y mejorando de esta forma su posterior gestión y tratamiento tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

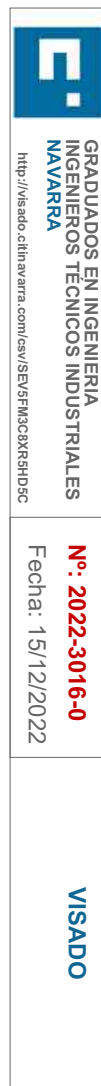
3.4.- ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Todos los elementos desmontados se transportarán y entregarán a un gestor de residuos autorizado, cercano a la localidad objeto del proyecto.

3.5.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

ÁMBITO EUROPEO



PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

ÁMBITO ESTATAL

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 110/2015 de 20 de febrero sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citihnavarra.com/casv/SEV5FMA6XR5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

ÁMBITO AUTONÓMICO

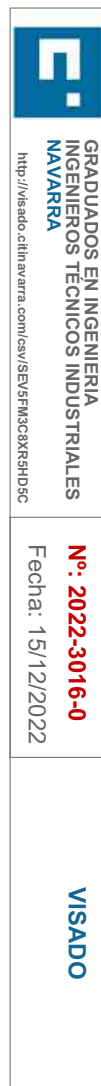
- DECRETO 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo.
- Orden de 15 de febrero de 1995, del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre el contenido de los Proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.
- Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.

3.5.2. DEFINICIONES

Se señalan las definiciones de los residuos considerados según el RD105/2008:

Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.



Plan de Gestión de Residuos. Obligaciones del Contratista.

Según el Real Decreto, los contratistas deben proponer a la propiedad un Plan de Gestión de Residuos tendente a garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con relación a la gestión de los residuos.

La Dirección Facultativa debe aprobar los Planes presentados por los contratistas y subcontratistas, por lo que deberá coordinar la gestión de todos los contratistas que generen residuos comunes (madera, metal, áridos, etc.).

La norma establece claramente que cada empresa contratista o trabajador autónomo será el responsable de entregar los residuos que genere a un gestor, participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración. Deberán hacer frente a los costes de gestión y recabar la documentación que acredite el correcto tratamiento de los residuos para su entrega al titular de los residuos.

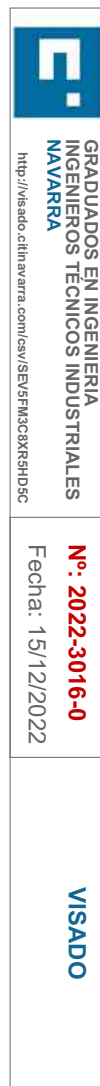
La empresa contratista es responsable de los residuos generados y por ello deberá conservar los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar la mezcla de fracciones ya separadas.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

3.5.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen 3 inferior a 1 m o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.



PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/casv/SEV5FMA6XR5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

3.5.4. MANEJO DE RESIDUOS

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

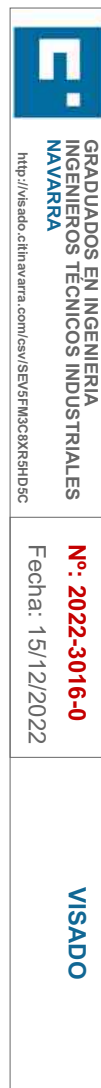
3.5.5. GESTORES AUTORIZADOS

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.



3.5.6.- CONTROL DOCUMENTAL

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

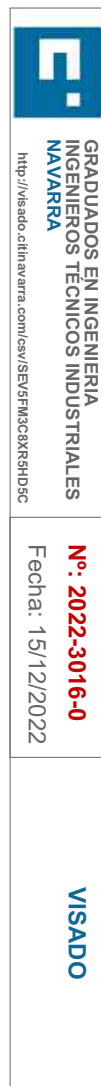
3.5.7.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es responsabilidad del contratista:

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.



3.5.8-. FIN DE OBRA

La Dirección Facultativa debe redactar y firmar el certificado de fin de obra, acreditando que la obra se ha ejecutado conforme al Proyecto de Demolición, o conforme al Estudio de Gestión, así como con sujeción a las condiciones impuestas a través de la licencia urbanística.

La normativa exige a cada agente que interviene en la producción y la gestión de los residuos que archive la siguiente documentación durante un plazo no inferior a 5 años, durante los cuales se debe tener a disposición de la Administración competente:

- Productor de los residuos: certificados de gestión de los residuos.
- Gestor: Registro de las operaciones efectuadas

3.6.- LÁMPARAS DE DESCARGA (FR 3, LER 200121, RAEE 31*)

Estas lámparas están sujetas a directiva RAEE.

Los productos a desmontar en la instalación existente son:

Balasto

Lámpara de V.S.A.P.

Portalámparas cerámico

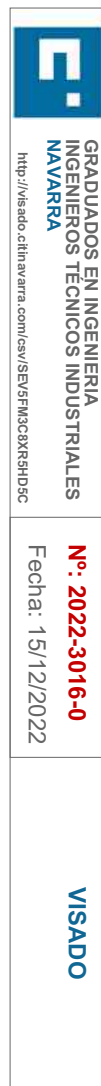
Carcasa metálica/policarbonato

- Se depositarán los residuos en los contenedores habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.
- Se evitará romper las lámparas durante su manipulación.

Los almacenes o tiendas que los suministran están obligadas a recogerlas, una vez terminada su vida útil.

En la clasificación del RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) de lámparas (descarga, Hb, LED, etc.), luminarias y balastos, equipos electromagnéticos y electrónicos, se establecen 2 criterios:

* Categorías y subcategorías de RAEE hasta el 14 de agosto de 2018



PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

* Categorías y subcategorías de RAEE a partir del 15 de agosto de 2018

- Tabla 1. Equivalencias entre categorías de AEE, fracciones de recogida (FR) de RAEE y códigos LER-RAEE

Categorías de AEE del anexo I	Categorías de AEE del anexo III	FR	Grupos de tratamiento de RAEE	Origen	Principales códigos LER - RAEE
1. Grandes Electrodomésticos 1.1. Frigoríficos, congeladores y otros equipos refrigeradores 1.2. Aire acondicionado 1.3. Radiadores y emisores térmicos con aceite 10.1. Máquinas expendedoras con gases refrigerantes	1. Aparatos de intercambio temperatura 1.1. Aparato eléctrico de intercambio de temperatura con CFC, HCFC, HC, NH ₃ 1.2. Aparato eléctrico de aire acondicionado 1.3. Aparato eléctrico con aceite en circuitos o condensadores	1	11*. Aparatos con CFC, HCFC, HC, NH ₃	Doméstico	200123*-11*
			12*. Aparatos Aire acondicionado	Profesional	160211*-11*
				Doméstico	200123*-12*
			13*. Aparatos con aceite en circuitos o condensadores	Profesional	160211*-12*
				Doméstico	200135*-13*
				Profesional	160213*-13*
4. Aparatos electrónicos y de consumo y paneles fotovoltaicos 4.1. Televisores, monitores y pantallas	2. Monitores y pantallas 2.1. Monitores y pantallas LED 2.2. Otros monitores y pantallas	2	21*. Monitores y pantallas CRT	Doméstico	200135*-21*
			22*. Monitores y pantallas: No CRT, no LED	Profesional	160213*-21*
				Doméstico	200135*-22*
			23. Monitores y pantallas LED	Profesional	160213*-22*
				Doméstico	200136-23
				Profesional	160214-23
5. Aparatos de alumbrado (excepto luminarias domésticas) 5.1. Lámparas de descarga de gas 5.2. Lámparas LED	3. Lámparas 3.1. Lámparas de descarga (Hg) y lámparas fluorescentes 3.2. Lámparas LED	3	31*. Lámparas de descarga, no LED y fluorescentes.	Doméstico	200121*-31*
			32. Lámparas LED	Profesional	200121*-31*
				Doméstico	200136-32
				Profesional	160214-32
1.4. Otros grandes aparatos electrodomésticos 3. Equipos de informática y telecomunicaciones 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.3. Luminarias profesionales 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura) 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos de vigilancia y control 10.2. Resto de máquinas expendedoras	4. Grandes aparatos (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	4	41*. Grandes aparatos con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-41*
			42. Grandes aparatos (Resto)	Profesional	160213*-41*
				Doméstico	160210*-41*
				Profesional	160212*-41*
				Doméstico	200136-42
				Profesional	160214-42
2. Pequeños electrodomésticos 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos vigilancia y control	5. Pequeños aparatos (Sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm)	5	51*. Pequeños aparatos con componentes peligrosos y pilas incorporadas	Doméstico	200135*-51*
			52. Pequeños aparatos (Resto)	Profesional	160212*-51*
				Doméstico	160213*-51*
				Profesional	200136-52
				Doméstico	200136-52
				Profesional	160214-52
3. Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños	6. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños	6	61*. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-61*
4.2. Paneles fotovoltaicos de silicio (Si)	7. Paneles solares grandes (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	7	71. Paneles fotovoltaicos (Ej.: Si)	Profesional	160214-71
4.3. Paneles fotovoltaicos de telurio de cadmio (CdTe)			72*. Paneles fotovoltaicos peligrosos (Ej.: CdTe)	Profesional	160213*-72*



