

Firma proyectista

Firma proyectista

Firma proyectista

PROYECTO:

BAR EN PISCINAS MUNICIPALES CAPARROSO (NAVARRA).
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN.

ORDENANTE:

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO.
P31-06400I

EXPEDIENTE:

AM24-038

FECHA:

ABRIL DE 2024



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/csv/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/ctsv/MUO5K36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

MEMORIA

SUMARIO

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS..... 1

2. OBJETO..... 1

3. BASES DE DISEÑO..... 1

4. LEGISLACIÓN APLICABLE..... 1

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO..... 2

5.1. EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO..... 2

5.2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL..... 2

5.3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACIÓN PROPUESTA..... 2

5.4. CUADRO DE SUPERFICIES..... 3

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN..... 3

7. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SIMINISTROS EN BAJA TENSIÓN..... 4

8. ACOMETIDA..... 5

9. INSTALACIONES DE ENLACE..... 6

9.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN..... 6

9.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL..... 7

9.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA..... 8

10. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS..... 9

10.1. SISTEMAS DE INSTALACIÓN..... 12

10.2. TUBOS PROTECTORES..... 13

10.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD..... 15

10.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES..... 16

10.5. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS..... 18

10.5.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS..... 18

10.5.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS..... 19

11. INSTALACIÓN DE RECEPTORES..... 20

11.1. RECEPTORES DE ALUMBRADO..... 20

11.2. MOTORES..... 20

12. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES..... 21

12.1. CÁLCULO DE SECCIONES..... 21

12.1.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE..... 21

12.1.2. CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO..... 22

12.1.3. CÁLCULO DE CAIDAS DE TENSIÓN..... 25

12.2. CÁLCULO PERDIDA DE POTENCIA..... 25

12.3. CÁLCULO DE RESISTENCIA Y REACTANCIA..... 25

13. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS..... 26

13.1. TOMAS DE TIERRA..... 26

13.2. CONDUCTORES DE TIERRA..... 26

13.3. PUNTOS DE PUESTA A TIERRA..... 27

13.4. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES..... 27

13.5. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA..... 28

14. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA..... 29

14.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN..... 29

14.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA..... 29

15. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN..... 31

15.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN..... 31

15.2. POTENCIA INSTALADA..... 31

15.3. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN..... 32

16. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA..... 32

16.1. DE LA LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO..... 32

17. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS..... 32

18. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO..... 32

18.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN..... 32

19. OBSERVACIONES..... 35

II. ANEJO: CÁLCULOS

- Cálculo SECCIONES.
- Cálculos LUMINOTÉCNICOS.

III. PLIEGO DE CONDICIONES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

- IV.

PLANOS

IX-00-00

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

IE-01-00

INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. – DISTRIBUCIÓN GENERAL EN PLANTA.

EE-01-00

INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. – ESQUEMA UNIFILAR.
- V.

PRESUPUESTO
- VI.

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Dotacional público.
Domicilio:	C/Los Fueros, 6
Código postal:	31380
Localidad:	Caparroso
Provincia / País:	Navarra/España

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	Ayuntamiento de Caparroso
CIF/NIF:	P3106400I
Persona de contacto:	---
Domicilio:(Calle/Localidad)	C/Plaza de España, 13, Caparroso, 31380
Dirección notificaciones:	---
Teléfono/Fax:	948730708/948710825

2. OBJETO

En la presente memoria de definen y detallan las características y prescripciones que deberán cumplir los diferentes elementos que componen la instalación eléctrica en baja tensión de acuerdo con la normativa vigente aplicable, asegurando un correcto uso y explotación de esta, así como salvaguardar y proteger a bienes, personas y animales ante la aparición de choches eléctricos, para la realización de un Bar en las Piscinas municipales de Caparroso (Navarra), objeto de este documento.

3. BASES DE DISEÑO.

Los datos básicos a tener en cuenta para el estudio, cálculo y diseño; y explotación de la instalación serán:

Tensión nominal:.....230/400 V
Frecuencia nominal:.....50 Hz
Tensión máxima entre fase y tierra:.....250 V
Sistema de puesta a tierra:.....TT
Aislamiento de los cables de red y acometida.....0.6/1 kV
Intensidad máxima de cortocircuito trifásico:.....12 kA

4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Decreto 3275/1.982, de 12 de noviembre, la Orden del 6 de Julio de 1.984 y la Orden del 18 de octubre de 1.984.
- Real Decreto 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior del 14 de noviembre de 2008.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo HE 3 "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 6 "Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOC5K36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

- vehículos eléctricos", SU 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", y SU 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo".
- Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada, en su redacción dada por Real Decreto Ley 2-1999, de 29 de enero y por la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (art. 85)
- Modificación Ley 23/1992 de Julio de Seguridad Privada
- Real Decreto 4/2008, del Ministerio de Interior, de 11 de enero de 2008 por el que se modifican determinados aspectos de la Ley de Seguridad Privada.
- Real Decreto-Ley 8/2007, de la Jefatura del Estado de 14 de septiembre de 2007, por el que se modifican determinados aspectos de la Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada.
- Órdenes y Resoluciones tanto a nivel autonómico como comunitaria de aplicación al siguiente proyecto.
- Normativa específica de la compañía suministradora.

Asimismo, se han tenido presentes tanto la normalización nacional (Normas UNE), como las recomendaciones UNESA.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.

5.1. EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FISICO

El núcleo urbano de Caparroso cuenta con un gran espacio dotacional ubicado en posición muy céntrica respecto a la zona residencial, entre las calles Príncipe de Viana y Fueros. En este ámbito dotacional se emplazan diferentes instalaciones docentes, deportivas, etc., y entre ellas el recinto de piscinas de verano, que cuenta con zona verde, zona de vasos y una pequeña terraza que hace las funciones de bar-merendero en condiciones un tanto precarias.

El edificio proyectado se emplaza en el extremo oeste del recinto de piscinas, adosado al polideportivo cubierto y enfrentado a la calle Príncipe de Viana, ocupando un espacio actualmente pavimentado y sin uso intensivo.

El nuevo edificio, por tanto, quedará adosado al polideportivo y enfrentado a la calle Príncipe de Viana por un lado y al recinto de zona verde de piscinas por otro. El frente con la zona verde se resolverá en porche que se prolonga al ya existente espacio cubierto destinado a asadores y comedor.

5.2. DESCRIPCION DEL ESTADO ACTUAL

El espacio que será ocupado por el nuevo bar sirve actualmente de acceso de servicio al polideportivo, formando parte de una pequeña explanada pavimentada que se extiende en todo el frente suroeste del edificio polideportivo. Concretamente se ocupará el extremo de esta explanada más próximo a la zona verde de piscinas, por lo que será preciso desplazar la puerta actual de acceso rodado al polideportivo, trasladándola unos metros en la misma fachada.

5.3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACION PROPUESTA

Por parte del Ayuntamiento de Caparroso se plantea la necesidad de ejecución de un bar y unos aseos, como apoyo a las instalaciones deportivas municipales de verano.

El espacio de bar contará con cocina, almacén, patio, núcleo de aseos y zona de barra y terraza con porche cubierto. Desde la barra se podrá atender directamente la terraza exterior abierta a la zona verde de piscinas y la zona de merendero y asadores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93SKDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

El programa propuesto por el Ayuntamiento se resuelve en un único nivel, con una edificación en planta baja adosada al volumen del polideportivo existente, desplazando la puerta de acceso rodado actual al polideportivo.

Adosado a la fachada suroeste se plantea un edificio cerrado que alberga la cocina, almacén y los baño (uno de ellos accesible) y con un paso cubierto junto a la fachada del polideportivo. La cubierta del edificio es plana no transitable, con acabado en grava de río. La barra del bar es abierta hacia el porche cubierto, y queda cerrado cuando no está en uso, mediante una persiana metálica, al igual que el paso hacia los aseos.

La fachada sureste del nuevo edificio cerrado se alinea con la fachada del polideportivo, y la cubierta del porche se prolonga con la ya existente de merenderos y asadores. Los materiales de la cubierta serán con panel de chapa prelacada con aislamiento sobre estructura metálica, igual a la existente.

5.4. CUADRO DE SUPERFICIES.

SUPERFICIE CONSTRUIDA CERRADA BAR	59,00 m²
SUPERFICIE UTIL CERRADA BAR	55,30 m²
COCINA	22,20
ALMACÉN	10,47
SERVICIO ACCESIBLE	5,47
SERVICIO	5,16
BARRA	12,00
SUPERFICIE PORCHE CUBIERTO	66,02 m²
SUPERFICIE PASOS CUBIERTOS	38,37 m²
SUPERFICIE PATIO	11,00 m²

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación tendrá suministro desde la red de distribución subterránea existente en la zona propiedad de la empresa distribuidora i-DE REDES INTELIGENTES S.A.U., las características del suministro serán.

Tipo de suministro:	Normal
Acometida:	Subterránea bajo tubo protector.
CGPM:	Tipo CMT-300E-IF

Desde el módulo individual de protección y medida que se ubicará en instalación de superficie en una fachada lateral del edificio, partirá la derivación individual, alojada en una canalización subterránea que discurrirá por el interior de la parcela hasta las inmediaciones del cuadro general de la instalación interior.

En el almacén de cocina se ubicará el cuadro general de mando y protección, el cual alimentarán directamente a todos los receptores de alumbrado y fuerza del local, así como los equipos de climatización.

Todos los cuadros contarán con:

- Interruptor de corte unipolar en la entrada.
- Interruptores automáticos diferenciales para la protección contra contactos directos e indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
-



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vi/NUOCSK36R336KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Además, cada interruptor automático deberá ir señalizado con el circuito al que pertenece.

En la tapa interior se pegará el esquema del cuadro eléctrico y se recubrirá de un material plástico transparente para una mayor protección.

Deberá llevar además una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que conste:

- Nombre o marca comercial del instalador.
- Fecha en la que se realizó la instalación.
- Marcado CE y CEM de cumplimiento de directivas europeas.

La instalación tendrá un conductor de tierra para la protección de las distintas tomas de corriente, maquinaria y partes metálicas del local.

7. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SIMINISTROS EN BAJA TENSIÓN

La carga total correspondiente a un edificio es la suma de las cargas correspondientes al conjunto de las instalaciones y servicios que forman parte de este, y del conjunto de maquinaria o receptores necesarios para el desarrollo de la actividad.

- Receptores de alumbrado

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
TIRA LED ESTANCA 14W/m	36	14 W	504
TIRA LED 8,5W/m	12	9 W	102
DOWNLIGHT SIMON 72524030-884	4	22 W	88
LUMINARIA ESTANCA OLEVEONF 15 B 6000-840 EI	3	44 W	132
LUMINARIA ESTANCA OLEVEONF 12 B 4000-840 EI	2	28 W	56
Total receptores de alumbrado			882

- Receptores de fuerza

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
CAMPANA EXTRACTORA	1	7,00 C.V.	5.152
HORNO MIXTO	1	11,70 KW	11.700
FREIDORA	2	6,90 KW	13.800
COCINA	1	20,00 KW	20.000
FRY-TOP	1	14,00 KW	14.000
MESA FRIA	1	0,45 KW	448
LAVAVAJILLAS	1	8,00 KW	8.000
TERMO A.C.S.	1	1,60 KW	1.600
FABRICADOR DE HIELO	1	0,89 KW	890
CAFETERA	1	4,20 KW	4.200
MOLINILLO CAFÉ	2	0,55 KW	1.100
MOSTRADOR REFRIGERADO	1	0,45 KW	448
BOTELLERO	2	0,26 KW	516
LAVAVASOS	1	3,10 KW	3.100
SECAMANOS	2	2,00 KW	4.000
EXTRACTOR TD-250/100	2	0,03 KW	60
EXTRACTOR TD-350/125	1	0,03 KW	30
Total receptores de fuerza			89.044

La potencia total instalada será:

Alumbrado	882 W
Fuerza	89.044 W
TOTAL POTENCIA INSTALADA	89.926 W

Dado el tipo de actividad que se va a realizar, se tendrá en cuenta una simultaneidad del 100 % para alumbrado y 70 % para fuerza, con un factor de utilización general de 1, por lo que la potencia total prevista será:

$$[(882 \times 1) + (89.044 \times 0,7)] = 63.213 \text{ W}$$

La potencia máxima admisible será la máxima potencia admitida por la instalación sin que esta sufra deterioros. En este caso será **110 kW**.

8. ACOMETIDA.

Parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente.

Las líneas de acometida ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-11, y según las condiciones especificadas en las normas particulares y manuales técnicos de la compañía suministradora. Este tipo de instalación se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC BT 07 del R.E.B.T., y el manual técnico MT 2.51.43 de la compañía suministradora i-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U.

Los conductores o cables serán aislados, de aluminio y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en la ITC BT 07 para redes subterráneas de distribución.

Por cuanto se refiere a las secciones de los conductores y al número de los mismos, se calcularán teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Máxima carga prevista de acuerdo con la ITC-BT-10.
- Tensión de suministro.
- Intensidades máximas admisibles para el tipo de conductor y las condiciones de su instalación.
- La caída de tensión máxima admisible. Esta caída de tensión será la que la empresa distribuidora tenga establecida en su reparto de caídas de tensión en los elementos que constituyen la red, para que en la caja o cajas generales de protección esté dentro de los límites establecidos por el Reglamento por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Atendiendo a los requerimientos de la compañía suministradora en su manual técnico MT 2.51.01 los cables para líneas subterráneas deberán cumplir con su norma técnica NI 56.37.01 y tendrá las siguientes características:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93SK6DX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

Tipo de cable.....XZ1 (S)
 Conductor.....Aluminio
 Aislamiento.....Polietileno reticulado (XLPE)
 Cubierta.....Poliolefina (Z1)
 Sección.....4x150 mm²
 Tensión asignada.....0,6/1 kV
 Clase de reacción al fuego (CPR).....E_{ca}
 Categoría de resistencia al incendio según
 UNE-EN 60332-1-2(S) seguridad.

La acometida irá alojada en un tubo fabricado según la norma UNE-EN 61386-24, de Ø160 mm, de poliolefina de pared múltiple (corrugado exterior y liso interior), con resistencia a la compresión ligera (>250 N), y resistencia al impacto ligera (1 J), en canalización subterránea embebido en hormigón.

9. INSTALACIONES DE ENLACE

Se denomina instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección, incluidas estas con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. En instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Las partes que constituyen las instalaciones de enlace son:

- Caja de protección y medida
- Derivación individual (DI)
- Caja para interruptor de control de potencia (ICP)
- Dispositivos Generales de Mando y protección (DGMP)

9.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

La caja de protección y medida se situará en el límite entre la propiedad pública y privada, en un lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y según las especificaciones del manual técnico MT 2.80.12 de la empresa suministradora, i-DE REDES INTELIGENTES S.A.U.