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cftnavarra.com/csv/SEVSPMACSR5HD5C>

Nº: 2022-3016-0

Fecha: 15/12/2022

VISADO

3.7.- VALORACIÓN DE COSTES

El transporte de los materiales eléctricos sustituidos al gestor autorizado y el coste de su gestión está ya incluido en el presupuesto.

Artículo 44 del R.D. 110/2015 de 20 de febrero. Financiación en materia de RAEE profesionales.

1. Los productores aportarán, al menos, la financiación de los costes de recogida, preparación para la reutilización, tratamiento específico, valorización y eliminación de los RAEE profesionales, derivados de los productos introducidos en el mercado después del 13 de agosto de 2005.

En el caso de los residuos históricos que se sustituyan por nuevos productos equivalentes o por nuevos productos que desempeñen las mismas funciones, la financiación de los costes correrá a cargo de los productores de estos productos cuando los suministren. En el caso de otros residuos históricos, la financiación de los costes será asumida por los usuarios profesionales a través de gestores de RAEE registrados o inscritos en el Registro de Producción y Gestión de residuos.

2. Los productores y los usuarios de AEE profesionales podrán, sin perjuicio de lo dispuesto en este real decreto, celebrar acuerdos que estipulen otros métodos de financiación.

BERRIOZAR, 15 de noviembre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citlnavarra.com/casv/SEV5FMA3XR5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEXO N°4

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/csv/SEVSFMA3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

4.1.- OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €), *(en nuestro caso inferior a esta cantidad).*
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

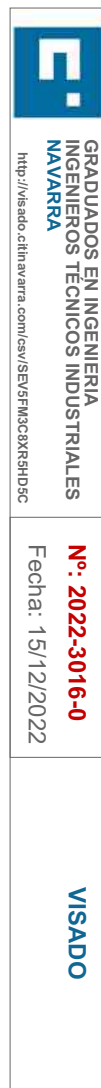
Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las



diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

4.2.1.-Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

4.2.2.-Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

4.2.3.-Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc. En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

4.2.4.-Servicios higiénicos.

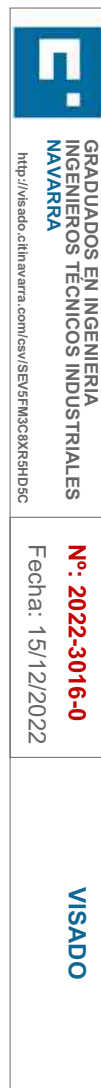
Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

4.2.5.- Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que, si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

4.3.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente



evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

4.4.- RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

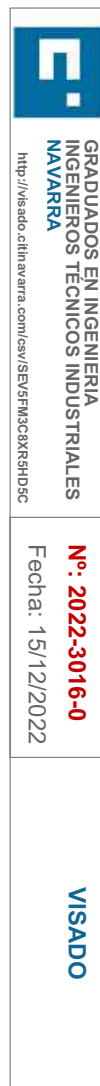
4.4.1.-Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.



- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Eliminación de accesos a la obra
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21ª - 113B
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruídos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

4.4.2.- Movimientos de tierras.

No afecta a este proyecto.

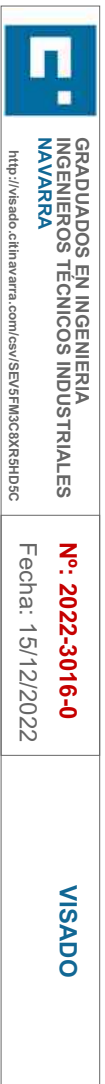
4.4.3.- Puesta en tensión.

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.



- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

4.5.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

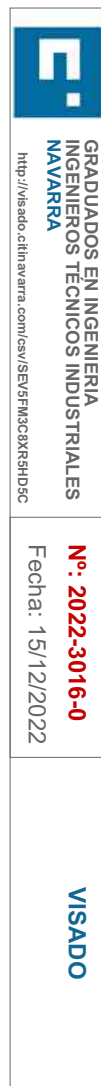
- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

4.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada).



4.7.- SEÑALIZACION DE LA OBRA.

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

4.8.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cftinavarra.com/csv/SEV5FMA3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

4.9.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

1. Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
2. Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
3. Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
4. Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
5. Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
6. Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
7. Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
8. Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
9. Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
10. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

BERRIOZAR, 15 de noviembre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citlnavarra.com/casv/SEV5FM3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
---	---	----------------------

ANEXO 5

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/csv/SEVSFMA3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1.1 SITUACION

Las obras objeto del presente pliego de condiciones técnicas particulares, se realizarán en la localidad de **BERRIOZAR** (Navarra).

5.1.2 OBRAS COMPRENDIDAS

Las obras proyectadas comprenden los capítulos comunes en proyectos de renovación de alumbrado exterior de la población de BERRIOZAR. Teniendo en cuenta que se va a mantener la distribución existente de columnas, brazos, báculos, etc, las obras comprenden únicamente la sustitución de luminarias existentes por otras de tecnología LED.

Esta descripción se detalla con mayor extensión en la memoria correspondiente y los planos adjuntos.

5.3.- NORMATIVA

Regirán con carácter general para las obras e instalaciones de este proyecto las siguientes disposiciones:

- a) Reglamento electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de agosto de 2002 e instrucciones técnicas complementarias, en particular, la ITC-BT-09 sobre alumbrado exterior.
- b) R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- c) Normas del Instituto para la diversificación y ahorro energético IDAE,
- d) Ley de Prevención de Riesgos Laborales y reglamentos que la desarrollan
- e) Ordenanzas Municipales

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifhnavarra.com/casv/SEV5FM3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

5.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto éstas como aquellos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

Además de lo indicado en párrafos anteriores, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

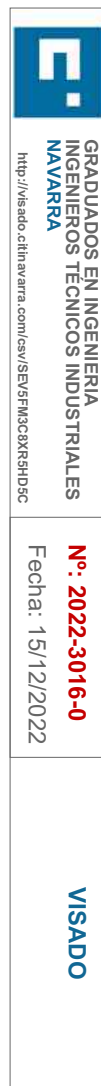
Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

5.5.- CUADRO DE MANDO

Se utilizarán los cuadros de mando existentes, con las modificaciones señaladas en los esquemas unifilares anexos en este proyecto.

Los cuadros de alumbrado público se dispondrán en forma aislada de edificación, en lugares accesibles, exentos de servidumbres y discretos, que no incidan en la circulación de vehículos o peatones. A título de recomendación, se considera que la potencia máxima a instalar por cada cuadro de mando no supere los 30 kw.