Se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la caja general de protección y medida se instalarán en instalación de superficie en la fachada lateral del edificio, de tal forma que los elementos de medida se encuentren entre 70 y 180 cm. sobre el nivel del suelo, y además los fusibles de protección queden a una altura mínima del suelo de 30 cm.

Para entrada de la acometida se dejarán previstos dos orificios, para alojar los conductos que serán de las características establecidas por la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas. Estos conductos tendrán un diámetro mínimo nominal de 110 mm, colocado inclinados desde el fondo del hueco hasta la vía pública.

Las cajas generales de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas (NI 42.71.01 y NI 42.72.00), de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vi/NUOCSK36R93SK6DX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

Las cajas generales de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

La caja general de protección y medida a instalar será:

Tipo CGPM	Fusibles
CMT-300E-IF	NH 00 160A gG

El neutro de las cajas de protección y medida se conectarán a tierra, según se especifica en el punto 10 del manual técnico de la compañía suministradora MT 2.51.01. Esta puesta a tierra estará constituida por una pica de Ac-Cu de $\varnothing 14$ mm. y 1,5 m. de longitud, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado tipo DN-RA 0,6/1 KV de 50 mm² de Cu.

9.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

La derivación individual se inicia en el módulo de protección de la CGPM y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Las canalizaciones que contengan la D.I. tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, el diámetro exterior nominal mínimo de los tubos en la derivación individual serán de 32 mm.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada mínima 450/750V. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1KV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propaga de la llama".

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando, que será de color rojo.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta tanto la demanda prevista por cada usuario como la caída de tensión máxima admisible.

AL tratarse de un suministro para un solo usuario, en la que no existe línea general de alimentación, la caída de tensión máxima admisible será de 1,5%.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipo RZ1- (AS), de las siguientes características:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/iesv/MUOCSK36R936KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Conductor.....	Cobre
Tensión asignada.....	0,6/1 kV
Aislamiento.....	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta.....	Poliolefina (Z1)
Clase de reacción al fuego (CPR).....	Cca -s1b,d1,a1
Categoría de resistencia al incendio según UNE-EN 60332-1-2	(AS) Alta seguridad.

9.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA.

Los dispositivos generales de mando y protección de cada uno de los locales irán instalados en el cuadro general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estarán comprendidas entre 1 y 2 m. Además del cuadro general, los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos que componen se instalaran en los diferentes cuadros auxiliares previstos tal y como queda reflejado en los planos adjuntos a la memoria.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia. El interruptor instalado tendrá un poder de corte para la intensidad de cortocircuito de 15 kA, valor superior a los 4,5 kA mínimos exigidos en la ITC-BT-17, y al valor obtenido en los cálculos adjuntos a la presente memoria

- Se instalará un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, quedando así protegidos todos los circuitos contra contactos indirectos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

- Dispositivos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.

Tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen. Se ha prescrito interruptores que protegen todas las fases y el neutro de cada derivación, tanto en circuitos monofásicos como en trifásicos, no siendo esto estrictamente necesario en circuitos monofásico, si se ha estimado oportuno en circuitos trifásicos en previsión de la posible existencia de armónicos debido al gran número de receptores electrónicos, balastos electrónicos etc., utilizados en la actualidad.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, si fuese necesario.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102, tal y como se especifica en la instrucción técnica complementaria ITC BT 17. Estos índices de protección se aumentarán dependiendo de los requerimientos de las zonas clasificadas en las que se instale cada uno de los cuadros.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/WUOC5K36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Denominación	Instalación	Tipo/material	Dimensiones (LxAxF) (mm)	Índices de protección
Cuadro general	Superficie	Modular/Metálico	1380x595x250	IP40 Clase II

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La composición de las derivaciones, así como los calibres de los distintos interruptores automáticos de protección e interruptores diferenciales, quedan definidos en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de Planos.

10. **INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.**

La instalación interior o receptora comienza en el cuadro general de protección y engloba todos los elementos que componen la instalación eléctrica propiedad del usuario final de la misma.

La sección de los conductores a instalar será de cobre aislado cuya sección se ha determinado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo previsto en las instrucciones particulares, menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

La sección de los conductores se ha determinado también por las intensidades máximas admisibles de los cables que dependen de la temperatura de ambiente del aire de 40 °C, método de instalación, agrupamientos y tipos de cable. Esta limitación atiende a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S (*)$ 16 $S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/v/NUOCK36R936KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

El cable de protección de los receptores que lo precisen será de la misma sección que los conductores activos.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

- Toda instalación interior, o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, a rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación.
- Cualquier receptor.
- Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía.
- Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión.
- Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
- Las instalaciones a la intemperie.
- Los circuitos con origen en cuadros de distribución.
- Las instalaciones de acumuladores.
- Los circuitos de salida de generadores.

Las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles.

En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/MUOCSK36R93SKDX
Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de protección (MBTP)	250	$\geq 0,25$
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	$\geq 0,5$
Superior a 500 V	1000	$\geq 1,0$
Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36		

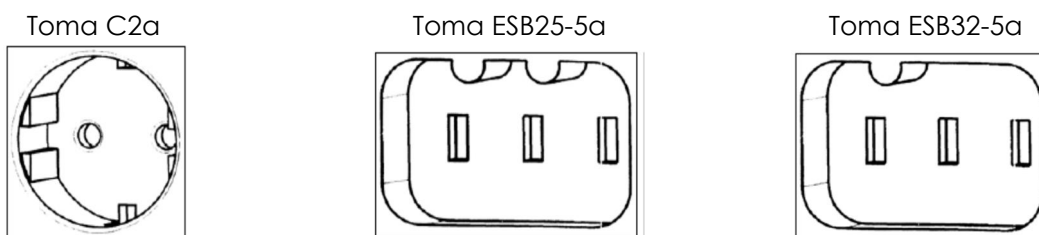
La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Los interruptores diferenciales y magnetotérmicos deberán tener concedida la Marca de Conformidad a Normas UNE o su equivalente europea o americana v.g. OVE (Austria), KEMA (Holanda), D (Dinamarca), N (Noruega), S (Suecia), NF (Francia), V.D.E. (Alemania), etc.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las bases de toma de corriente utilizadas serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a, ESB 25-5a o ESB32-5a de la norma UNE 20315. Todas ellas dispondrán de obturadores automáticos de los alvéolos.



Además, se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos salvo indicación contraria serán de:

- 1,00 m. Interruptores, conmutadores y cruzamientos
- 1,10 m. Tomas de corriente en aseos y cocina.
- 0.20 m. El resto de las tomas de corriente.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R3S6KDX

Fecha: 8/5/2024

Nº: 2024-1232-0

VISADO

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación, y en el interior de canales con tapa y grado de protección IP4X o superior, según se especifica en la ITC-BT-21 apartado 3.1. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

10.1. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

Los diferentes sistemas de instalación empleados se ajustarán en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT-20, tomando en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52.

El tipo de canalización realizada en cada zona se hará en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes.

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD									

Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/v/MUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	0	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida									

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad, tal y como se especifica en la ITC BT 20, en su apartado 3.

10.2. TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Todos los tubos serán no propagadores de la llama y Preferentemente con cero contenido en halógenos y productores de humos transparentes y no tóxicos en casos de incendios. Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes y en sus actualizaciones vigentes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/visu/MUOCSK36R93SKDX

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Los tubos podrán ser flexibles cuando vayan empotrados en pared; en el resto de los casos serán siempre blindados, incluso cuando discurren por huecos de la construcción tales como bovedillas, falsos techos de escayola, patinillos, etc.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección ocupada (s/o) por los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Canalizaciones fijas en superficie.....	2,5 veces (s/o)
Canalizaciones empotradas.....	3 veces (s/o)
Canalizaciones aéreas.....	4 veces (s/o)
Canalizaciones enterradas.....	4 veces (s/o)

• **CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES**

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- Un tubo sólo contendrá conductores de un único circuito excepto si se cumplen simultáneamente las siguientes premisas:
 - a) Los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio.
 - b) Los circuitos partirán de un mismo aparato general de mando y protección.
 - c) Cada circuito estará protegido por separado contra las sobreintensidades.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los registros estarán destinados a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos y servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las cajas metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R3S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- En montaje fijo en superficie los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En montaje fijo empotrado, las dimensiones de las rozas serán las suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de un centímetro de espesor como mínimo. En los ángulos el espesor de esta capa se podrá reducir a 0.5 cm.
- No se instalarán tubos empotrados entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
Para la instalación correspondiente a la propia planta, los tubos instalados entre forjado y revestimiento, quedarán recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- Los pasos de instalación vista a empotrada se efectuarán a través de cajas de registro de superficie.

10.3. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD.

En cumplimiento con la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades se determinarán en función de lo especificado en la norma UNE-HD 60364-4-43.

Como norma general irán colocados en los cuadros de mando y protección, en el origen de cada uno de los circuitos a proteger, y serán tales que quedarán protegidos tanto los conductores de fase como los conductores de neutro.

Se han dimensionado de forma que el poder de corte del dispositivo de protección sea en todo momento superior a la intensidad máxima de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/bsv/MUOCSK36R936KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
---	---	----------------------

El calibre y la curva de disparo de los dispositivos de protección se han definido en función de la intensidad máxima admisible por el conductor, de acuerdo con la norma UNE-HD 60364-5-52, según la sección y el sistema de instalación, cumpliendo en todo momento con las dos condiciones siguientes:

- a) $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- b) $I_2 \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo:

I_B , intensidad prevista en el circuito

I_Z , intensidad máxima admisible del conductor según UNE-HD 60364-5-52

I_N , intensidad nominal del dispositivo de protección

I_2 , intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección en t_c (tiempo convencional según norma del producto)

$I_2 = 1,45 I_N$ (para interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

$I_2 = 1,30 I_N$ (para interruptores automáticos de caja moldeada)

En el caso de cartuchos fusibles la condición b) equivale a: $I_F \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo I_F , la intensidad de funcionamiento del fusible, que para los fusibles del tipo gG, será:

$I_F \leq 1,60 \leq I_N$, para $I_N \geq 16 \text{ A}$

$I_F \leq 1,90 \leq I_N$, para $4 \text{ A} < I_N < 16 \text{ A}$

Con el fin de mejorar la funcionalidad de la instalación y garantizar la continuidad de servicio en aquellos circuitos críticos que así lo exijan, los dispositivos de protección contra sobreintensidades se han elegido teniendo en cuenta la adecuada coordinación y selectividad entre las protecciones colocadas en serie, de tal forma que los defectos producidos en un punto de la instalación afecten lo menos posible al resto de circuitos existentes aguas arriba de dicho defecto.

La línea de acometida procedente de la red de distribución quedará protegida contra sobreintensidades por medio de los cartuchos fusibles tipo gG ubicados en la caja general de protección.

La derivación individual quedará protegida contra sobreintensidades por medio de los cartuchos fusibles tipo gG ubicados en la caja general de protección y medida, y el interruptor automático magnetotérmico general (dispositivo general de mando y protección), situado en el cuadro general de mando y protección de la instalación interior.

Para la protección de los circuitos que componen la instalación interior, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos, tanto para la protección contra sobrecargas como para la protección de cortocircuitos.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 60898 (Interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores automáticos de caja moldeada)
- UNE-EN 60269 (Fusibles)

En los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria quedan reflejados todos los dispositivos de protección previstos, indicando su calibre, poder de corte y curva de disparo.

10.4. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

Se instalarán dispositivos de protección contra las sobretensiones transitorias que puedan transmitirse por las redes de distribución y que se originen, fundamentalmente, como

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vMUOCSK36R93SK6DX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

El nivel de sobretensión que puede aparecer en la red es función del: nivel isoceraúnico estimado, tipo de acometida aérea o subterránea, proximidad del transformador de MT/BT, etc. La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Según la ITC-BT-23 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se dispondrá de dispositivos de protección contra sobretensiones en cascada, con capacidad suficiente para derivar la energía necesaria, de forma que el nivel de tensión residual que llegue a los equipos y receptores que componen la instalación esté por debajo de la tensión máxima soportada a la onda de choque de sobretensiones, de estos equipos según su categoría de clasificación.

TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN	TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)				
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICOS	CATEGORÍA IV	CATEGORÍA III	CATEGORÍA II	CATEGORÍA I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	-	8	6	4	2,5
1000	-				

Tabla 1. ITC-BT-23

CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS Y RECEPTORES	
CATEGORÍA IV	Contadores de energía, aparatos de telemedida, etc.
CATEGORÍA III	Cuadros de distribución, embarrados, aparamenta, canalizaciones, ascensores, maquinaria industrial, etc.
CATEGORÍA II	Electrodomésticos, herramientas portátiles, etc.
CATEGORÍA I	Ordenadores, equipos electrónicos sensibles, etc.

Características y clasificación según IEC/UNE-EN 61643-11 de los dispositivos de protección instalados:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

		CLASIFICACIÓN IEC/UNE-EN 61643-11		
		Tipo 1/Clase I	Tipo 2/ Clase II	Tipo 3/Clase III
CAPACIDAD ABSORCIÓN ENERGÍA		Muy alta – Alta	Media - Alta	Baja
RAPIDEZ DE RESPUESTA		Baja - Media	Media – Alta	Muy alta
ORIGEN DE LA SOBRETENSIÓN		Impacto directo rayo	Sobretensiones de origen atmosférico o conmutaciones, conducidas o inducidas	
NIVEL DE PROTECCIÓN (kV)	Up (L-N)	1,5	1,3	1,1
	Up (N-PE)	2	1,5	1,5
UBICACIÓN			Cuadro general	-

Según lo establecido en la UNE-HD 60364-5-534, en ningún caso, la corriente nominal de descarga del dispositivo de protección contra sobretensiones será inferior a 5 kA, para una onda 8/20 µs, entre fase y neutro.

Igualmente, las protecciones de Tipo 1, la corriente de impulso para una onda 10/350 8/20 µs será de 12,5 kA como mínimo, según lo establecido en la norma UNE-HD 60364-5-534.

10.5. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

La protección contra contactos directos e indirectos que puedan producirse en la instalación se realizará según lo especificado en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

10.5.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Para la protección contra contactos directos se emplea:

- **Aislamiento de las partes activas**

Todas las partes activas de la instalación contarán con un aislamiento tal que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Todos los conductores instalados serán del tipo flexible, asilados, de 750 Voltios de tensión nominal y flexible, aislados con cubierta de 1.000 Voltios de tensión nominal.

Todas las conexiones se realizarán mediante la utilización de bornes o elementos de conexión específicos, con asilamiento específico o mediante la aplicación de manguitos tomacorrientes adecuados. En ningún caso se realizará el asilamiento de dichas conexiones con la simple aplicación de cinta aislante.