En nuestro caso y como no se actúa sobre las líneas existentes, los cuadros de mando no modificarán su ubicación.



El único Centro de mando que superarán los 30 kW instalados, tras la sustitución de luminarias propuestas, es el del sector 10 - Etxaburua 2.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω . No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente.

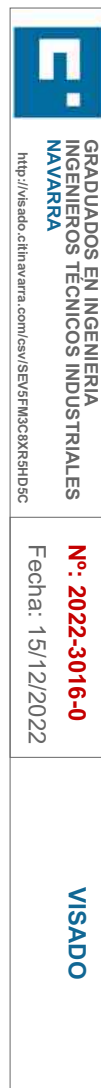
La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Dispondrán de 2 módulos:

- Módulo de acometida para alojar Caja General de Protección y Medida directa, con bases de fusibles con bornes bimetálicos.
- Módulo de abonado con Interruptor magnetotérmico general, interruptor diferencial general y contactor general IV polos. El encendido y apagado de la iluminación se controlará mediante reloj astronómico de programación anual.

A los efectos de posibles ampliaciones en las instalaciones de alumbrado público, se considera necesario sobredimensionar las secciones de los conductores de las acometidas a los centros de mando, así como de los tramos de salida y distribución de los principales circuitos.

El número de salidas por centro de mando será idéntico al de circuitos que se alimentan del mismo.



Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

El director de las obras facilitará los esquemas unifilares del cuadro de alumbrado, incluyendo todas las mejoras a realizar para el completo cumplimiento de la normativa actual.

5.6.- CONDUCTORES

Se mantendrá la distribución de las líneas de alumbrado en su estado actual. Si, durante la instalación de luminarias se observa alguna anomalía en dichos circuitos, el contratista lo pondrá en conocimiento de la D.T. para que ésta facilite la solución técnica más adecuada en cada caso. En este caso, las características de las nuevas redes instaladas cumplirán con la ITC-BT-09.

Redes subterráneas:

En nuestro caso, no se actúa sobre las líneas existentes. La empresa adjudicataria pondrá en conocimiento de la D.T. las anomalías que se detecten en el desarrollo de la obra.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no.

Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086 -2-4. Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo. En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/casv/SEV5FMA3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Redes aéreas

Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes aéreas aisladas descritas en la ITC-BT-06.

Podrán estar constituidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

La sección mínima a emplear, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm², la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase. En caso de ir sobre apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquel.

Redes de control y auxiliares.

En nuestro caso, la red de control existente (doble nivel de funcionamiento), quedará sin servicio en las luminarias led, ya que las propias luminarias disponen de un circuito interno de regulación (driver).

Se emplearán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación, la sección mínima de los conductores será 2,5 mm².

5.7.- BÁCULOS, COLUMNAS Y BRAZOS.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citlnavarra.com/casv/SEV5FMA3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

No son objeto de este pliego, al no modificarse ni la ubicación ni la altura de dichos elementos. Se reutilizarán los apoyos existentes, a no ser que, durante la sustitución de luminarias, se observe algún deterioro en sus características mecánicas. Este defecto se hará saber a la D.O. la cual, facilitará la solución técnica más adecuada en cada caso.

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm², y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

5.8.- LUMINARIAS – CERTIFICADOS.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes las normas citadas en el ANEXO Nº1, CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS LED.

Nota: Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por entidad acreditada como ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por el laboratorio del fabricante u otro externo a la empresa.

5.8.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El equipo objeto de suministro será de primera calidad y deberá cumplir como mínimo con los requisitos especificados en las Tablas 1.1/1.2/1.3 y con los REQUERIMIENTOS TECNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR marcados

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/casv/SEV5FM3C8XR5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

por el Comité Español de Iluminación y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (I.D.A.E.) (<http://www.ceisp.com/>).

En la presente obra se utilizarán diferentes luminarias, con su potencia apropiada en función de la altura de instalación y la vía a iluminar (vial o peatonal). Se han realizado los cálculos con luminarias tipo vial de 113, 76, 40 y 30 w, aunque estas potencias no deben condicionar la instalación en detrimento de la calidad de la iluminación ni el cumplimiento de la normativa actual (los valores de potencias y flujos pueden variar en función de las propuestas y los correspondientes estudios luminotécnicos).

Las luminarias a suministrar deberán cumplir todas las características técnicas especificadas en el presente pliego de condiciones, recomendándose el suministro de primeras marcas (DE FABRICANTES DE RECONOCIDA CALIDAD).

En el suministro deben ser incluidos aquellos elementos necesarios para la correcta instalación, adaptación y conexionado de la luminaria, tanto a columna como a brazo existente.

Las ópticas a suministrar serán las correspondientes a viales y plazas.

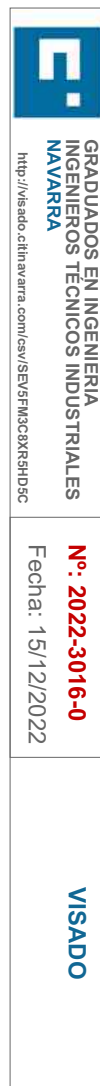
El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio que pueda perjudicar su eficiencia, de forma que quede garantizado el funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas del mantenimiento.

Además, el diseño de la luminaria permitirá la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.

La relación entre los lúmenes emitidos por la luminaria y la potencia total consumida, incluyendo el DRIVER será superior a los 70 lm/W.

La temperatura de color ≤ 3.000 °K (blanco cálido) y el índice de reproducción cromática será mayor o igual a 70.

Finalmente, el conjunto de características técnicas mínimas exigidas a las luminarias objeto de suministro son las siguientes:



- Instalación en poste-tops, con brazos laterales o sobre postes con extremo de diámetro $\varnothing$ 46/60/76 mm.
- Fundición inyectada conjunto óptico de aluminio; inmersión en caliente de acero galvanizado de brazos tubulares; cristal de cierre sódico-cálcico, 5 mm de espesor, siliconada para enmarcar que cierra el compartimento de LED con una bisagra y tornillos.
- Conjunto óptico ajustable.
- Alto confort visual.
- La óptica de alto rendimiento (Opti inteligentes) y distribución uniforme de la luz.
- Sin riesgo fotobiológica. relacionado con infrarrojos, luz azul y la radiación UV), de conformidad con la norma EN 62471: 2008.
- Emisión de flujo luminoso totalmente programable directamente desde el controlador del producto.
- Protección contra sobretensiones en modo común de hasta 10KV.
- Un sistema de control activo modifica la intensidad de la corriente para preservar la eficacia luminosa y la vida útil de los LED en cualquier condición de temperatura ambiente.
- Unidad LED reemplazable.
- Unidad de diafragma reemplazable y equipo.
- Todos los tornillos externos utilizados en acero inoxidable.
- Vida útil de la luminaria >100.000h.
- Grado de protección sistema óptico IP (estanqueidad) i IP66
- Clase de aislamiento eléctrico I, II
- Serán suministradas por casas reconocidas por su solvencia en el mercado.
- Las luminarias tendrán un diseño tal que no lancen hacia el cielo más de un 1% del flujo luminoso y una protección eléctrica de Clase I.
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.
- Todas las luminarias que formen una unidad de obra quedarán a la misma altura.
- El coseno ρ será 0,95 o superior.
- Todas las fases estarán equilibradas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cititnavarra.com/casv/SEV5FMA6X8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

- El dispositivo de sujeción de la luminaria al soporte deberá cumplir con lo recogido en la Norma UNE 60598 parte 2.3, asegurando que la posición de la luminaria no pueda variar por agentes fortuitos. Será capaz de resistir un peso cinco veces superior al de la luminaria equipada.
- Se rechazará cualquier luminaria que presente abolladuras o desperfectos, debiendo tener un aspecto liso y la superficie sin ninguna señal.
- Antes de ser aceptadas por la Dirección de la Obra los tipos de luminarias a instalar, será necesaria la presentación por el Contratista al Director de las obras del catálogo en el que deben figurar dimensiones y características, el escrito del fabricante de reflectores con la calidad del aluminio utilizado en la fabricación, la curva de intensidad luminosa en un plano (curva fotométrica) de un Laboratorio Oficial, las curvas isolux en el suelo, basadas en la curva fotométrica oficial, las curvas de utilización y una muestra de los distintos tipos que se van a emplear. Serán desestimadas aquellas luminarias cuya distribución fotométrica difiera en un +/- 10% en cualquier punto con relación al correspondiente de las curvas que han servido de base al Proyecto.

5.9.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

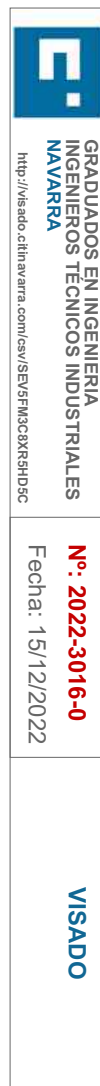
Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.

Las luminarias Serán de clase I / II.

Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas



de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

La toma de tierra auxiliar del dispositivo debe ser eléctricamente independiente de todos los elementos metálicos puestos a tierra, tales como elementos de construcciones metálicas, conducciones metálicas, cubiertas metálicas de cables. Esta condición se considera como cumplida si la toma de tierra auxiliar se instala a una distancia suficiente de todo elemento metálico puesto a tierra, tal que quede fuera de la zona de influencia de la puesta a tierra principal.

La unión a esta toma de tierra debe estar aislada, con el fin de evitar todo contacto con el conductor de protección o cualquier elemento que pueda estar conectados a él. El conductor de protección no debe estar unido más que a las masas de aquellos equipos eléctricos cuya alimentación pueda ser interrumpida cuando el dispositivo de protección funcione en las condiciones de defecto.

5.10.- PUESTAS A TIERRA

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24v, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

Se revisarán las tomas de tierra de los soportes y si se detectase alguna anomalía, se pondrá en conocimiento de la Dirección de obra, para realizar las siguientes tareas:

- Realizar por conexión a una red de tierra común todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.
- En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/SEV5FMA3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Se instalarán picas en las redes canalizadas de la siguiente forma:

- Una pica en la arqueta junto al cuadro de mando y control.
- Una pica al final de cada tramo canalizado.
- Una pica cada 5 arquetas intermedias en cada circuito.

Se instalarán picas adicionales si no se ha conseguido resistencias inferiores a 30 Ω .

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cftnnavarra.com/casv/SEV5FM3C8XR5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

5.11.- ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN. REDUCCIÓN DE FLUJO LUMÍNICO

No afectan a las obras especificadas en el presente proyecto. A la instalación de las luminarias led quedarán sin servicio. El único centro que dispone de regulador de flujo en servicio es SECTOR 11 - Etxape 2.

5.12.- DRIVERS Y REGULACIÓN

Las luminarias disponen de un driver para su alimentación, el cual, será programable de manera individual.

A modo de ejemplo, los drivers serán suministrados con la siguiente programación:

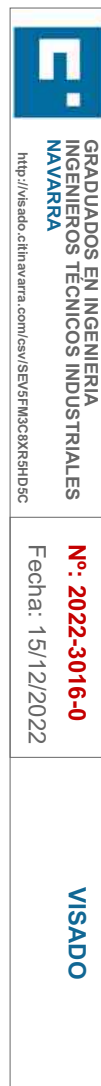
- A las 5 horas del encendido de las lámparas, su flujo luminoso descenderá un 40%.
- Transcurridas 8 horas en la situación anterior, la luminaria suministrará el 80 % de su flujo luminoso. Este aumento antes del orto afectará únicamente a los períodos invernales.

Las características de estos drivers vienen descritas en sus correspondientes fichas técnicas.

5.13.- COMPROBACIONES FOTOMÉTRICAS

En los casos en que la instalación de alumbrado se haya dimensionado a partir de la iluminancia, se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniendo la como media de las medidas efectuadas en dieciséis (16) puntos distribuidos en los vértices de la cuadrícula limitada por los bordillos de las aceras y por las perpendiculares a los mismos desde la vertical de un punto de luz y desde el punto medio de la distancia que separa a dos puntos de luz consecutivos, aun cuando estos estén situados al tresbolillo.
- Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos



iluminancia y la media de la iluminancia en los dieciséis puntos medidos. En aquellos casos en que el cálculo de la instalación se haya efectuado a partir de la luminancia, se medirá esta con un luminancímetro situado a un metro y medio (1,5 m) del suelo, con la rejilla apropiada al ancho total de la vía, y sobre el tramo de calle comprendido entre los sesenta (60 m) y ciento sesenta metros (160 m) del pie del aparato. En cualquier caso, los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en proyecto.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

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

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

5.14.- COMPROBACIONES ELÉCTRICAS.

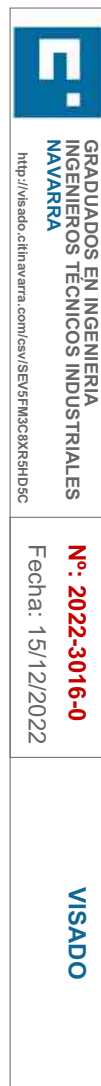
Resistencia a tierra:

Se medirán todas las resistencias a tierra de los bastidores y armarios del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos al azar de los distintos circuitos.

En ningún caso su valor será superior a diez ohmios.

Equilibrio entre fases:

Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de lo que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido (en este caso, el suministro es monofásico).



PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

Protección contra sobreintensidades: Los cartuchos portafusibles permitirán el paso de vez y media (1,5 veces) la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.

Energía reactiva:

La medición efectuada en las fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas debe ser superior a 0,9 inductivo.

Caída de tensión:

Con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos entre los más distantes de los pertenecientes al circuito, no admitiéndose valores iguales o superiores al 3 % de diferencia.

Aislamientos:

En un tramo elegido por la Dirección Facultativa, y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre cada fase y el neutro, y entre cada fase y tierra, siendo todos los valores superiores a mil (1000) veces la tensión de servicio expresada en ohmios, con un mínimo de doscientos cincuenta mil ohmios (250000 Ω).

Condiciones de montaje:

El Contratista entregará en la Dirección Técnica del Proyecto los planos de montaje correspondientes antes de proceder a su ejecución, así como suministrar a dicha Dirección cuantos datos sean pedidos sobre características de los elementos que se vayan a emplear, detalles del trabajo que tengan que efectuar otros oficios relacionados con su instalación, etc.

Todos estos planos de montaje y detalle recibirán el visto bueno de la Dirección o serán modificados según su criterio.

Tan pronto como sea posible y dentro del plazo de un mes a contar desde la fecha de adjudicación del contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra (antes de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/casv/SEV5FM3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

proceder a la adquisición de materiales) una lista completa por triplicado de los materiales, aparatos o equipo que proyecte emplear en estas instalaciones. Figuraran en esta lista los números y referencias de catálogos que se presentaron en la documentación que acompañaba a la oferta, así como planos y cualquier otra información descriptiva que exija la Dirección de Obra, acompañando incluso muestras de aquellos elementos que la misma crea conveniente y reservándose la Dirección de Obra los derechos a realizar con ellos las pruebas que estime necesarias.

Todos aquellos materiales, aparatos o equipos que figuren en lista y no reúnan las condiciones que se incluyen en el presente Pliego de Condiciones o no sean considerados convenientes a juicio de la Dirección de Obra, serán rechazados.

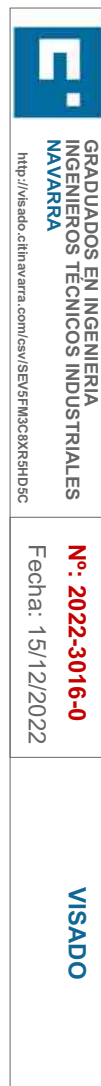
5.15.- INSPECCIONES.