Los conductores se instalarán de forma que su aislamiento no se deteriore o elimine involuntariamente por cortes producidos por aristas vivas, máquinas en funcionamiento, etc.

Todos los conductores quedarán convenientemente alejados de fuentes de calor o sustancias corrosivas que puedan comprometer su aislamiento.

La resistencia de aislamiento de la instalación, sin los aparatos de consumo será, según la ITC-BT-19, $\geq 500 \text{ M}\Omega$.

- **Por medio de barreras o envoltentes**

Como norma general todas las partes activas de la instalación quedarán dentro de envoltentes con un grado de protección mínimo IPXXB, según UNE -EN 60529. Todos los cuadros de protección, cajas de distribución, arquetas de registro etc. instaladas, cuentan con un índice de protección IP2X o superior, el cual



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/WUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

proporciona un nivel de protección equivalente al IPXXB mencionado.

La aparamenta eléctrica a instalar en el interior de los cuadros de distribución como son, interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales, etc., tendrán un grado de protección mínimo IP 20.

Todas las bandejas o canales en las que se instalen líneas compuestas por cables aislados de 750 V de tensión nominal, serán cerradas con tapa y con un índice de protección mínimo IP2X para las perforadas e IP3X para la lisas.

La apertura de estas envolventes o tapas sólo se podrá realizar mediante la utilización de llaves o de una herramienta.

• **Protección complementaria por dispositivo de corriente diferencial-residual.**

Como medida complementaria a las medidas de protección anteriores, en previsión de fallo de alguna de éstas, o imprudencias de los usuarios, se instalarán interruptores automáticos diferenciales de 30 mA de sensibilidad en todas aquellas derivaciones a las que pueden tener acceso usuarios no especializados.

10.5.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Según las características y circunstancias de la zona en la que se ejecute la instalación, la protección contra contactos indirectos se conseguirá aplicando alguna de las siguientes medidas definidas en la ITC BT 24, apartado 4; que serán:

• **Por corte automático de la alimentación.**

Se preverá la instalación de interruptores automáticos diferenciales, en coordinación con la red de puesta a tierra diseñada. Ante un fallo, éstos interruptores diferenciales cortan automáticamente la alimentación, impidiendo así la aparición de una tensión de contacto de valor suficiente, que se mantenga durante un tiempo, capaz de producir daño a las personas o animales domésticos, según los valores de referencia especificados en la UNE 20.572-1.

Se mantendrán unos valores de tensión de contacto límite de 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y 24 V, en locales húmedos o mojados, y 12 V, en locales sumergidos.

Las características principales de los dispositivos de protección dependerán del esquema de instalación utilizado. En el caso que nos ocupa el esquema será TT, por lo que los interruptores automáticos diferenciales utilizados cumplirán con los requerimientos exigidos en el punto 4.1.2 de la ITC BT 24.

Se cumplirá con la condición:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

R_t , resistencia a tierra total (Ω)

I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)

U_c , tensión de contacto límite (V)

Los interruptores diferenciales utilizados serán de funcionamiento instantáneo.

Para los diferenciales instalados en serie se preverá la colocación de dispositivos selectivos (tipo "S"), de tal forma que el colocado agua arriba tenga un tiempo de funcionamiento retardado, pero nunca mayor de 1 segundo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
---	---	----------------------

Los dispositivos de corriente diferencial residual prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 61008 (Interruptores diferenciales, de usos domésticos y análogo)
- UNE-EN 61009 (Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado de uso doméstico o análogo)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores diferenciales de uso industrial u otras aplicaciones)

El calibre, número de polos, sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales colocados en la instalación, quedan completamente definidos en los planos de esquemas unifilares adjuntos a la memoria.

• **Por empleo de equipos clase II o por aislamiento equivalente.**

Siempre que sea posible, aquellos elementos que componen la instalación eléctrica y que puedan quedar al alcance de la mano de las personas, serán elementos con aislamiento doble o reforzado, es decir, aparatos (clase II), especialmente en locales, húmedos o mojados, o locales de usos críticos.

11. INSTALACIÓN DE RECEPTORES

11.1. RECEPTORES DE ALUMBRADO

11.2. MOTORES

Los motores se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se puedan producir efectos que perjudiquen a la instalación u ocasionen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes, que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga (según las características del motor que debe indicar su placa) sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vi/UCCK36R93SKDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO

De 0,75 kW a 1,5 kW.....	4,5
De 1,50 kW a 5 kW.....	3,0
De 5 kW a 15 kW.....	2,0
Más de 15 kW.....	1,5

12. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.

Para el cálculo de los dispositivos contra sobrecargas y cortocircuito se ha realizado según el siguiente procedimiento;

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones por caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los c/c previsibles en esos puntos y se tiene en cuenta el refuerzo de los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los relés térmicos y magnéticos para que haya selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Se calcula los kÂ que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Elección del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (Interruptores, interruptores diferenciales etc...) adecuado a los kÂ previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los kÂ que deja pasar ese interruptor automático y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cierre sobre cortocircuito).
- Definición de las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

12.1. CÁLCULO DE SECCIONES.

Para determinar la sección de los circuitos que componen la instalación, los conductores o cables eléctricos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Condición Térmica: No sobrepasar la intensidad máxima admisible que puede soportar el conductor para que el aislante del conductor no se caliente en exceso y pueda deteriorarse o incluso quemarse, tanto en condiciones de régimen permanente como en cortocircuito.
- Condición de la Máxima Caída de Tensión: No sobrepasar el valor máximo permitido de caída de tensión entre el inicio de la instalación y el punto más alejado según especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

12.1.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE

La intensidad máxima soportada por el conductor en régimen permanente será superior a la intensidad de servicio prevista en la línea:

a) Intensidad de servicio prevista

$$I_C = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

$$I_C = \frac{P}{U \times \cos\varphi}$$



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/sv/WUOCSK36R93S6KDX

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

Siendo:

- P, potencia de cálculo (W)
- U, tensión de Servicio en (V)
- cos φ, factor de potencia teórico

b) Intensidad máxima soportada por el conductor en régimen permanente

Para el cálculo por calentamiento de las diferentes líneas aplicaremos los valores de intensidades máximas y coeficientes correctores especificados en las diferentes ITCs del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, dependiendo del tipo de instalación de cada una de ellas:

Para las redes de distribución exterior, se tendrá en cuenta lo especificado en la ITC-BT-06, tanto para líneas instaladas enterradas (Tablas 3 a 9), como para líneas instaladas al aire (Tablas 10 a 15).

Para las líneas de distribución interior, y según lo expuesto en la ITC-BT-19, aplicaremos lo expuesto en la norma UNE-HD 60364-2-52:2014. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas B.52.2 a B.52.13. En función del método de instalación adoptado de la tabla A.52.3, determinaremos el método de referencia según B.52.1, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor.

Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas B.52.14 y B.52.15, y el factor por agrupamiento, de las tablas B.52.17 a B.52.21. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un 0,9. Para las líneas enterradas de aplicará los factores de reducción en función de la resistividad del terreno según la tabla B.52.16.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores

12.1.2. CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

El cálculo de las corrientes de cortocircuito expuesto en las tablas anexas se ha realizado en base a la norma UNE-EN 60909-0, mediante la aplicación de las siguientes expresiones:

a) Intensidad de cortocircuito simétrica inicial

$$I_k'' = \frac{C_U \times U_L}{\sqrt{3} \times Z_{CC} \times 1000}$$

$$I_k'' = \frac{C_U \times U_L}{Z_{CC} \times 1000}$$

$$I_k'' = \frac{C_U \times U_F}{Z_{CC} \times 1000}$$

Siendo:

- Ik'', corriente de cortocircuito máxima y mínima (KA)
- UL, tensión de red (V)
- UF, tensión de fase (V)
- CU, coeficiente de tensión máximo y mínimo (según Tabla 1 UNE-EN 60909-0)
- ZCC, impedancia total aguas arriba del defecto (Ω)



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/es/vm/UCSK36R93SKDX

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

b) Corriente pico de cortocircuito

$$I_p = K\sqrt{2} \times I_k'' \quad K = 1,02 + 0,98e^{-R/X}$$

Siendo:

I_p , corriente pico de cortocircuito (KA)

K , facto de relación R/X

I_k'' , corriente de cortocircuito máxima y mínima (KA)

c) Impedancia total aguas arriba del defecto

$$Z_{CC} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Siendo:

Z_{CC} , impedancia total aguas arriba del defecto (Ω)

$\sum R$, suma de todas las resistencias en serie (Ω)

$\sum X$, suma de todas las inductancias en serie (Ω)

d) Impedancia de red de distribución en alta tensión

Partiremos de la potencia de cortocircuito existente en el punto de conexión, dato aportado por la compañía suministradora.

$$I_{CCS} = \frac{Q_{CCS}}{\sqrt{3} \times U}$$

En ausencia de otros datos se considerará:

$$Z_{CCS} = \frac{C_U \times U}{\sqrt{3} \times I_{CCS}} \quad X_{CCS} = 0,995 \times Z_{CCS} \quad R_{CCS} = 0,1 \times X_{CCS}$$

Siendo:

Z_{CCS} , impedancia de cortocircuito de la red (Ω)

X_{CCS} , inductancia de cortocircuito de la red (Ω)

R_{CCS} , resistencia de cortocircuito de la red en (Ω)

C_U , coeficiente de tensión máximo y mínimo (según Tabla 1 UNE-EN 60909-0)

U , tensión de red en (KV)

I_{CCS} , corriente de cortocircuito (KA)

Q_{CCS} , Potencia de cortocircuito (MVAs)

e) Impedancia de cortocircuito del transformador

$$Z_{CCT} = \frac{U_{CC} \%}{100} \times \frac{U^2}{S} \times \frac{1}{1.000} \quad R_{CCT} = \frac{P_{cu} \times 1000}{3 \times I_N^2} \quad X_{CCT} = \sqrt{Z_{CCT}^2 - R_{CCT}^2}$$

Siendo:

Z_{CCT} , impedancia de cortocircuito del transformador (Ω)

X_{CCT} , inductancia de cortocircuito del transformador (Ω)

R_{CCT} , resistencia de cortocircuito del transformador (Ω)

U_{CC} , tensión de cortocircuito porcentual del transformador (%)

U , tensión del secundario del transformador (KV)

S , potencia aparente del transformador (KVAs)

P_{cu} , pérdidas en el cobre del transformador (KW)

I_N , intensidad nominal del transformador (A)

f) Impedancia de cortocircuito de un generador síncrono

$$X_g'' = x_d \times \frac{U^2}{S \times 1.000} \quad R_{CCG} = K_G \times X_g'' \quad Z_{CCG} = \sqrt{R_{CCG}^2 + X_g''^2}$$

Siendo:

Z_{CCG} , impedancia de cortocircuito del generador (Ω)

X_g'' , inductancia de cortocircuito del generador (Ω)

R_{CCG} , resistencia de cortocircuito del generador (Ω)

U , tensión de salida del generador (V)

S , potencia aparente del generador (KVAs)

x_d , reactancia subtransitoria del generador (%)

K_G , constante del generador

$U > 1000$ V y $S \geq 100$ MVAs $\rightarrow K_G = 0,05$

$U > 1000$ V y $S < 100$ MVAs $\rightarrow K_G = 0,07$

$U < 1000$ V $\rightarrow K_G = 0,15$

g) Impedancia de red de distribución en baja tensión

Partiremos de la intensidad de cortocircuito existente en el punto de conexión, dato aportado por la compañía suministradora.

En ausencia de otros datos se considerará:

$$Z_{CCBT} = \frac{U}{\sqrt{3} \times I_{CCBT}} \quad R_{CCBT} = Z_{CCBT} \times \cos \varphi \quad X_{CCT} = \sqrt{Z_{CCBT}^2 - R_{CCBT}^2}$$

Siendo:

Z_{CCBT} , impedancia de cortocircuito en la red (Ω)

X_{CCBT} , inductancia de cortocircuito en la red (Ω)

R_{CCBT} , resistencia de cortocircuito en la red (Ω)

$\cos \varphi$, factor de potencia del cortocircuito

$I_{CCBT} > 0 \rightarrow 0,9$

$0 < I_{CCBT} \leq 3 \rightarrow 0,9$

$3 < I_{CCBT} \leq 4,5 \rightarrow 0,8$

$4,5 < I_{CCBT} \leq 6 \rightarrow 0,7$

$6 < I_{CCBT} \leq 10 \rightarrow 0,5$

$10 < I_{CCBT} \leq 20 \rightarrow 0,3$

$20 < I_{CCBT} \leq 50 \rightarrow 0,25$

$50 < I_{CCBT} \rightarrow 0,2$

h) Impedancia línea de distribución

$$R_{CCL} = c \times \frac{\rho \times L}{S \times n} \quad X_{CCL} = \frac{X_u \times L}{n} \quad Z_{CCL} = \sqrt{R_{CCL}^2 + X_{CCL}^2}$$

Siendo:

Z_{CCL} , impedancia de cortocircuito de la línea (Ω)

X_{CCL} , inductancia de cortocircuito de la línea (Ω)

R_{CCL} , resistencia de cortocircuito de la línea (Ω)

L , longitud de cálculo (m)

ρ , resistividad del conductor ($\Omega \text{mm}^2/\text{m}$)

Para $I_{k'' \text{max}}$, $\rightarrow \rho_{20^\circ \text{C}}$

Para $I_{k'' \text{min}}$, $\rightarrow \rho_{T^{\text{max}}} \text{ cortocircuito } t \leq 5 \text{ seg}$

S , sección del conductor (mm^2)

n , nº de conductores por fase.

c , incremento por efecto skin, $c \approx 1,02$

X_u , reactancia por unidad de longitud (Ω/m)

$X_L \approx 0,08 R_L$ (para cable unipolares)

$X_L \approx 0,12 R_L$ (para cables multipolares)

Todas las resistencias e inductancias que componen la impedancia de cortocircuito deberán referirse al nivel de tensión en el que se realiza el cálculo mediante la correspondiente relación de transformación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/ev/MUOC5K36R9356KDX

Fecha: 8/5/2024

Nº: 2024-1232-0

VISADO

12.1.3. CÁLCULO DE CAIDAS DE TENSIÓN

Para el cálculo de las caídas de tensión previstas se tendrán en cuentas las siguientes expresiones:

Sistema trifásico

$$e = \sqrt{3} \times I_C \times [(R_L \times \cos \varphi) + (X_L \times \sin \varphi)]$$

Sistema monofásico

$$e = 2 \times I_C \times [(R_L \times \cos \varphi) + (X_L \times \sin \varphi)]$$

Siendo:

e, caída de tensión (V)

I_C, intensidad de cálculo (A)

R_L, resistencia de la línea (Ω)

X_L, reactancia de la línea (Ω)

12.2. CÁLCULO PERDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia prevista en las diferentes líneas se determinará según las siguientes expresiones:

Sistema trifásico

$$\Delta P_{\%} = \frac{P \times R_L}{U^2 \times \cos^2 \varphi} \times 100$$

Sistema monofásico

$$\Delta P_{\%} = \frac{2 \times P \times R_L}{U^2 \times \cos^2 \varphi} \times 100$$

Siendo:

ΔP, pérdida de potencia (%)

P, potencia entregada en (W)

R_L, resistencia de la línea (Ω)

U, tensión de Servicio en (V)

cos φ, factor de potencia teórico

12.3. CÁLCULO DE RESISTENCIA Y REACTANCIA

En los diferentes cálculos será preciso determinar la resistencia y reactancia de las líneas teniendo en cuenta la temperatura prevista en cada una de las situaciones, régimen permanente y cortocircuito.

a) Resistencia y reactancia de línea

$$R_{20} = c \times \frac{\rho \times L}{S \times n}$$

$$X_L = \frac{X_u \times L}{n}$$

Siendo:

R₂₀, resistencia de la línea a 20 °C (Ω)

L, longitud de cálculo en metros.

ρ₂₀, resistividad del conductor a temperatura de servicio (Ωmm²/m)

Conductores Cu → 1/58 (Ωmm²/m)

Conductores Al → 1/35,71 (Ωmm²/m)

S, sección del conductor (mm²)

n, nº de conductores por fase.

c, incremento por efecto skin, c ≈ 1,02

X_u, reactancia por unidad de longitud en Ω/m.

X_L ≈ 0,08R_L (para cable unipolares)

X_L ≈ 0,12R_L (para cables multipolares)

b) Variación de la resistencia con la temperatura

$$R_L = R_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \left(\frac{I_c}{I_{\max}} \right)^2 \right]$$



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/sv/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Siendo:

R_L , resistencia de la línea a una temperatura de servicio T (Ω)

R_{20} , resistencia de la línea a 20 °C (Ω)

a , coeficiente de temperatura ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

Conductores Cu $\rightarrow a = 0,00392 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Conductores Al $\rightarrow a = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

T , temperatura de servicio del conductor ($^{\circ}\text{C}$)

T_0 , temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$)

Cables enterrados $\rightarrow T_0 = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Cables al aire $\rightarrow T_0 = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{\max}$, temperatura máxima admisible del conductor ($^{\circ}\text{C}$)

Cables XLPE, EPR $\rightarrow T_{\max} = 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Régimen permanente)

$\rightarrow T_{\max} = 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Cortocircuito)

Cables PVC $\rightarrow T_{\max} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Régimen permanente)

$\rightarrow T_{\max} = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Cortocircuito)

I_C , intensidad de servicio prevista (A)

$I_{\max}$, intensidad máxima admisible del conductor según tipo de instalación (A)

Se adjunta a la presente memoria anexo de cálculos justificativos tanto de caídas de tensión como de intensidades de cortocircuito.

13. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.

Se establecerá una red de puesta a tierra de protección con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando así la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo ante una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La red de puesta a tierra se ajustará en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT18, y en su caso a la ITC-BT-26 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

13.1. TOMAS DE TIERRA.

En el fondo de las zanjas de cimentación del edificio o enterrado directamente, se instalará un cable de cobre desnudo de 35 mm² formando un anillo cerrado que comprenda a todo su perímetro. La profundidad del mismo se situará, como mínimo a 50 cm. a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad.

A este conductor se conectarán los hierros de la estructura considerados como principales y como mínimo uno por zapata de dicho perímetro. Esta unión se hará por soldadura autógena de alto punto de fusión, aluminotérmica.

En ningún caso se utilizarán las partes metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) como tomas de tierra.

13.2. CONDUCTORES DE TIERRA.

El conductor de puesta a tierra enlazará la toma de tierra con el/los bornes de tierra existentes en la instalación.

Estará constituido por un conductor de cobre rígido desnudo de 35 mm² de sección, según la Tabla 1 de la ITC-BT-18.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93SKDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión*	Según tabla 2 ITC-BT-18	16 mm² Cobre 16 mm² Ac Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cobre 50 mm² Hierro	
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Las uniones de los conductores de tierra con la toma de tierra se realizarán preferentemente mediante soldadura aluminotérmica, pudiéndose emplear sistemas equivalentes mediante grapas de conexión de apriete que garanticen la conexión eléctrica y no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

13.3. PUNTOS DE PUESTA A TIERRA.

Dispondrán de toma de tierra específica con tapa de registro y pica de tierra, unidas al anillo fundamental con cable de cobre desnudo de 1x35 mm², las siguientes instalaciones como mínimo:

- Caja general de protección y medida.
- Elementos metálicos importantes.
- Maquinaria ascensor.
- Mástil antena.

Para la medición y control del sistema general de tierras, se dispondrá de **una caja de seccionamiento** situada preferentemente en la proximidad del cuadro general de baja tensión.

13.4. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES.

La protección en la instalación interior se realizará conectando ésta a la puesta a tierra general del edificio a través los conductores de protección, derivaciones de línea principal de tierra, y línea principal de tierra.

La línea principal de tierra enlazará el borne de puesta a tierra con el embarrado de protección y los bornes de salida de la centralización de contadores.

Los conductores de protección propiamente dichos se distribuirán por la instalación interior desde el cuadro general de mando y protección, y los diferentes cuadros auxiliares existente en la misma.

Tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección tendrán las mismas características y discurrirán por los mismos conductos que los conductores activos.

Tanto la línea principal de tierra, como sus derivaciones, y los conductores de protección, estarán constituidos por conductores de cobre flexible aislado de secciones, según la Tabla 2 de la ITC-BT-18.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_P (mm ²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S_P = S$ $S_P = 16$ $S_P = S/2$

En ningún caso se utilizarán como conductores de tierra las tuberías de agua, gas,



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93SKDX

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos, quedando prohibida su conexión por simple retorcimiento.

13.5. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra será tal, que cualquier derivación a masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 12 V en locales sumergidos.
- 24 V en local o emplazamientos conductores.
- 50 V en los demás casos.

La resistencia a tierra debe ser tal que se cumpla la expresión:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

- R_t , resistencia a tierra total (Ω)
- I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)
- U_c , tensión de contacto límite (V)

En función del interruptor diferencial instalado y las características de la zona en el que se ubica la instalación, los valores máximos de la resistencia a tierra serán:

Tensiones máximas de contacto según REBT	Sensibilidad del interruptor diferencial					
	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A
50 V	5000	1666	167	100	50	17
24 V	2400	800	80	48	24	8
12 V	1200	400	40	24	12	4

En el caso más desfavorable se utilizarán interruptores diferenciales de 300 mA que, para locales o emplazamientos conductores, la resistencia de tierra debe ser menor a 80 Ω . Para más seguridad y ya que en la mayoría de los casos se desconoce la resistividad del terreno, intentaremos obtener una resistencia de tierra máxima de 15 Ω para edificios con pararrayos y de 37 Ω para edificios sin pararrayos, obteniendo en cualquier caso y de forma asegurable una resistencia a tierra menor a la exigida por el REBT.

Se intentará pues, conseguir una resistencia de puesta a tierra próxima a los 37 Ω , por lo que, tras calcular la resistencia de puesta a tierra del anillo perimetral, tendremos en cuenta el número de picas necesarias para mejorar la resistencia a tierra obtenida, sabiendo que:

$$R_{\text{anillo}} = \frac{2 \times \rho}{L_{\text{anillo}}}$$

$$R_{\text{picas}} = \frac{\rho}{N \times L_{\text{picas}}}$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_{\text{anillo}}} + \frac{1}{R_{\text{picas}}}$$

Siendo:

R_{anillo} , resistencia de puesta a tierra del anillo perimetral (Ω)

ρ , resistividad del terreno (Ωm)

L_{anillo} , longitud del anillo de tierra (m)

R_{picas} , resistencia de puesta a tierra de las picas (Ω)

N , número de picas

L_{picas} , longitud de las picas (m)

R_t , resistencia de puesta a tierra total (Ω)

$$R_{\text{anillo}} = \frac{2 \times 500}{32} = 31,25 \Omega$$

En principio, según los cálculos, no haría falta colocar ninguna pica unida al anillo de tierra. No obstante, con el fin de mejorar en lo posible la resistencia de puesta a tierra, prevemos pues la instalación de 6 picas de tierra de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de $\varnothing$, de acero cobreado, con arqueta registrable, conectadas al anillo citado.

$$R_{\text{picas}} = \frac{500}{6 \times 2} = 41,7 \Omega$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{31,25} + \frac{1}{41,7} \rightarrow R_t = 17,8 \Omega$$

Una vez ejecutada la instalación, el instalador realizará una medición de la resistencia de puesta a tierra para comprobar que el resultado obtenido está conforme a los valores solicitados, y en caso contrario, tomar las medidas correctoras pertinentes hasta cumplir con la normativa vigente.

14. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

14.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

14.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrá de una instalación de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el local/edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- c) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- d) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- e) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vMUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

- f) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- g) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- h) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- i) Las señales de seguridad.
- j) Los itinerarios accesibles.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
- c) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- d) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- e) en cualquier otro cambio de nivel.
- f) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93SKDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

15. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

La iluminación de las diversas estancias se llevará a cabo mediante el uso de distintos aparatos de alumbrado y cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Suministrará un nivel lumínico suficiente.
- Se eliminarán las posibles causas de deslumbramiento.
- Se adoptarán los aparatos de alumbrado más apropiados para cada caso particular.
- Se escogerán fuentes luminosas que aseguren el adecuado espectro de colores para cada trabajo.

En aplicación del vigente CTE, en su apartado HE 3, se consideran aceptables los valores de los parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación, dispuestos en la siguiente normativa:

- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma EN 12.464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE EN 12193: Iluminación. Alumbrado de instalaciones deportivas.
- Norma UNE EN 12464-2: 2008. Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.

15.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEE_{lim}) establecido en la tabla 3.1 del HE 3.

El valor de VEEI vendrá establecido según la fórmula siguiente:

$$VEEI = \frac{100 \times P}{S \times E_m}$$

Siendo:

VEEI, valor de eficiencia energética de la instalación (W/m²lux)

P, potencia instalada (W)

E_m, iluminancia media en el plano horizontal (lux)

En la tabla siguiente se reflejan los valores característicos de proyecto, así como en la última columna el valor máximo establecido por el CTE.

ESTANCIA	SITUACIÓN DE PROYECTO						VALOR LIMITE CTE	
	Superficie (m ²)	Potencia (W)	Em (lux)	Ra	Pot/sup (W/m ²)	VEEI	VEE _{lim}	
Almacén	10,48	56	432	80	5,34	1,24	4	CUMPLE
Antraseo	3,14	25,5	453	80	8,12	1,79	4	CUMPLE
Aseo	2,03	17	313	80	8,37	2,68	4	CUMPLE
Aseo adaptado	5,47	42,5	527	80	7,77	1,47	4	CUMPLE
Cocina	22,2	132	634	80	5,95	0,94	2,5	CUMPLE
Barra exterior	14,6	172	561	80	11,78	2,10	4	CUMPLE

15.2. POTENCIA INSTALADA

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2 del HE 3.

Potencia media instalada (W/m²).....**7,68 < 10**



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/WMUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

15.3. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Por ello se colocarán sistemas de regulación y control que mejorarán la eficiencia energética de la instalación de iluminación, entre ellos se encuentran:

- Toda zona dispondrá de sistemas de encendido y apagado manual, compuestos por interruptores, conmutadores, etc., no admitiéndose que estén situados en cuadros eléctricos.
-
- En zonas comunes de uso esporádico (aseos, pasillos, zonas de tránsito, etc.) el control de encendido y apagado se realizará mediante la instalación de detectores de presencia con sistema de compensación de la luz natural de tal manera que la iluminación artificial se activará exclusivamente cuando la luz natural no proporcione la iluminación necesaria en cada zona.

Para el correcto funcionamiento de la instalación de iluminación, se realizarán las acciones de limpieza, uso y reemplazamiento necesarios siguiendo las instrucciones de uso aconsejadas por el fabricante, teniendo en cuenta las periodicidades de la sustitución de las luminarias. Dicho plan de mantenimiento de las instalaciones se deberá tener en cuenta en los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

16. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Según el apartado 1 "Ámbito de aplicación", de la Sección HE 5 del CTE, no es de aplicación al tratarse de un edificio dotacional de nueva construcción de menos de 1.000 m² de superficie construida.

16.1. DE LA LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO

No es de aplicación al tratarse de un edificio dotacional de nueva construcción de menos de 500 m² de cubierta medidos en proyección horizontal.

17. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

No es de aplicación al tratarse de un edificio de nueva construcción sin plazas asociadas al mismo.

18. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

18.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

La frecuencia esperada de impactos N_e (nº impactos/año), puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

Siendo:

- N_g , densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1
- A_e , superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 , coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/isy/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g



Tabla 1.1 Coeficiente C₁

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

$$N_e = 3 \times 1174 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,00176$$

El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3}$$

Siendo:

- C₂, coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2
- C₃, coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3
- C₄, coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4
- C₅, coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/cv/WUOC5K36R3S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

$$N_a = \frac{5,5}{1 \times 1 \times 3 \times 1} \times 10^{-3} = 0,00183$$

Al ser $N_e < N_a$, no es necesaria la instalación de ningún dispositivo de protección contra el rayo en el edificio en estudio.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93SKDX

Fecha: 8/5/2024

Nº: 2024-1232-0

VISADO

19. OBSERVACIONES.

Este Proyecto se ha realizado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias por lo que cualquier variación o ampliación que se desee efectuar en la instalación deberá ser realizada de acuerdo con esta Normativa.