Terminada la instalación, en cada local se comprobará el encendido de todas las lámparas mediante el accionamiento de su pertinente interruptor. Esto se hará antes del ensayo de las corrientes de fuga descrito con anterioridad para no falsear el resultado del mismo. En el acto de la recepción, deberán presentarse las actas de las pruebas parciales de funcionamiento a lo largo de la obra, que exija la Dirección de aquella, así como los resultados de las pruebas efectuadas para la recepción y las posteriores a ella previstas o que sean preciso realizar.

El Contratista proporcionara a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres e instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

5.16.- PERMISOS.

El instalador deberá adjuntar una vez realizadas las instalaciones el boletín de instalaciones eléctricas en baja tensión, aprobado por la Delegación de Industria.



Además, será necesario una vez conseguido dicho boletín, la gestión de suministro eléctrico ante la compañía suministradora de electricidad. Se considerará terminada la instalación cuando por parte de la compañía suministradora se efectúe el suministro eléctrico.

5.17.- CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Una instalación de alumbrado no solo debe estar bien proyectada para conseguir una iluminancia y un coeficiente de uniformidad determinado, sino que es necesario conservarla para asegurar un funcionamiento y duración adecuado de la misma y que la iluminación obtenida satisfaga en todo momento los mínimos cualitativos y cuantitativos fijados. Esta debe abarcar la conservación del centro de mando, de la instalación eléctrica, de los soportes, de las luminarias y del equipo auxiliar.

Los trabajos de conservación pueden dividirse en tres clases:

- Aquellos que pueden programarse concretamente con antelación.
- Aquellos que pueden variar dependiendo de las circunstancias, pero que, sin embargo, tienen que ejecutarse en fechas aproximadas.
- Aquellos trabajos que tienen que realizarse con urgencia en el momento en el que se presenta, siendo necesario cierta flexibilidad, en la programación de la conservación.

5.18.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/casv/SEV5FMAC8XR5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

5.19.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

BERRIOZAR, 15 de noviembre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifinavarra.com/csv/SEV5FM3C8R5HD5C
Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO

ANEXO N°6

PLAN DE MANTENIMIENTO
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cftinavarra.com/casv/SEV5FM3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	---	---------------

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

6.1.- OBJETIVOS FUNDAMENTALES DEL PLAN DE MANTENIMIENTO:

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

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

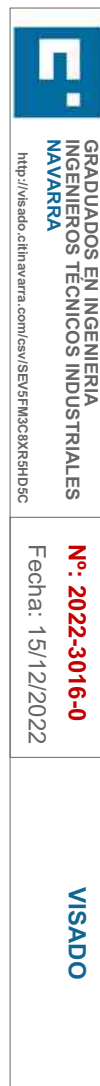
6.2.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO:

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

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

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

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



- a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- b) El titular del mantenimiento
- c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo
- e) La fecha de ejecución
- f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó. Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:
 - * Consumo energético anual
 - * Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz
 - * Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia
 - * Niveles de iluminación mantenidos

6.2.1.- Programa de reposición de lámparas.

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

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

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



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

Luminarias Luxtela de Luxilum:

* 100.000 horas a 25 °C.

* Horas de funcionamiento anual = 4.300 h/año

* Vida útil media de la luminaria = $100.000 / 4.300 = 23$ años

Luminarias Thorn

* 100.000 horas a 25 °C.

* Horas de funcionamiento anual = 4.300 h/año

* Vida útil media de la luminaria = $100.000 / 4.300 = 23$ años

6.2.2.- Programa de limpieza de luminarias.

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

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

- a) categoría de la luminaria desde el punto de vista de su conservación, tomando como dato de partida el tipo de construcción de la misma.
- b) clasificación de las características ambientales de la zona proyectada, mediante las oportunas estimaciones.

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

- El deterioro de las superficies del sistema óptico de las luminarias

- El deterioro del color de los techos, suelos y paredes del local, traducidos en disminuciones de las correspondientes reflectancias

- Reducción del flujo luminoso de las lámparas como consecuencia de su incorrecta posición, tensión de alimentación, temperatura ambiental, etc.

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

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

6.3.- TIPOS DE MANTENIMIENTO

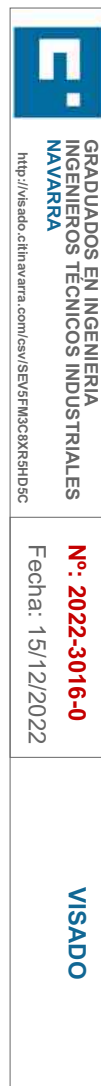
Dentro de las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, se pueden clasificar en dos tipos de mantenimiento en función de las causas y las actuaciones a realizar, Mantenimiento Correctivo y Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento de la instalación que nos ocupa será del tipo correctivo. Para la adecuada aplicación de este modelo, nos apoyaremos en la monitorización remota del cuadro de mando y protección.

6.3.1.- Mantenimiento Correctivo.

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

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



6.3.2.- Mantenimiento Preventivo.

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

Tareas habituales son:

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

BERRIOZAR, 15 de noviembre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citlnavarra.com/casv/SEV5FM3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEXO N°7

FICHAS TÉCNICAS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cftnavarra.com/csv/SEVSFMA3C8R5HD5C	Nº: 2022-3016-0 Fecha: 15/12/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Características técnicas

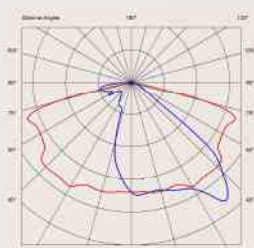
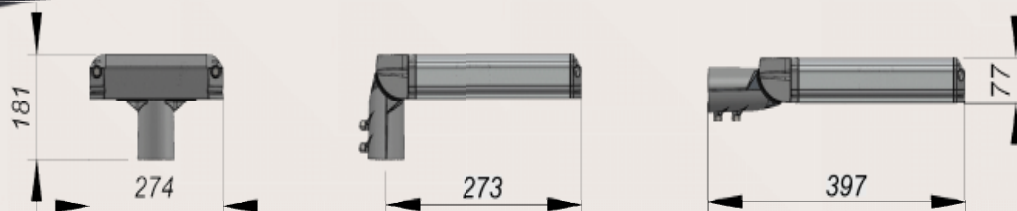
Consumo total del sistema (LED + fuente de alimentación)	40 W
Salida de lumen LED al 100% de potencia, 230 V	6510 lm
Svetlobni izhod sistema	6054lm
Factor de potencia al 100% de potencia, 230 V	$\geq 0,95$
CCT	3000K, disponible en 4000K
CRI	≥ 70
Numero de LEDs	12
LED Corriente de conducción	1000 mA
Entrada de alimentación	de 202 V a 254 V (47 - 63 Hz)
clase de protección	Clase de seguridad I
Protección contra sobretensiones	10 kV
Tipo de regulación	Regulación autónoma con opción DALI
ULOR	0
IP	66
IK	10
Opciones de inclinación	0° o 90°, +/- 15° en incrementos de 5°
Material (piezas fundidas a presión)	Aluminio, pintado al polvo RAL9006
Material (extrusión)	Aluminio anodizado mínimo de 20 micrones
Material (lente)	PMMA
Sellando	Silicone
Tornillos	Acero inoxidable (AISI304 y EN1.4301)
Diámetro del soporte	54 - 62 mm
Peso neto	3,9 kg
Longitud del cable de conexión	4 m
Vida útil esperada	> 100.000 horas
Temperatura ambiente	-40°C hasta +50°C
Garantía	10 años, contra defectos de fabricación
LED de vida útil informada	> 100.000h (L90B10)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cv/SEV5FM3CXR5HD5C>

Nº: 2022-3016-0
Fecha: 15/12/2022

VISADO



Distribucion de luz, Tipo
de lente: G
Otras ópticas disponibles

**Para obtener información
adicional, contáctenos por correo
electrónico o por teléfono**



TECHNOLOGIES LUXILUM, SL.
NAVARRA- ESPAÑA
www.luxilum.com
Tel: +34 667 55 11 14
Email: luxilum@luxilum.com