ITC-BT-01	Terminología.
ITC-BT-02	Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
ITC-BT-03	Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas.
ITC-BT-04	Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
ITC-BT-05	Verificaciones e inspecciones.
ITC-BT-06	Redes aéreas para distribución en baja tensión.
ITC-BT-07	Redes subterráneas para distribución en baja tensión.
ITC-BT-08	Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
ITC-BT-09	Instalaciones de alumbrado exterior.
ITC-BT-10	Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
ITC-BT-11	Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas.
ITC-BT-12	Instalaciones de enlace. Esquemas.
ITC-BT-13	Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
ITC-BT-14	Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.
ITC-BT-15	Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.
ITC-BT-16	Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación.
ITC-BT-17	Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección, interruptor de control de potencia.
ITC-BT-18	Instalaciones de puesta a tierra.
ITC-BT-19	Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
ITC-BT-20	Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
ITC-BT-21	Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
ITC-BT-22	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobrintensidades.
ITC-BT-23	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.
ITC-BT-24	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
ITC-BT-25	Instalaciones interiores en viviendas. Numero de circuitos y características.
ITC-BT-26	Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.
ITC-BT-27	Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.
ITC-BT-28	Instalaciones en locales de pública concurrencia.
ITC-BT-29	Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.
ITC-BT-30	Instalaciones en locales de características especiales.
ITC-BT-31	Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.
ITC-BT-32	Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.
ITC-BT-33	Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
ITC-BT-34	Instalaciones con fines especiales. Ferias y stands.
ITC-BT-35	Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y hortícolas.
ITC-BT-36	Instalaciones a muy baja tensión.
ITC-BT-37	Instalaciones a tensiones especiales.
ITC-BT-38	Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.
ITC-BT-39	Instalaciones con fines especiales. Cercas eléctricas para ganado.
ITC-BT-40	Instalaciones generadoras de baja tensión.
ITC-BT-41	Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas.
ITC-BT-42	Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo.
ITC-BT-43	Instalación de receptores. Prescripciones generales.
ITC-BT-44	Instalación de receptores. Receptores para alumbrado.
ITC-BT-45	Instalación de receptores. Aparatos de caldeo.
ITC-BT-46	Instalación de receptores. Cables y folios radiantes en viviendas.
ITC-BT-47	Instalación de receptores. Motores.
ITC-BT-48	Instalación de receptores. Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores.
ITC-BT-49	Instalaciones eléctricas en muebles.
ITC-BT-50	Instalaciones eléctricas en locales que contienen radiadores para saunas.
ITC-BT-51	Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
ITC-BT-52	Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

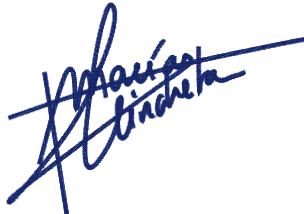
Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

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

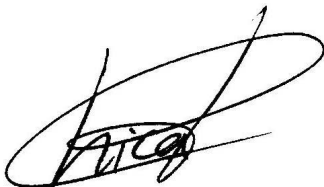
Pamplona, abril de 2024
Los ingenieros técnicos industriales



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



Jesús Chica Castillo

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

ANEJO: CÁLCULO DE SECCIONES

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

BAR PISCINAS

[illegible]

ESTUDIO

Sociedad	Authorized user
-----------------	-----------------

Nombre

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico**CLIENTE**

Sociedad

Nombre

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico

CONTROL

Sociedad

Nombre

Dirección

Código Postal

Ciudad

Telf

Correo electrónico

Indice: A

Adelanto	No definido
----------	-------------

Fecha: 17/04/2024

Tr:	CAPARROSO
-----	-----------

PROYECTO:	AM24-038
-----------	----------

Folio

DOC:

$$\frac{1}{36}$$

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2024-1232-4

Fecha: 8/5/2024

VISADO

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
1	Hoja de presentación	A	17/04/2024	18	Ficha de Conformidad CS002 CS002-TC004	A	17/04/2024
2	Listado de folios	A	17/04/2024	19	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB005	A	17/04/2024
3	Listado de folios	A	17/04/2024	20	Ficha de Conformidad CS002 CS002-TC001	A	17/04/2024
4	Ficha Suministro SUMINISTRO	A	17/04/2024	21	Ficha de Conformidad CS002 CS002-TC005	A	17/04/2024
5	Ficha de Conformidad CGBT CGBT-C002	A	17/04/2024	22	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR002	A	17/04/2024
6	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB001	A	17/04/2024	23	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB006	A	17/04/2024
7	Ficha de Conformidad CS002 CS002-AL001	A	17/04/2024	24	Ficha de Conformidad CS002 CS002-M001	A	17/04/2024
8	Ficha de Conformidad CS002 CS002-AL002	A	17/04/2024	25	Ficha de Conformidad CS002 CS002-M002	A	17/04/2024
9	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR009	A	17/04/2024	26	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR003	A	17/04/2024
10	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB002	A	17/04/2024	27	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB007	A	17/04/2024
11	Ficha de Conformidad CS002 CS002-AL003	A	17/04/2024	28	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR004	A	17/04/2024
12	Ficha de Conformidad CS002 CS002-AL005	A	17/04/2024	29	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR005	A	17/04/2024
13	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB003	A	17/04/2024	30	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR006	A	17/04/2024
14	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR001	A	17/04/2024	31	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR007	A	17/04/2024
15	Ficha de Conformidad CS002 CS002-TC002	A	17/04/2024	32	Ficha de Conformidad CS002 CS002-VAR008	A	17/04/2024
16	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB004	A	17/04/2024	33	Ficha de Conformidad CS002 CS002-JDB008	A	17/04/2024
17	Ficha de Conformidad CS002 CS002-TC003	A	17/04/2024	34	Ficha de Conformidad CS002 CS002-TC006	A	17/04/2024



AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Listado de folios

A

Ind.

Fecha: 17/04/2024

MODIFICACIONES

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

Folio

2 / 36

NORMAL

RED	SUMINISTRO	ACOMETIDA
Localizador SUMINISTRO	Tipo Cuadro con lk	Longitud
Regimen de N TT	Caract. según	Type
Norma REBT11-21	Fichero	Alma/Dispo
Tensión 400 V / 400 V	Potencia	Instalacion
T Func HT máx	Ukr ou X'd/X'o /	Archivofabricante
SkQ AT Mín/Máx /	Polaridad 3F+N	Fichero C/P Cca
ΔU Origen 0,00 %	Acoplamiento	K coef fs simetría 1,0
Sumin.AT en // ☐	Nº de fuentes Suministros activos	Neutro cargado
Contribución de motores	1 1 min 1 max	Tasa harmonicas TH <= 15%

PROTECCION Impuesta ☐			
Calibre	Ir	Im / Isd	IΔn
	Tr	Tsd	Δt
		Li On	DDR Separ. ☐
		I't On/Off	
Icu automático verif. ☒	Select. lógica ☐	T1	T2

IMPEDENCIAS Impuesta ☐			
R0 F-F 0,0076 Ω	R0 F/PEN-N 0,0048 Ω	R0 F/Pe 0,0000 Ω	
R1 F-F 0,0078 Ω	R1 F/PEN-N 0,0049 Ω	R1 F/Pe 0,0000 Ω	
Xmax F-F 0,0249 Ω	Xmax F/PEN-N 0,0156 Ω	Xmax F/Pe 0,0000 Ω	
Xmin F 0,0121 Ω	Xmin F/PEN-N 0,0151 Ω	Xmin F/Pe 0,0000 Ω	
Resistencia de tierra (TT)		Neutro por impedancia (TN)	
RA 0,0 Ω	RS 0,0000 Ω	XS 0,0000 Ω	

RESULTADO Tamaño de IN ☒ dU ☒ CC ☒			
K temp. Impuesta	Fase Impuesta	x	
K Prox.	PEN / Neutro	x	
K compl. 1,00	PE	x	
Frec. 50 Hz	Sp0 ou Sat	x	
Sth	Ib Conex. (72,2 A)	Ik3 Max 20000 A	
dU 0,00 %	IN Sumin. 72 A	Ik2 Max 17321 A	Ik2 min 14547 A
	Propor.Ib/In 100,00 %	Ik1 Max 16000 A	Ik1 min 13438 A
		If Max	If

SOCORRO

RED	SUMINISTRO	ACOMETIDA
Localizador	Tipo	Longitud
Regimen de N	Caract. según	Type
Norma	Fichero	Alma/Dispo
Tensión /	Potencia	Instalacion
T Func HT máx	Ukr ou X'd/X'o /	Archivofabricante
SkQ AT Mín/Máx /	Polaridad	Fichero C/P
ΔU Origen	Acoplamiento	K coef fs simetría
Sumin.AT en // ☐	Nº de fuentes Suministros activos	Neutro cargado
Contribución de motores	☐	Tasa harmonicas

PROTECCION Impuesta ☐			
Calibre	Ir	Im / Isd	IΔn
	Tr	Tsd	Δt
		Li On	DDR Separ. ☐
		I't On/Off	
Icu automático verif. ☐	Select. lógica ☐	T1	T2

IMPEDENCIAS Impuesta ☐			
R0 F-F	R0 F/PEN-N	R0 F/Pe	
R1 F-F	R1 F/PEN-N	R1 F/Pe	
Xmax F-F	Xmax F/PEN-N	Xmax F/Pe	
Xmin F	Xmin F/PEN-N	Xmin F/Pe	
Resistencia de tierra (TT)		Neutro por impedancia (TN)	
RA	RS	XS	

RESULTADO Tamaño de IN ☐ dU ☐ CC ☐			
K temp. Impuesta	Fase Impuesta	x	
K Prox.	PEN / Neutro	x	
K compl.	PE	x	
Frec.	Sp0 ou Sat	x	
Sth	Ib Conex.	Ik3 Max	
dU	IN Sumin.	Ik2 Max	Ik2 min
	Propor.Ib/In	Ik1 Max	Ik1 min
		If Max	If



AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha Suministro SUMINISTRO

A	
Ind.	MODIFICACIONES
Fecha:	17/04/2024
Norma:	REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

Folio

4 / 36



Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

©AI PI Caneco BT 5 12 Authorized use

©AI PI Caneco BT 5 12 Authorized use

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-AL003

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-AL003

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-AL003

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICO.S.afr

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-AL005

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-AL005

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-AL005

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICO.S.afr

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB003

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB003

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB003

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB003

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC002

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC002

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC002

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC002

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB004

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB004

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB004

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB004

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB005

AM24-038

17/04/2024

REBT11-21

PROYECTO:

DOC:

AM24-038

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CS002
CIRCUITO	CS002-JDB005
JDB/ENCHUFES	
Designación	Agrupación circuitos de usos varios
Contenido	F+N
Consumo / IB	40A / 40,00 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	Uni Trebol
Alma	
Polo	
Longitud	
ΔU máxi	
Sección fase	1 x 120 mm²
Sección Neutro	1 x 120 mm²
Sección PE(N)	x
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Interruptor	☒ Icu automático verificada
Fabricante	mg21es1.itr
Tipo	INS250-100 3P
Calibre	100 A
Prot. CI	Dif.30mA
Δt	
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	/ ☐
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN	☒
DU	☒
CI	☒
CC	☒
Condición de dimensionamiento	INI!
Longitud máx protegida	

RESULTADOS CIRCUITO

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN		
IN/Ir o k3*IN >= IB	160,0 A	>= 40,00 A
Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	30 kA /30 kA	>= 10,7 kA / 8,6 kA
Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter.	8,5 kA /30 kA	>= 1,5 kA / 8,6 kA
Icu Unipolar >= Ik/If Máx.		>=
Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.		>=
Selectividad térmica	No calculada	
Selectividad magnética	No calculada	
Selectividad diferencial	Sin objeto	
SOBRECARGA CABLES		
Iz >= Ir o IN	173,3 A	>= 160,0 A
1.45 Iz >= I2	251,4 A	>= 232 A
nxSF >= nxSF calculada	0,00 mm²	>= 0,00 mm²
CAIDA DE TENSIÓN CABLE		
ΔU máxi	ΔU total	>= 0,41 %
ΔU admí.arranque >=	ΔU al arranque	>=
CONTACTOS INDIRECTOS		
T admis. >= Δt		>=
If >= I funz. máx. o Tsd		>= ,00 A
T admis. >= T funz. prot.		>= 0 ms
Tiempo máx. corte	Ph	2617 ms
PE		N
I _k FASES CABLE		
I _k mín >= I funcionamiento. máx.	8530 A	>= ,00 A
K²S² >= Ik² mín x tf fusible	190,44e6 A²s	>=
K²S² >= Ik² máx x tiempo	190,44e6 A²s	>= 2,191e6
K²S² >= I²t limitado	190,44e6 A²s	>= 264,231e6
I _k NEUTRO CABLE		
I _k mín >= I funz. máx.	8530 A	>= ,00 A
K²S² >= Ik² mín x tf fusible	190,44e6 A²s	>=
K²S² >= Ik² máx x tiempo	190,44e6 A²s	>= 2,191e6
K²S² >= I²t limitado	190,44e6 A²s	>= 264,231e6
I _k PE(N) CABLE		
I _k mín >= I funz. máx.		>= ,00 A
K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=
K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=
K²S² >= I²t limitado		>=

*No cumple

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC001

AM24-038

17/04/2024

REBT11-21

PROYECTO:

DOC:

AM24-038

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TT
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CS002
CIRCUITO	CS002-TC001
TC	
Designación	T.C. BARRA
Contenido	F+N+PE
Consumo / IB	2*16A / 16,00 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	H07Z1-K (70°C)
Alma	Cobre
Polo	Uni Trebol
Longitud	20 m
ΔU máxi	5 %
Sección fase	1 x 2,5 mm²
Sección Neutro	1 x 2,5 mm²
Sección PE(N)	1 x 2,5 mm²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Modular C	☒ Icu automático verificada
Fabricante	mg21es1.dmi
Tipo	iC60N 2P1D
Calibre	16 A
Prot. CI	Prot Base
Δt	
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	153,6 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	1
Toler. en los cálculos de sobrecarga	0 %
K proximidad	1,00
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetría Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN	☒
DU	☒
CI	☒
CC	☒
Condición de dimensionamiento	MINI
Longitud máx protegida	46 m (DU)

RESULTADOS CIRCUITO

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN		
IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>= 16,00 A
Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	25 kA /kA	>= 10,7 kA / 8,6 kA
Icu/lcm >=Ik/lp máx. Inter.	10 kA /kA	>= 0 kA / 8,6 kA
Icu Unipolar >= Ik/If Máx.		>=
Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.		>=
Selectividad térmica	Con	
Selectividad magnética	Fonct.	
Selectividad diferencial	Sin objeto	
SOBRECARGA CABLES		
Iz >= Ir o IN	16,2 A	>= 16,0 A
1.45 Iz >= I2	23,5 A	>= 23,2 A
nxSF >= nxSF calculada	2,50 mm²	>= 2,45 mm²
CAIDA DE TENSIÓN CABLE		
ΔU máxi	ΔU total	>= 2,40 %
ΔU admí.arranque >=	ΔU al arranque	>=
CONTACTOS INDIRECTOS		
T admis. >= Δt	200 ms	>=
If >= I funz. máx. o Tsd		>= 153,6 A
T admis. >= T funz. prot.	200 ms	>= 0 ms
Tiempo máx. corte	Ph	1 ms
PE		1 ms
I _k FASES CABLE		
I _k mín >= I funcionamiento. máx.	588 A	>= 153,6 A
K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=
K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>= 1,153e6 A²s
K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>= 12,646e3 A²s
I _k NEUTRO CABLE		
I _k mín >= I funz. máx.	588 A	>= 153,6 A
K²S² >= Ik² mín x tf fusible	82,656e3 A²s	>=
K²S² >= Ik² máx x tiempo	82,656e3 A²s	>= 1,153e6 A²s
K²S² >= I²t limitado	82,656e3 A²s	>= 12,646e3 A²s
I _k PE(N) CABLE		
I _k mín >= I funz. máx.		>= 153,6 A
K²S² >= Ik² mín x tf fusible		>=
K²S² >= Ik² máx x tiempo		>=
K²S² >= I²t limitado		>=

*No cumple

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC005

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC005

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO: AM24-038

DOC:

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARA

https://sede.cinnavarra.com/ev/WMU/CSE/6869/S&D

DESCRIPCIÓN

RED AGUAS ARRIBA

Régimen de neutro

Tensión

Distribución aguas arriba

CIRCUITO

CS002-TC005

Designación

T.C.