Características técnicas

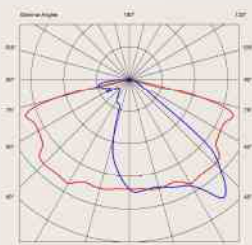
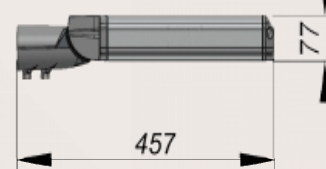
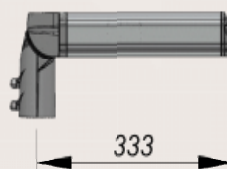
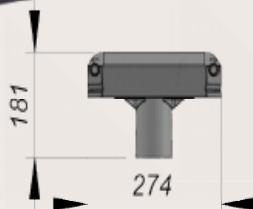
Consumo total del sistema (LED + fuente de alimentación)	76 W regulable a 60W
Salida de lumen LED al 100% de potencia, 230 V	10429 lm
Svetlobni izhod sistema	9800lm
Factor de potencia al 100% de potencia, 230 V	$\geq 0,95$
CCT	3000K, disponible en 4000K
CRI	≥ 70
Numero de LEDs	24
LED Corriente de conducción	800 mA
Entrada de alimentación	de 202 V a 254 V (47 - 63 Hz)
clase de protección	Clase de seguridad I
Protección contra sobretensiones	10 kV
Tipo de regulación	Regulación autónoma con opción DALI
ULOR	0
IP	66
IK	10
Opciones de inclinación	0° o 90°, +/- 15° en incrementos de 5°
Material (piezas fundidas a presión)	Aluminio, pintado al polvo RAL9006
Material (extrusión)	Aluminio anodizado mínimo de 20 micrones
Material (lente)	PMMA
Sellando	Silicone
Tornillos	Acero inoxidable (AISI304 y EN1.4301)
Diámetro del soporte	54 - 62 mm
Peso neto	5,2 kg
Longitud del cable de conexión	6 m
Vida útil esperada	> 100.000 horas
Temperatura ambiente	-40°C hasta +50°C
Garantía	10 años, contra defectos de fabricación
LED de vida útil informada	> 100.000h (L90B10)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cv/SEVFM3CXR5HD5C>

Nº: 2022-3016-0
Fecha: 15/12/2022

VISADO



Distribucion de luz, Tipo de lente: G
Otras ópticas disponibles.

Para obtener información adicional, contáctenos por correo electrónico o por teléfono



TECHNOLOGIES LUXILUM, SL
NAVARRA- ESPAÑA
www.luxilum.com
Tel: +34 667 55 11 14
Email: luxilum@luxilum.com

Características técnicas

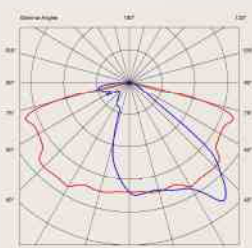
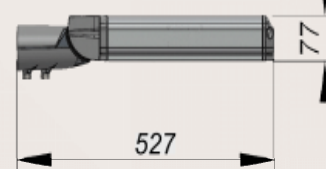
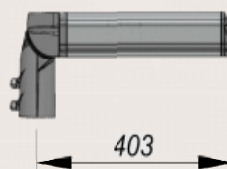
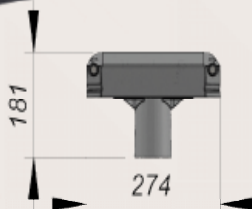
Consumo total del sistema (LED + fuente de alimentación)	113 W
Salida de lumen LED al 100% de potencia, 230 V	19188 lm
Svetlobni izhod sistema	17845lm
Factor de potencia al 100% de potencia, 230 V	$\geq 0,95$
CCT	3000K
CRI	≥ 70
Numero de LEDs	36
LED Corriente de conducción	1000 mA
Entrada de alimentación	de 202 V a 254 V (47 - 63 Hz)
clase de protección	Clase de seguridad I
Protección contra sobretensiones	10 kV
Tipo de regulación	Regulación autónoma con opción DALI
ULOR	0
IP	66
IK	10
Opciones de inclinación	0° o 90°, +/- 15° en incrementos de 5°
Material (piezas fundidas a presión)	Aluminio, pintado al polvo RAL9006
Material (extrusión)	Aluminio anodizado mínimo de 20 micrones
Material (lente)	PMMA
Sellando	Silicone
Tornillos	Acero inoxidable (AISI304 y EN1.4301)
Diámetro del soporte	54 - 62 mm
Peso neto	5,9 kg
Longitud del cable de conexión	12 m
Vida útil esperada	> 100.000 horas
Temperatura ambiente	-40°C hasta +50°C
Garantía	5 años
LED de vida útil informada	> 100.000h (L90B10)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cv/SEVFM3CXR5HD5C>

Nº: 2022-3016-0
Fecha: 15/12/2022

VISADO



Distribucion de luz, Tipo de lente: G
Otras ópticas disponibles.

Para obtener información adicional, contáctenos por correo electrónico o por teléfono



TECHNOLOGIES LUXILUM, SL
NAVARRA- ESPAÑA
www.luxilum.com
Tel: +34 667 55 11 14
Email: luxilum@luxilum.com

96270777 FLEX 24L50-730 WSC-S CL1 W5 T60 ANT

LED 40W TL_FLEX24L50-730WSC	ISO 9223 C3	IP66	IK09	CE	Ta -20 +25
-----------------------------	----------------	------	------	----	---------------

FleXity

Moderna, discreta y versátil luminaria LED para instalación en columnas asimétrica distribución. Driver LED Programable conductor 24 LEDs at 500mA. , IP66, IK09. Cuerpo y base: fundición aluminio (EN AC-46100) recubierto de polvo sinterizado gris oscuro (similar a RAL7043). Recinto: transparente policarbonato (PC). Con LED 3000K. Precableado con 5m de cable.

Dimensiones: 370 x 430 x 290 mm

Potencia de la luminaria: 40 W

Flujo luminoso de luminaria: 4224 lm

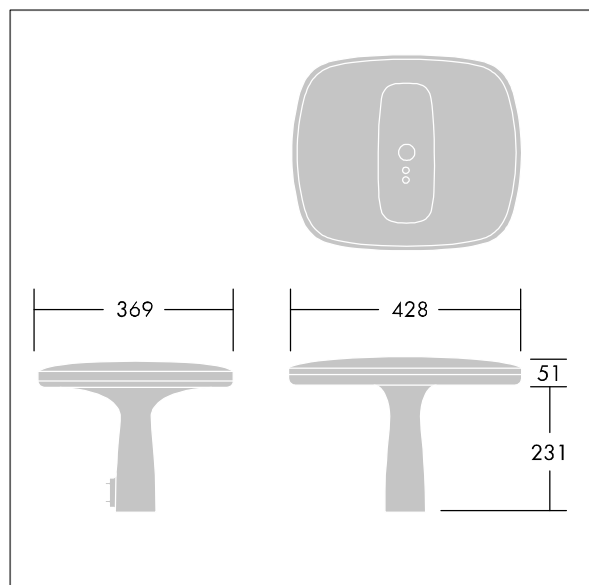
Rendimiento luminoso de las luminarias: 106 lm/W

Peso: 4,5 kg

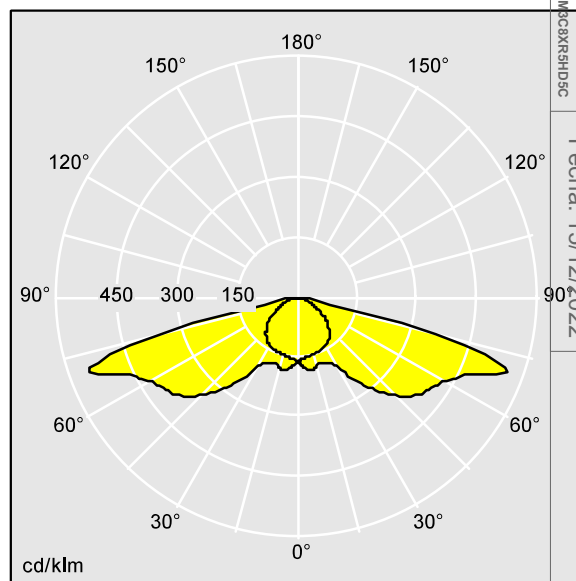
Scx: 0.038 m²



TLG_FLEX_F_D60PDB.jpg



TLG_FLEX_M_LD1.wmf



TL_FLX24L50WSC-S730.ltd

Posición de la lámpara: STD - estándar

Fuente de luz: LED

Flujo luminoso de luminaria*: 4224 lm

Rendimiento luminoso de las luminarias*: 106 lm/W

Índice de reproducción de los colores mín.: 70

Driver: 1 x 96277221 DRV OS OT 75W 1.05A 115V

D #4DIMLT2 G2 C

Temperatura de color correlativa: 3000 Kelvin

Tolerancia cromática (initial MacAdam): 5

Vida útil (B10)*:

L90 100000h para 25°C

Potencia de la luminaria*: 40 W Factor de potencia = 0,95

Control: PROG

LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

Los valores marcados con un * son valores de referencia. Thorn utiliza componentes de fiabilidad y que han pasado los tests de calidad. Sin embargo, la tasa de fallos de la electrónica puede dar lugar a algún fallo aislado de algún LED durante la vida útil del producto. Las normativas internacionales fijan la tolerancia del flujo inicial y carga asociada en $\pm 10\%$. Los valores son aplicables para una temperatura ambiente de 25 °C, a no ser que se indique de otro modo.

Los productos de Thorn Lighting están sujetos a un continuo desarrollo. Nos reservamos el derecho de planificar en nuestros productos sin publicaciones técnicas ni otras modificaciones formales.

© Thorn Lighting

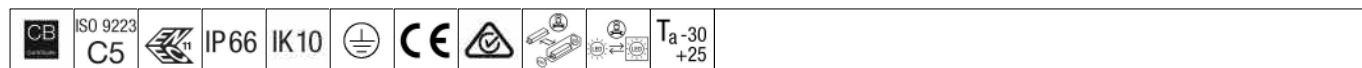
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cithnavarra.com/ISSUES/FM6C8R5HDS0C>

Nº: 2022-3016-0

Fecha: 15/12/2022

VISADO

92968596 FW 24L35 740 NR BP 3550 SP CL1 MTPA ANT



Flow

Luminaria urbana LED versátil y adaptable con distribución fotométrica Narrow Road, asimétrica. driver de salida fija que alimenta 24 LEDs en 350mA. Compatible con PL, LRT, socket Nema de 7 pines. , IP66, IK10. Cuerpo y acoplamiento: fundición aluminio (EN AC-47100) recubierto de polvo sinterizado antracita (cercano a RAL7043).. Cierre de 6mm de grosor transparente vidrio. Con LED 4000K.

Dimensiones: 435 x 436 x 200 mm

Potencia de la luminaria: 28 W

Flujo luminoso de luminaria: 4034 lm

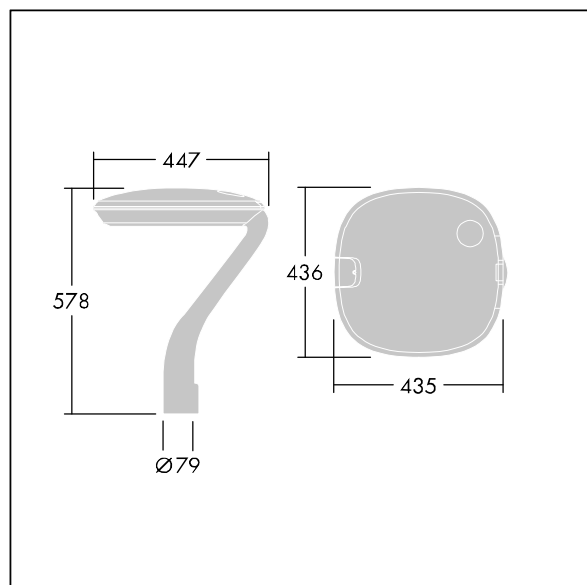
Rendimiento luminoso de las luminarias: 144 lm/W

Peso: 8,5 kg

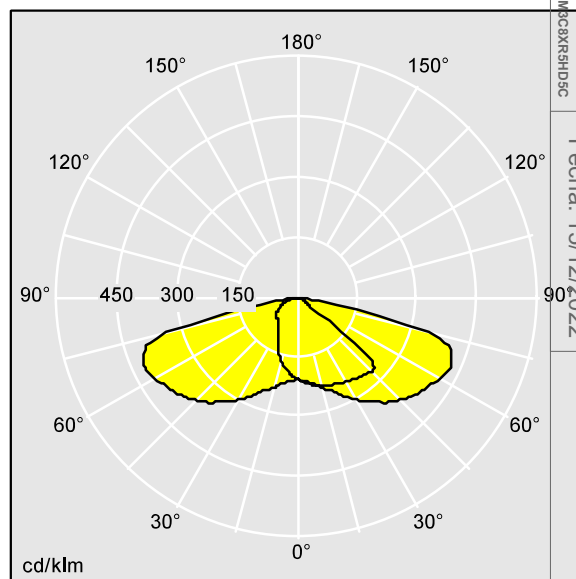
Scx: 0.054 m²



TLG_FLOW_F_PDB_CL.jpg



TLG_FLOW_M_MTPA.wmf



Fuente de luz: LED

Flujo luminoso de luminaria*: 4034 lm

Rendimiento luminoso de las luminarias*: 144 lm/W

Índice de reproducción de los colores mín.: 70

Driver: 1 x 87500662 LCA 30W 250-700mA one4all C PRE OTD

Temperatura de color correlativa: 4000 Kelvin

Tolerancia cromática (initial MacAdam): 5

Vida útil (B10)*: L85 100000h para 25°C

Potencia de la luminaria*: 28 W

Control: Fixed output

LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

Este producto contiene una fuente luminosa de la clase de eficiencia energética D.

LED 45W LEDF_S_3K	ISO 9223 C3		IP66	IK07		CE			
--------------------------	-----------------------	---	------	------	---	-----------	--	---	--

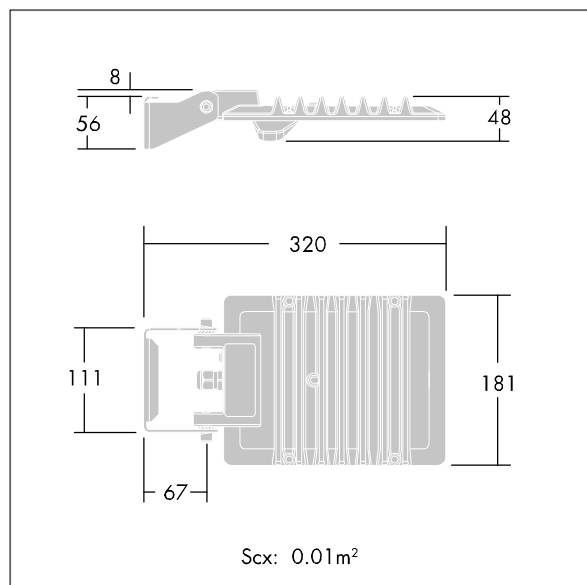
LED Fit

Proyector LED sencillo y eficiente pequeño se presenta como una alternativa a las soluciones HID con una óptica asimétrica. driver de salida fija integral , IP66, Resistencia al impacto: IK07. Cuerpo: fundición aluminio Gris claro 150 texturizado arena (similar a RAL9006). Lira: aluminio. Visor: policarbonato (PC) con una superficie externa de recubrimiento en polvo Gris claro 150 texturizado arena (similar a RAL9006). Precableado con cable de 0.6m. La lira se puede fijar mediante un punto de fijación M10 y/o dos M8, es reversible permitiendo distintas opciones de montaje. Con LED 3000K.