CONTRABARRA

Contenido

Consumo / IB

2*16A / 16,00 A

Cos ϕ

0,8

DATOS CABLE

Tipo

H07Z1-K (70°C)

Alma

Cobre

Polo

Uni Trebol

Longitud

15 m

ΔU máxi

5 %

Sección fase

1 x 2,5 mm²

Sección Neutro

1 x 2,5 mm²

Sección PE(N)

1 x 2,5 mm²

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

Int. Aut. Modular C

☒ Icu automático verificada

Fabricante

mg21es1.dmi

Tipo

iC60N 2P1D

Calibre

16 A

Prot. CI

Prot Base

Δt

153,6 A

Ir

153,6 A

Im / Isd o calibre fus.

153,6 A

Tsd

153,6 A

SOBRECARGA CABLES

Modo de instalación

1

Toler. en los cálculos de sobrecarga

0 %

K proximidad

1,00

K Temperatura

1,00 (40°C)

Coef. compl. / Coef. simetría Fs

1,00 / ☐ 1,00

ESTADO CIRCUITO

Circuito conforme

IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒

Condición de dimensionamiento

MINI

Longitud máx protegida

46 m (DU)

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

25 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

16,00 A

10,7 kA / 4,2 kA

0 kA / 4,2 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

16,2 A

23,5 A

2,50 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,45 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

1,90 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

1 ms

N

1 ms

IK FASES CABLE

Ik mín >= I funcionamiento. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

772 A

82,656e3 A²s

82,656e3 A²s

82,656e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6

12,646e

IK NEUTRO CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

772 A

82,656e3 A²s

82,656e3 A²s

82,656e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6

12,646e3

IK PE(N) CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

>=

>=

>=

>=

153,6 A

*No cumple

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

16 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

6,06 A

15,5 kA / 5,7 kA

0 kA / 5,7 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

19,9 A

28,8 A

4,00 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,79 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

0,60 %

0,6 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

0 ms

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

5000 ms

N

2 ms

IK FASES CABLE

Ik mín >= I funcionamiento. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

2275 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

2,399e6 A²s

33,932e3 A²s

IK NEUTRO CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

1349 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6 A²s

24,502e3 A²s

IK PE(N) CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

>=

>=

>=

>=

153,6 A

*No cumple

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

16 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

6,06 A

15,5 kA / 5,7 kA

0 kA / 5,7 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

19,9 A

28,8 A

4,00 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,79 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

0,60 %

0,6 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

0 ms

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

5000 ms

N

2 ms

IK FASES CABLE

Ik mín >= I funcionamiento. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

2275 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

2,399e6 A²s

33,932e3 A²s

IK NEUTRO CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

1349 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6 A²s

24,502e3 A²s

IK PE(N) CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

>=

>=

>=

>=

153,6 A

*No cumple

DESCRIPCIÓN

RED AGUAS ARRIBA

Régimen de neutro

Tensión

Distribución aguas arriba

CIRCUITO

CS002-VAR002

Designación

CAFETERA

Contenido

Consumo / IB

3F+N+PE 4200W / 6,06 A

Cos ϕ

1

DATOS CABLE

Tipo

H07Z1-K (70°C)

Alma

Cobre

Polo

Uni Trebol

Longitud

13 m

ΔU máxi

5 %

Sección fase

1 x 4 mm²

Sección Neutro

1 x 4 mm²

Sección PE(N)

1 x 4 mm²

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

Int. Aut. Modular C

☒ Icu automático verificada

Fabricante

mg21es1.dmi

Tipo

iC60N Tipo AC 4P4D

Calibre

16 A

Prot. CI

Dif.30mA

Δt

0 ms

Ir

153,6 A

Im / Isd o calibre fus.

153,6 A

Tsd

153,6 A

SOBRECARGA CABLES

Modo de instalación

1

Toler. en los cálculos de sobrecarga

0 %

K proximidad

1,00

K Temperatura

1,00 (40°C)

Coef. compl. / Coef. simetría Fs

1,00 / ☐ 1,00

ESTADO CIRCUITO

Circuito conforme

IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒

Condición de dimensionamiento

INI

Longitud máx protegida

63 m (DU)

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

16 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

6,06 A

15,5 kA / 5,7 kA

0 kA / 5,7 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

19,9 A

28,8 A

4,00 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,79 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

0,60 %

0,6 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

0 ms

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

5000 ms

N

2 ms

IK FASES CABLE

Ik mín >= I funcionamiento. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

2275 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

2,399e6 A²s

33,932e3 A²s

IK NEUTRO CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

1349 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6 A²s

24,502e3 A²s

IK PE(N) CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

>=

>=

>=

>=

153,6 A

*No cumple

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

16 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

6,06 A

15,5 kA / 5,7 kA

0 kA / 5,7 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

19,9 A

28,8 A

4,00 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,79 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

0,60 %

0,6 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

0 ms

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

5000 ms

N

2 ms

IK FASES CABLE

Ik mín >= I funcionamiento. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

2275 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

2,399e6 A²s

33,932e3 A²s

IK NEUTRO CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

1349 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6 A²s

24,502e3 A²s

IK PE(N) CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

>=

>=

>=

>=

153,6 A

*No cumple

DESCRIPCIÓN

RED AGUAS ARRIBA

Régimen de neutro

Tensión

Distribución aguas arriba

CIRCUITO

CS002-VAR002

Designación

CAFETERA

Contenido

Consumo / IB

3F+N+PE 4200W / 6,06 A

Cos ϕ

1

DATOS CABLE

Tipo

H07Z1-K (70°C)

Alma

Cobre

Polo

Uni Trebol

Longitud

13 m

ΔU máxi

5 %

Sección fase

1 x 4 mm²

Sección Neutro

1 x 4 mm²

Sección PE(N)

1 x 4 mm²

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

Int. Aut. Modular C

☒ Icu automático verificada

Fabricante

mg21es1.dmi

Tipo

iC60N Tipo AC 4P4D

Calibre

16 A

Prot. CI

Dif.30mA

Δt

0 ms

Ir

153,6 A

Im / Isd o calibre fus.

153,6 A

Tsd

153,6 A

SOBRECARGA CABLES

Modo de instalación

1

Toler. en los cálculos de sobrecarga

0 %

K proximidad

1,00

K Temperatura

1,00 (40°C)

Coef. compl. / Coef. simetría Fs

1,00 / ☐ 1,00

ESTADO CIRCUITO

Circuito conforme

IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒

Condición de dimensionamiento

INI

Longitud máx protegida

63 m (DU)

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

16 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

6,06 A

15,5 kA / 5,7 kA

0 kA / 5,7 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

19,9 A

28,8 A

4,00 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,79 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

0,60 %

0,6 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

0 ms

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

5000 ms

N

2 ms

IK FASES CABLE

Ik mín >= I funcionamiento. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

2275 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

2,399e6 A²s

33,932e3 A²s

IK NEUTRO CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

1349 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6 A²s

24,502e3 A²s

IK PE(N) CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

>=

>=

>=

>=

153,6 A

*No cumple

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

16 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

6,06 A

15,5 kA / 5,7 kA

0 kA / 5,7 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

19,9 A

28,8 A

4,00 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,79 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

0,60 %

0,6 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

0 ms

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

5000 ms

N

2 ms

IK FASES CABLE

Ik mín >= I funcionamiento. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

2275 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

2,399e6 A²s

33,932e3 A²s

IK NEUTRO CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

1349 A

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

211,6e3 A²s

>=

>=

>=

>=

153,6 A

1,153e6 A²s

24,502e3 A²s

IK PE(N) CABLE

Ik mín >= I funz. máx.

K²S² >= Ik² mín x tf fusible

K²S² >= Ik² máx x tiempo

K²S² >= I²t limitado

>=

>=

>=

>=

153,6 A

*No cumple

DESCRIPCIÓN

RED AGUAS ARRIBA

Régimen de neutro

Tensión

Distribución aguas arriba

CIRCUITO

CS002-VAR002

Designación

CAFETERA

Contenido

Consumo / IB

3F+N+PE 4200W / 6,06 A

Cos ϕ

1

DATOS CABLE

Tipo

H07Z1-K (70°C)

Alma

Cobre

Polo

Uni Trebol

Longitud

13 m

ΔU máxi

5 %

Sección fase

1 x 4 mm²

Sección Neutro

1 x 4 mm²

Sección PE(N)

1 x 4 mm²

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

Int. Aut. Modular C

☒ Icu automático verificada

Fabricante

mg21es1.dmi

Tipo

iC60N Tipo AC 4P4D

Calibre

16 A

Prot. CI

Dif.30mA

Δt

0 ms

Ir

153,6 A

Im / Isd o calibre fus.

153,6 A

Tsd

153,6 A

SOBRECARGA CABLES

Modo de instalación

1

Toler. en los cálculos de sobrecarga

0 %

K proximidad

1,00

K Temperatura

1,00 (40°C)

Coef. compl. / Coef. simetría Fs

1,00 / ☐ 1,00

ESTADO CIRCUITO

Circuito conforme

IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒

Condición de dimensionamiento

INI

Longitud máx protegida

63 m (DU)

CONDICIONES

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN

IN/IR o k3*IN >= IB

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu/lcm >= Ik/lp máx.

Icu Unipolar >= Ik/If Máx.

Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.

Selectividad térmica

Selectividad magnética

Selectividad diferencial

16,0 A

16 kA /kA

10 kA /kA

Con

Fonct.

Sin objeto

>=

>=

>=

>=

>=

6,06 A

15,5 kA / 5,7 kA

0 kA / 5,7 kA

SOBRECARGA CABLES

Iz >= Ir o IN

1.45 Iz >= I2

nxSF >= nxSF calculada

19,9 A

28,8 A

4,00 mm²

>=

>=

>=

16,0 A

23,2 A

2,79 mm²

CAIDA DE TENSIÓN CABLE

ΔU máxi

ΔU total

ΔU adm. arranque >=

5 %

15 %

>=

>=

0,60 %

0,6 %

CONTACTOS INDIRECTOS

T admis. >= Δt

If >= I funz. máx. o Tsd

T admis. >= T funz. prot.

200 ms

200 ms

>=

>=

>=

0 ms

153,6 A

0 ms

Tiempo máx. corte

Ph

1 ms

PE

5000 ms

N

2 ms

IK FASES CABLE

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICO.S.afr

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M001

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICO.S.afr

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M002

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M002

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M002

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M002

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M002

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-M002

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB007

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB007

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB007

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICOS.af

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR004

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR004

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR004

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICOS.af

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR005

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR005

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR005

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

©ALPI Caneco BT 5.12

Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR007

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR007

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR007

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR007

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICOS.af

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR008

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR008

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR008

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-VAR008

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICOS.af

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB008

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB008

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-JDB008

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICOS.af

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

DOC:

AM INGENIEROS

AM24-038 E CÁLCULO DE SECCIONES

Ficha de Conformidad CS002|CS002-TC006

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 17/04/2024

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

AM24-038

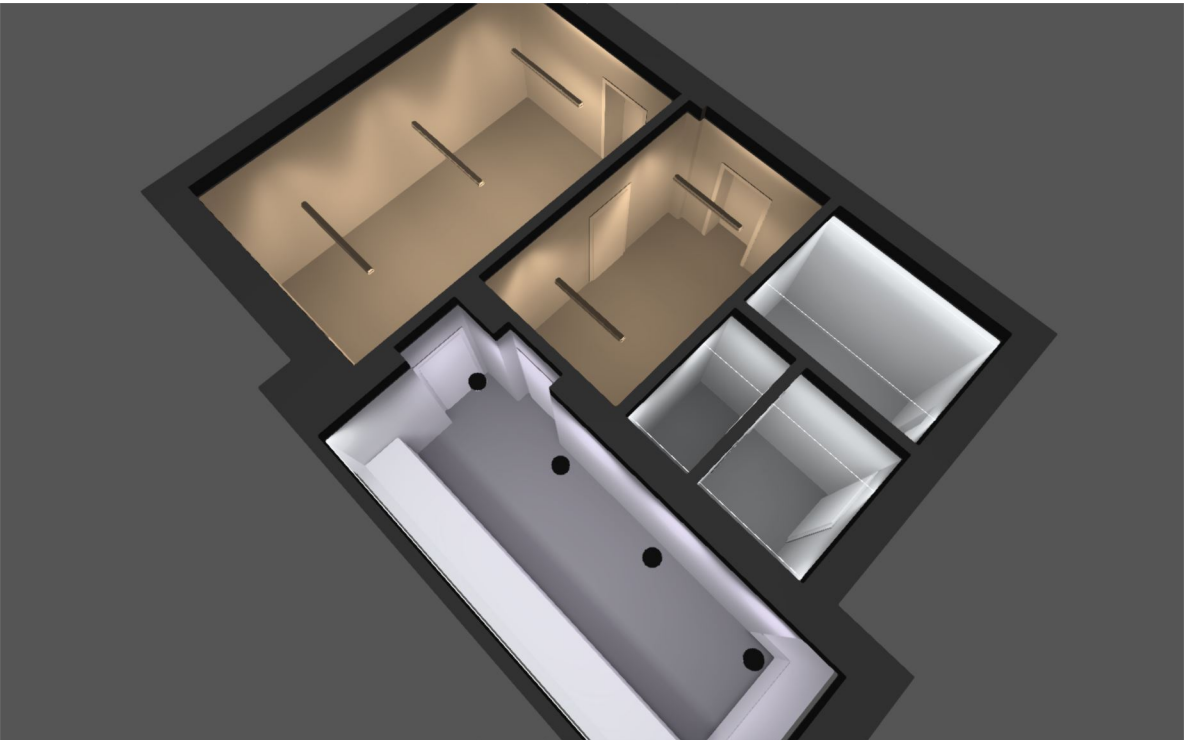
DOC:

Archivo : AM24-038 E CÁLCULOS LUMÍNICOS.af

©ALPI Caneco BT 5.12 Authorized user

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

ANEJO: CÁLCULOS LUMÍNICOS



AM24-038

BAR PISCINAS CAPARROSO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Contenido

Portada 1

Contenido 2

Fichas de producto

SIMON - 725.24 Downlight General 120° 4000K On/Off Blanco (1x 725.24 4

Downlight General 120° 4000K On/Off Blanco)

TECSOLED - DRAC_16 (1x FLEXIBLE LED STRIP) 6

TECSOLED - KROS_8 (1x FLEXIBLE LED STRIP) 7

TRILUX - OleveonF B 1200 4000-840 ET (1x LED) 8

TRILUX - OleveonF B 1500 6000-840 ET (1x LED) 10

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1 12

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Almacén

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 15

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Anteaseo

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 17

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Aseo

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 19

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Aseo adaptado

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 21



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/ctsv/MUOCSK36R936KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
Cocina

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 23

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
Zona barra exterior

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 25



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/visado/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Ficha de producto

SIMON - 725.24 Downlight General 120° 4000K On/Off Blanco



Nº de artículo	72524030-884
P	22.0 W
Φ Lámpara	2300 lm
Φ Luminaria	2300 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	104.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
Categoría según CIE	100

725.24 Downlight General 120° 4000K On/Off Blanco

Características técnicas:

0,8 kg

CRI 80

IP 44

Certificaciones:

2006/95/CE - Directiva Baja Tensión.

2004/108/CE - Directiva CEM.

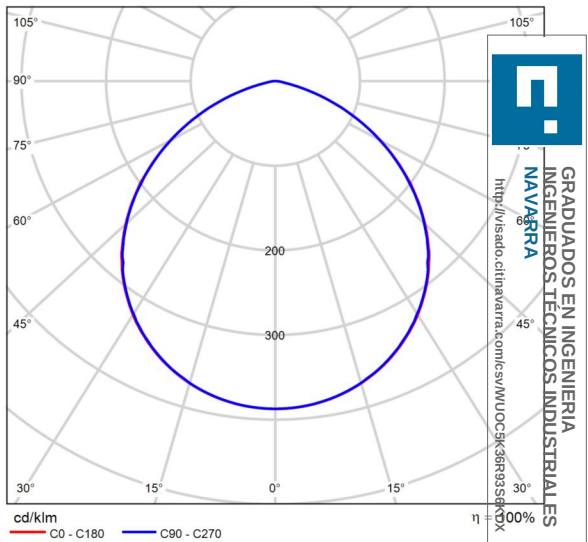
UNE-EN 60598: 2005 Luminarias.

UNE-EN 62031: 2009 Módulos LED para alumbrado general.

Requisitos de seguridad.

UNE-EN 61347-2-13: 2007 Dispositivos de control de lámpara.

UNE-EN 55015:2007 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p. Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	30
p. Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p. Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	2H	2H	25.5	26.8	25.8	27.1	27.3	25.5	26.8	25.8	27.1	27.3
Y	3H	3H	26.5	27.7	26.9	28.0	28.2	26.5	27.7	26.9	28.0	28.2
	4H	4H	26.8	27.8	27.1	28.1	28.4	26.7	27.8	27.1	28.1	28.4
	6H	6H	26.8	27.8	27.1	28.1	28.4	26.8	27.8	27.1	28.1	28.4
	8H	8H	26.7	27.7	27.1	28.0	28.4	26.7	27.7	27.1	28.0	28.4
	12H	12H	26.7	27.7	27.1	28.0	28.3	26.7	27.7	27.1	28.0	28.3
	2H	2H	26.1	27.2	26.4	27.4	27.7	26.1	27.2	26.4	27.4	27.7
	3H	3H	27.2	28.1	27.6	28.4	28.8	27.2	28.1	27.6	28.4	28.8
	4H	4H	27.5	28.3	27.9	28.6	29.0	27.5	28.3	27.9	28.6	29.0
	6H	6H	27.5	28.2	27.9	28.6	29.0	27.5	28.2	27.9	28.6	29.0
	8H	8H	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9
	12H	12H	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9
	4H	4H	27.5	28.2	28.0	28.6	29.0	27.5	28.2	28.0	28.6	29.0
	6H	6H	27.6	28.1	28.1	28.6	29.0	27.6	28.1	28.1	28.6	29.0
	8H	8H	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0
	12H	12H	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0
	4H	4H	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9	27.5	28.1	27.9	28.5	28.9
	6H	6H	27.6	28.1	28.0	28.5	29.0	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0
	8H	8H	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0	27.6	28.0	28.1	28.5	29.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.3			
S = 1.5H			+0.4 / -0.7						+0.4 / -0.8			
S = 2.0H			+0.9 / -1.5						+0.9 / -1.5			
Tabla estándar			BK03						BK03			
Sumando de corrección			10.1						10.1			
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

SIMON - 725.24 Downlight General 120° 4000K On/Off Blanco

UNE-EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general.

Requisitos de inmunidad - CEM.
UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM).

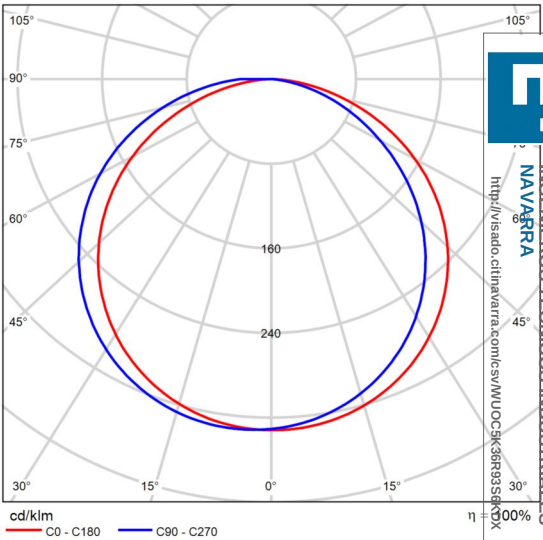
	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93S6KDX
Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO

Ficha de producto

TECSOLED - DRAC_16



Nº de artículo	02440528
P	8.5 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1360 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1361 lm
η	100.05 %
Rendimiento lumínico	160.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
Categoría según CIE	100



CDL polar



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOC5K36R93860DX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

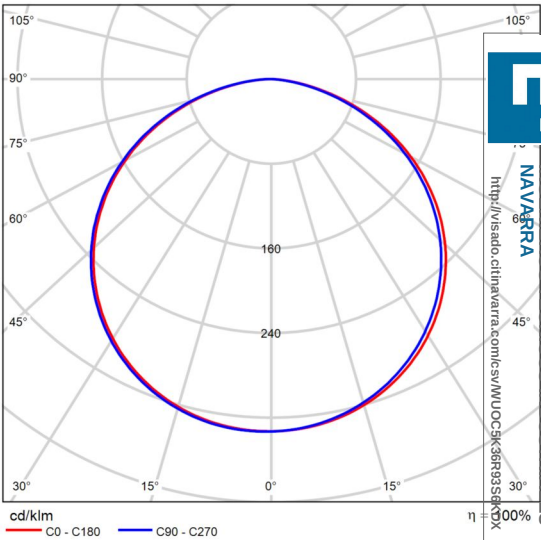
VISADO

Ficha de producto

TECSOLED - KROS_8



Nº de artículo	02440553
P	14.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1560 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1560 lm
η	100.01 %
Rendimiento lumínico	111.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
Categoría según CIE	100



CDL polar

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOC5K36R93860DX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

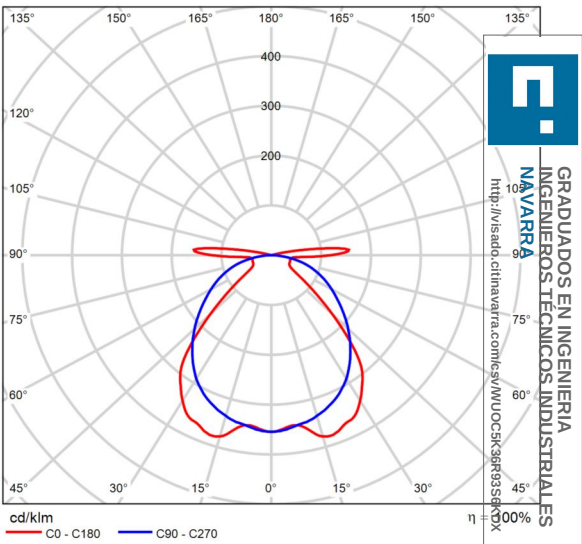
Ficha de producto

TRILUX - OleveonF B 1200 4000-840 ET



Nº de artículo	7119840;
P	28.0 W
Φ Lámpara	4000 lm
Φ Luminaria	4000 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	142.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100
Categoría según CIE	93

OleveonF 12 B 4000-840 ET (TOC 7119840): Luminaria LED estanca y adosable IP66 con cuerpo de luminaria de PC y difusor de PMMA Apto para su uso en empresas con certificación HACCP, IFS y/o BRC Global Standard Food. Ventajoso en casos de exigencias elevadas a la seguridad mecánica. Con temperatura superficial limitada, apta para su uso en recintos con riesgo de incendio según la norma DIN EN 60598-2-24. Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido. Montaje en el techo a través de la abrazadera de fijación adjunta de acero inoxidable. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. Difusor de PMMA con prismas interiores. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Índice de deslumbramiento unificado según la clasificación UGR (EN 12464-1) ≤ 25. El flujo luminoso y el color de la luz son fijos. Flujo luminoso de las luminarias 4000 lm,



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	-30	
p Paredes		50	30	50	30	30	30	50	30	50	30	30
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	16.8	17.9	17.1	18.3	18.6	21.0	22.2	21.4	22.5	22.9	22.9
	3H	17.4	18.4	17.8	18.8	19.2	22.6	23.7	23.0	24.1	24.5	24.5
	4H	18.1	19.1	18.5	19.5	19.9	23.3	24.3	23.8	24.7	25.1	25.1
	6H	19.2	20.1	19.6	20.5	21.0	23.9	24.8	24.3	25.2	25.7	25.7
	8H	20.0	20.9	20.5	21.4	21.8	24.0	24.9	24.5	25.4	25.8	25.8
	12H	21.3	22.1	21.8	22.6	23.0	24.1	25.0	24.6	25.4	25.9	25.9
4H	2H	17.2	18.2	17.7	18.6	19.1	20.9	21.9	21.3	22.3	22.7	22.7
	3H	18.0	18.8	18.5	19.3	19.8	22.6	23.4	23.1	23.9	24.4	24.4
	4H	18.8	19.6	19.3	20.1	20.6	23.4	24.1	23.9	24.6	25.1	25.1
	6H	20.2	20.9	20.7	21.4	21.9	24.0	24.7	24.5	25.2	25.7	25.7
	8H	21.2	21.8	21.8	22.3	22.9	24.3	24.9	24.8	25.4	25.8	25.8
	12H	22.7	23.3	23.2	23.8	24.4	24.4	25.0	25.0	25.5	26.1	26.1
8H	4H	19.0	19.6	19.6	20.2	20.7	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0	25.0
	6H	20.6	21.1	21.2	21.7	22.3	24.0	24.5	24.6	25.1	25.7	25.7
	8H	21.8	22.3	22.4	22.8	23.5	24.3	24.7	24.9	25.3	25.9	25.9
	12H	23.6	24.0	24.2	24.6	25.2	24.5	24.9	25.1	25.5	26.1	26.1
	4H	19.0	19.6	19.6	20.1	20.7	23.3	23.9	23.8	24.4	25.0	25.0
	6H	20.7	21.1	21.3	21.7	22.3	24.0	24.5	24.6	25.0	25.6	25.6
12H	8H	22.0	22.4	22.6	22.9	23.6	24.3	24.7	24.9	25.3	25.9	25.9
	12H	22.0	22.4	22.6	22.9	23.6	24.3	24.7	24.9	25.3	25.9	25.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.6 / -0.7					
S = 1.5H		+0.6 / -0.8					+0.7 / -1.2					
S = 2.0H		+1.0 / -1.1					+1.0 / -1.1					
Tabla estándar		---					BK06					
Sumando de corrección		---					8.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

TRILUX - OleveonF B 1200 4000-840 ET

potencia conectada 28,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 143 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Tolerancia de color (inicialmente MacAdam) ≤ 3 SDCM. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 50.000 h. La fuente de luz puede ser sustituida acorde con los requisitos del diseño ecológico (VO (UE) 2019/2020). Cuerpo de luminaria de PC. Cuerpo de luminaria, de color gris luz (RAL 7035). Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Dimensiones (L x A): 1257 mm x 102 mm, altura de la luminaria 91 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +35 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK03, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Peso de: 2,3 kg. Con clema de conexión de tres polos de hasta 2,5 mm². Con transformador electrónico, conmutable. El equipamiento eléctrico puede sustituirse según los requisitos del diseño ecológico (VO (EU) 2019/2020). El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

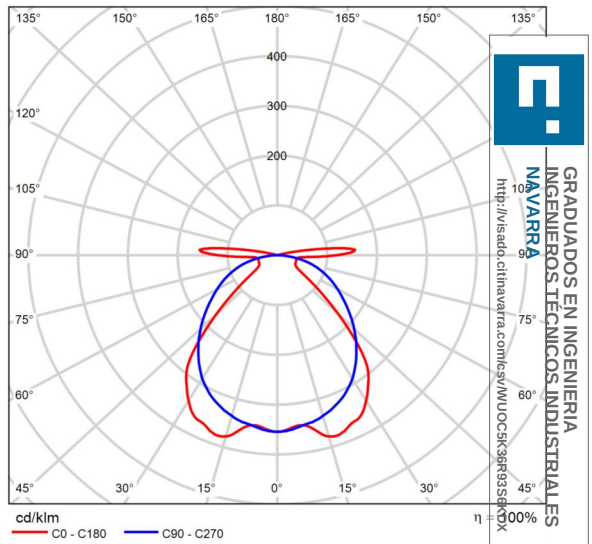
Ficha de producto

TRILUX - OleveonF B 1500 6000-840 ET



Nº de artículo	7126640;
P	44.0 W
Φ Lámpara	6200 lm
Φ Luminaria	6200 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	140.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100
Categoría según CIE	93

OleveonF 15 B 6000-840 ET (TOC 7126640): Luminaria LED estanca y adosable IP66 con cuerpo de luminaria de PC y difusor de PMMA Apto para su uso en empresas con certificación HACCP, IFS y/o BRC Global Standard Food. Ventajoso en casos de exigencias elevadas a la seguridad mecánica. Con temperatura superficial limitada, apta para su uso en recintos con riesgo de incendio según la norma DIN EN 60598-2-24. Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Para un montaje en techos y paredes, así como para un montaje suspendido. Montaje en el techo a través de la abrazadera de fijación adjunta de acero inoxidable. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. Difusor de PMMA con prismas interiores. Con una distribución extensiva y simétrica de las intensidades luminosas. Índice de deslumbramiento unificado según la clasificación UGR (EN 12464-1) ≤ 25. El flujo luminoso y el color de la luz son fijos. Flujo luminoso de las luminarias 6200 lm,