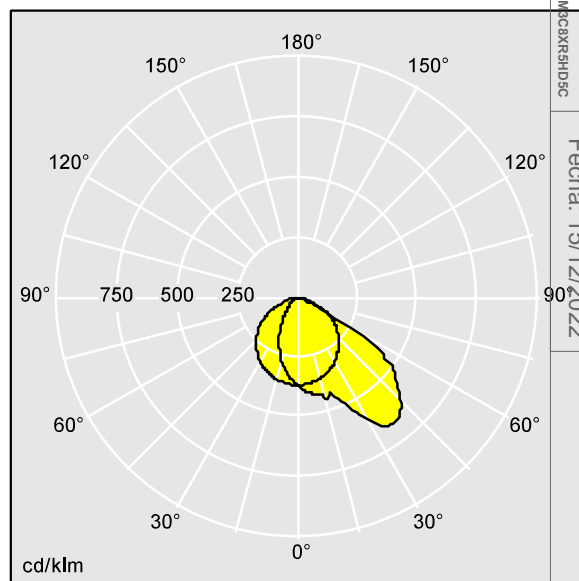
Dimensiones: 181 x 236 x 48 mm
Potencia de la luminaria: 45 W
Flujo luminoso de luminaria: 4300 lm
Rendimiento luminoso de las luminarias: 96 lm/W
Peso: 1.7 kg



TLG LEDF F SPDB.jpg



TLG LEDF M 45W.wmf



TLLA LFITS45WAS3K DC.Idt

Posición de la lámpara: STD - estándar
Fuente de luz: LED
Flujo luminoso de luminaria*: 4300 lm
Rendimiento luminoso de las luminarias*: 96 lm/W
Índice de reproducción de los colores mín.: 80
Driver: 1 x 89602623 QLE AC G1 170x144mm 5300lm
840 ADV THO

Temperatura de color correlativa: 3000 Kelvin
Tolerancia cromática (initial MacAdam): 7
Vida útil nominal media*:
L70 50000h para 25°C
Potencia de la luminaria*: 45 W Factor de potencia = 0.94

Control: FO
LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

Este producto contiene una fuente luminosa de la clase de eficiencia energética E.

Los valores marcados con un * son valores de referencia. Thorn utiliza componentes de fiabilidad y que han pasado los tests de calidad. Sin embargo, la tasa de fallos de la electrónica puede dar lugar a algún fallo aislado de algún LED durante la vida útil del producto. Las normativas internacionales fijan la tolerancia del flujo inicial y carga asociada en $\pm 10\%$. Los valores son aplicables para una temperatura ambiente de 25 °C, a no ser que se indique de otro modo.

Los productos de Thorn Lighting están sujetos a un continuo desarrollo. Nos reservamos el derecho de planificar en nuestros productos sin publicaciones técnicas ni otras modificaciones formales.

© Thorn Lighting

96633104 LEDFIT M 90W A/S CL1 L830

LED 90W LEDF_M_3K	ISO 9223 C3	IP66	IK07		CE		
-------------------	----------------	------	------	--	----	--	--

LED Fit

Proyector LED sencillo y eficiente mediano se presenta como una alternativa a las soluciones HID con una óptica asimétrica. driver de salida fija integral , IP66, Resistencia al impacto: IK07. Cuerpo: fundición aluminio Gris claro 150 texturizado arena (similar a RAL9006). Lira: aluminio. Visor: policarbonato (PC) con una superficie externa de recubrimiento en polvo Gris claro 150 texturizado arena (similar a RAL9006). Precableado con cable de 0.6m. La lira se puede fijar mediante un punto de fijación M10 y/o dos M8, es reversible permitiendo distintas opciones de montaje. Con LED 3000K.

Dimensiones: 368 x 236 x 48 mm

Potencia de la luminaria: 90 W

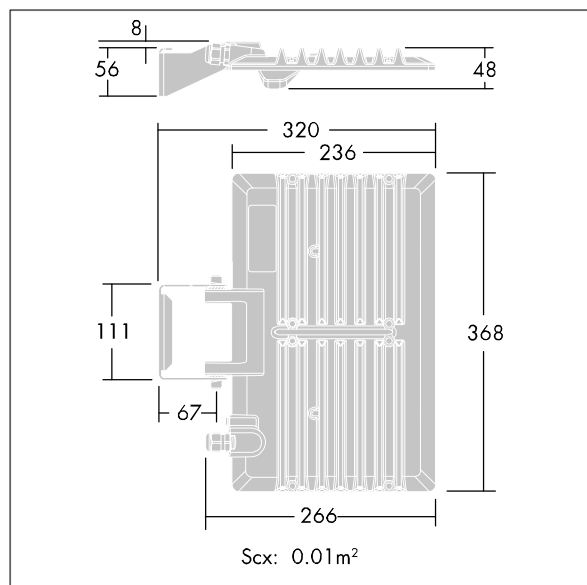
Flujo luminoso de luminaria: 8600 lm

Rendimiento luminoso de las luminarias: 96 lm/W

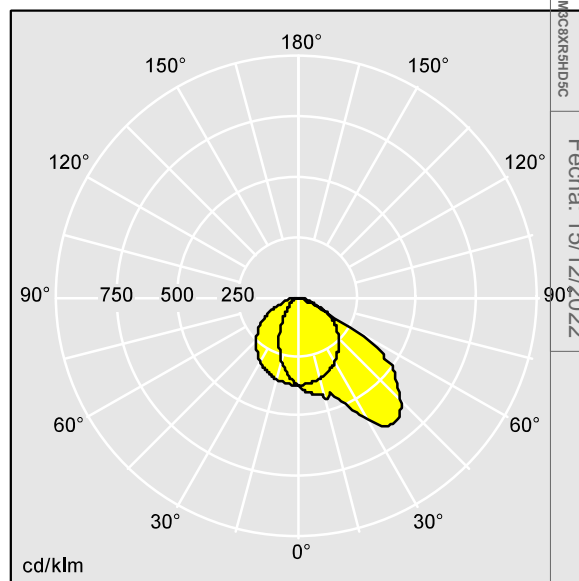
Peso: 3 kg



TLG_LED_F_MPD8.jpg



TLG_LED_F_M_90W.wmf



TLLA_LFITM90WAS3K_DC.ltd

Posición de la lámpara: STD - estándar

Fuente de luz: LED

Flujo luminoso de luminaria*: 8600 lm

Rendimiento luminoso de las luminarias*: 96 lm/W

Índice de reproducción de los colores mín.: 80

Driver: 2 x 89602623 QLE AC G1 170x144mm 5300lm
840 ADV THO

Temperatura de color correlativa: 3000 Kelvin

Tolerancia cromática (initial MacAdam): 7

Vida útil nominal media*:

L70 50000h para 25°C

Potencia de la luminaria*: 90 W Factor de potencia = 0,94

Control: FO

LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

Este producto contiene una fuente luminosa de la clase de eficiencia energética E.

Los valores marcados con un * son valores de referencia. Thorn utiliza componentes de fiabilidad y que han pasado los tests de calidad. Sin embargo, la tasa de fallos de la electrónica puede dar lugar a algún fallo aislado de algún LED durante la vida útil del producto. Las normativas internacionales fijan la tolerancia del flujo inicial y carga asociada en $\pm 10\%$. Los valores son aplicables para una temperatura ambiente de 25 °C, a no ser que se indique de otro modo.

Los productos de Thorn Lighting están sujetos a un continuo desarrollo. Nos reservamos el derecho de planificar en nuestros productos sin publicaciones técnicas ni otras modificaciones formales.

© Thorn Lighting