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		30
p Paredes	50	30	50	30	30	30	50	30	50	30		30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
2H	2H	17.5	18.7	17.9	19.1	19.4	21.8	23.0	22.2	23.3	23.7	23.7
	3H	18.2	19.2	18.6	19.6	20.0	23.4	24.5	23.8	24.9	25.3	25.3
	4H	18.9	19.9	19.3	20.2	20.7	24.1	25.1	24.6	25.5	25.9	25.9
	6H	20.0	20.9	20.4	21.3	21.8	24.7	25.6	25.1	26.0	26.5	26.5
	8H	20.8	21.7	21.3	22.2	22.6	24.8	25.7	25.3	26.2	26.6	26.6
	12H	22.1	22.9	22.5	23.4	23.8	24.9	25.8	25.4	26.2	26.7	26.7
4H	2H	18.0	19.0	18.5	19.4	19.8	21.7	22.7	22.1	23.1	23.5	23.5
	3H	18.8	19.6	19.3	20.1	20.5	23.4	24.2	23.9	24.7	25.1	25.1
	4H	19.6	20.4	20.1	20.8	21.3	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	25.9
	6H	21.0	21.7	21.5	22.1	22.7	24.8	25.5	25.3	26.0	26.5	26.5
	8H	22.0	22.6	22.5	23.1	23.7	25.1	25.7	25.6	26.2	26.7	26.7
	12H	23.5	24.1	24.0	24.6	25.1	25.2	25.8	25.8	26.3	26.9	26.9
8H	4H	19.8	20.4	20.3	20.9	21.5	24.1	24.7	24.6	25.2	25.8	25.8
	6H	21.4	21.9	22.0	22.5	23.0	24.8	25.3	25.4	25.8	26.4	26.4
	8H	22.6	23.1	23.2	23.6	24.3	25.1	25.5	25.6	26.1	26.7	26.7
	12H	24.4	24.8	25.0	25.4	26.0	25.3	25.7	25.9	26.3	26.9	26.9
	4H	19.8	20.4	20.4	20.9	21.5	24.1	24.7	24.6	25.2	25.8	25.8
	6H	21.5	21.9	22.0	22.5	23.1	24.8	25.3	25.4	25.8	26.4	26.4
12H	8H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.4	25.1	25.5	25.7	26.1	26.7	26.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.4 / -0.4					+0.6 / -0.7					
S = 1.5H		+0.6 / -0.8					+0.7 / -1.2					
S = 2.0H		+1.0 / -1.1					+1.0 / -1.1					
Tabla estándar		---					BK06					
Sumando de corrección		---					8.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6200lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

TRILUX - OleveonF B 1500 6000-840 ET

potencia conectada 44,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 141 lm/W. Color de luz color blanco neutro, temperatura del color (CCT) 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Tolerancia de color (inicialmente MacAdam) ≤ 3 SDCM. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 50.000 h. La fuente de luz puede ser sustituida acorde con los requisitos del diseño ecológico (VO (UE) 2019/2020). Cuerpo de luminaria de PC. Cuerpo de luminaria, de color gris luz (RAL 7035). Con la técnica de cierre sin clips para el montaje sencillo y según el grado de protección del difusor de recubrimiento y del cuerpo de luminaria después de la conexión. Dimensiones (L x A): 1552 mm x 102 mm, altura de la luminaria 91 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +35 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP66, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK03, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Peso de: 2,5 kg. Con clema de conexión de tres polos de hasta 2,5 mm². Con transformador electrónico, conmutable. El equipamiento eléctrico puede sustituirse según los requisitos del diseño ecológico (VO (EU) 2019/2020). El producto cumple con los requisitos básicos de las directrices europeas aplicables y de la ley para la seguridad de aparatos y productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Almacén

P_{total} 56.0 W		A_{Local} 10.48 m ²	Potencia específica de conexión 5.35 W/m ² = 1.24 W/m ² /100 lx (Local) 7.59 W/m ² = 1.76 W/m ² /100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 432 lx	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024 VISADO
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	
2	TRILUX	7119840;	OlevoeF B 1200 4000-840 ET	28.0 W	

Anteaseo

P_{total} 34.0 W		A_{Local} 3.14 m ²	Potencia específica de conexión 10.83 W/m ² = 2.39 W/m ² /100 lx (Local) 21.23 W/m ² = 4.69 W/m ² /100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 453 lx	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024 VISADO
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	
4	TECSOLED	02440528	DRAC_16	8.5 W	

Aseo

P_{total} 17.0 W		A_{Local} 2.03 m ²	Potencia específica de conexión 8.40 W/m ² = 2.68 W/m ² /100 lx (Local) 22.30 W/m ² = 7.12 W/m ² /100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 313 lx	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024 VISADO
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	
2	TECSOLED	02440528	DRAC_16	8.5 W	

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aseo adaptado

P_{total} 51.0 W		A_{Local} 5.47 m²	Potencia específica de conexión 9.33 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Local) 15.20 W/m² = 2.88 W/m²/100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 527 lx	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024 VISADO
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	
6	TECSOLED	02440528	DRAC_16	8.5 W	

Cocina

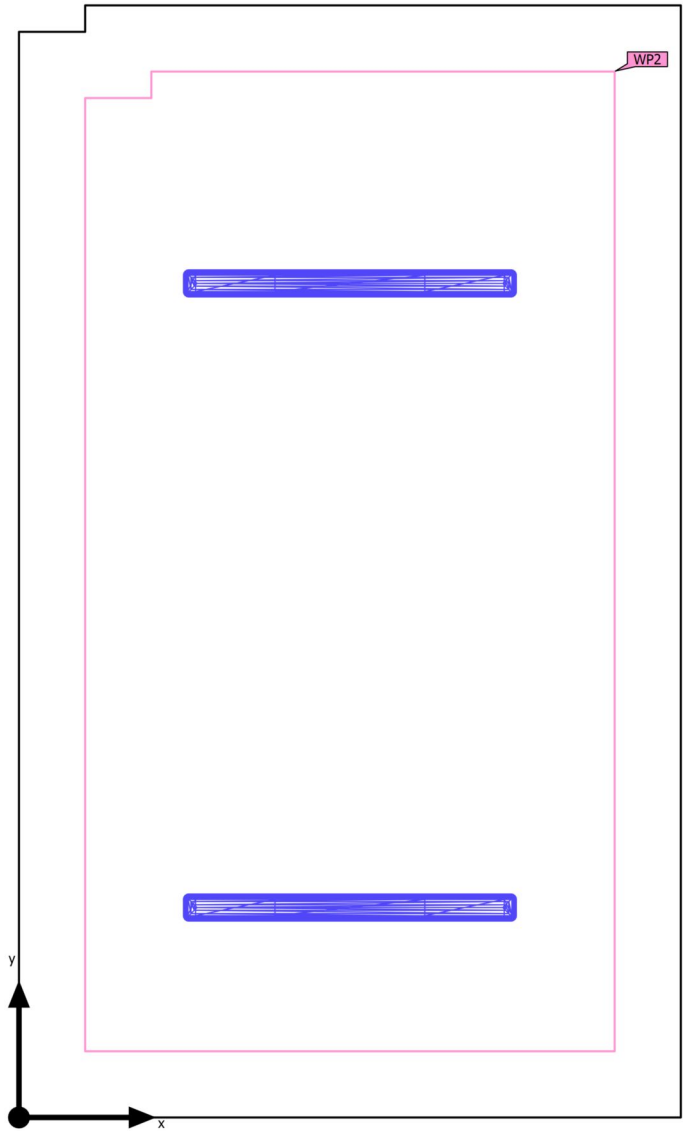
P_{total} 132.0 W		A_{Local} 22.20 m²	Potencia específica de conexión 5.95 W/m² = 0.94 W/m²/100 lx (Local) 9.78 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 634 lx	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024 VISADO
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	
3	TRILUX	7126640;	OleveonF B 1500 6000-840 ET	44.0 W	

Zona barra exterior

P_{total} 172.0 W		A_{Local} 14.60 m²	Potencia específica de conexión 11.78 W/m² = 2.10 W/m²/100 lx (Local) 22.15 W/m² = 3.95 W/m²/100 lx (Plano útil)	E_{perpendicular} (Plano útil) 561 lx	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024 VISADO
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	
4	SIMON	72524030-884	725.24 Downlight General 120° 4000K On/Off Blanco	22.0 W	
6	TECSOLED	02440553	KROS_8	14.0 W	1560 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
---	---	----------------------

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Almacén (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Almacén)	432 lx	315 lx	505 lx	0.73	0.62	WP2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 100 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	✓			✓		

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)



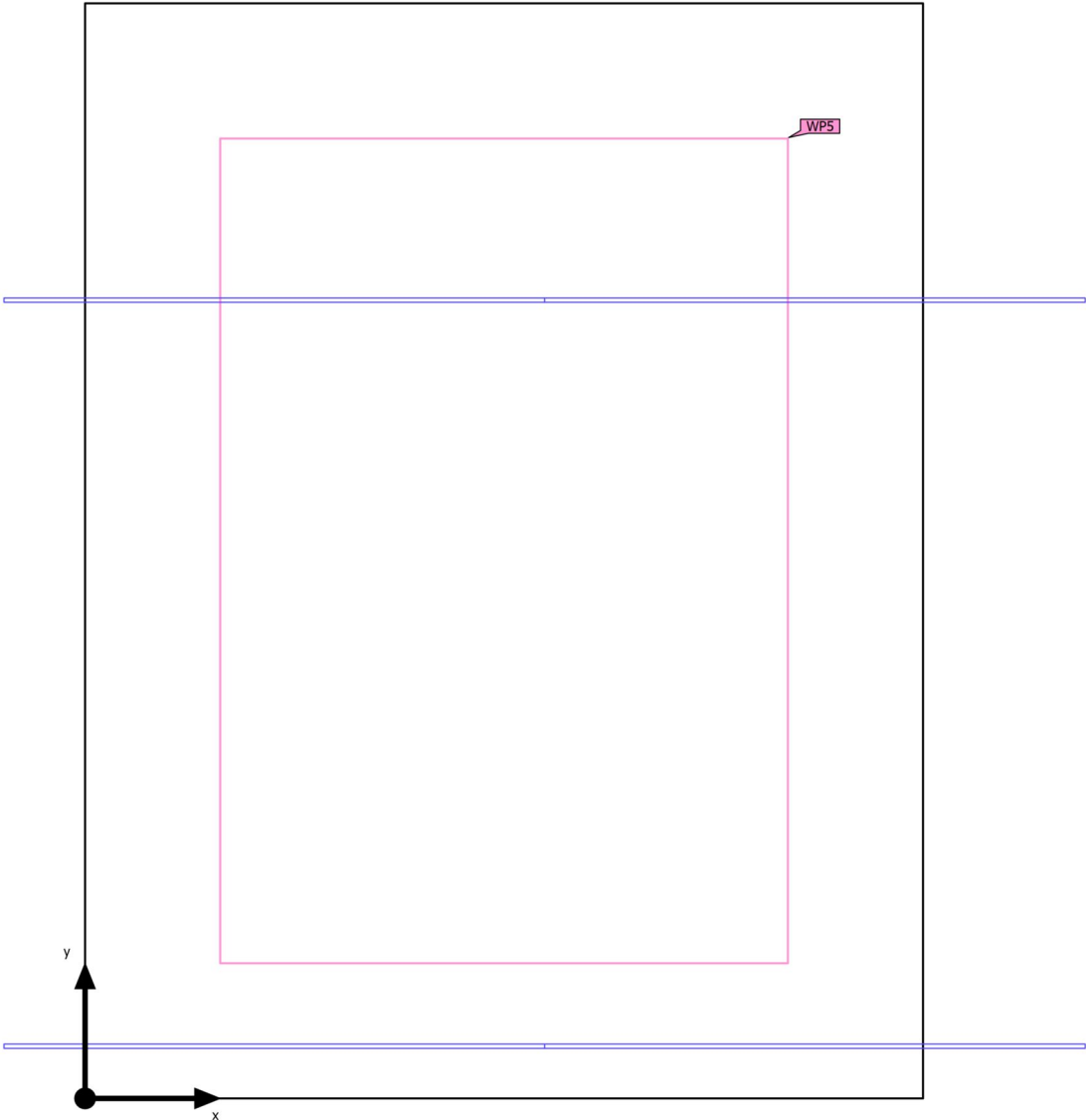
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOC5K36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Anteseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/WUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Anteseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Anteseo)	453 lx	398 lx	482 lx	0.88	0.83	WP5
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	✓			✓		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/visado/MUOC5K36R93S6KDX>

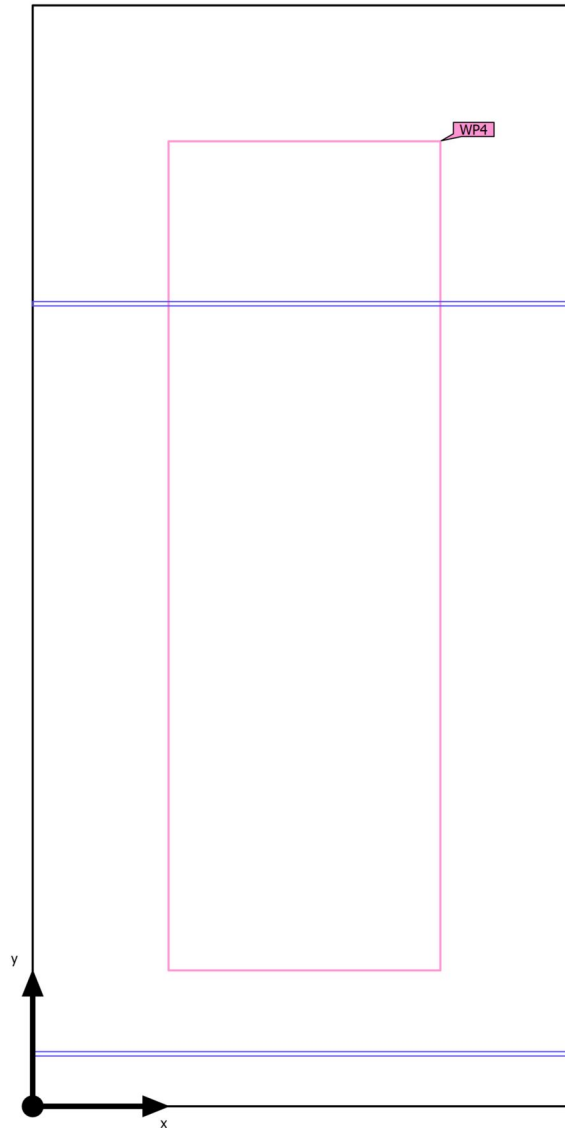
Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/vMUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aseo)	313 lx	285 lx	330 lx	0.91	0.86	WP4
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	✓			✓		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

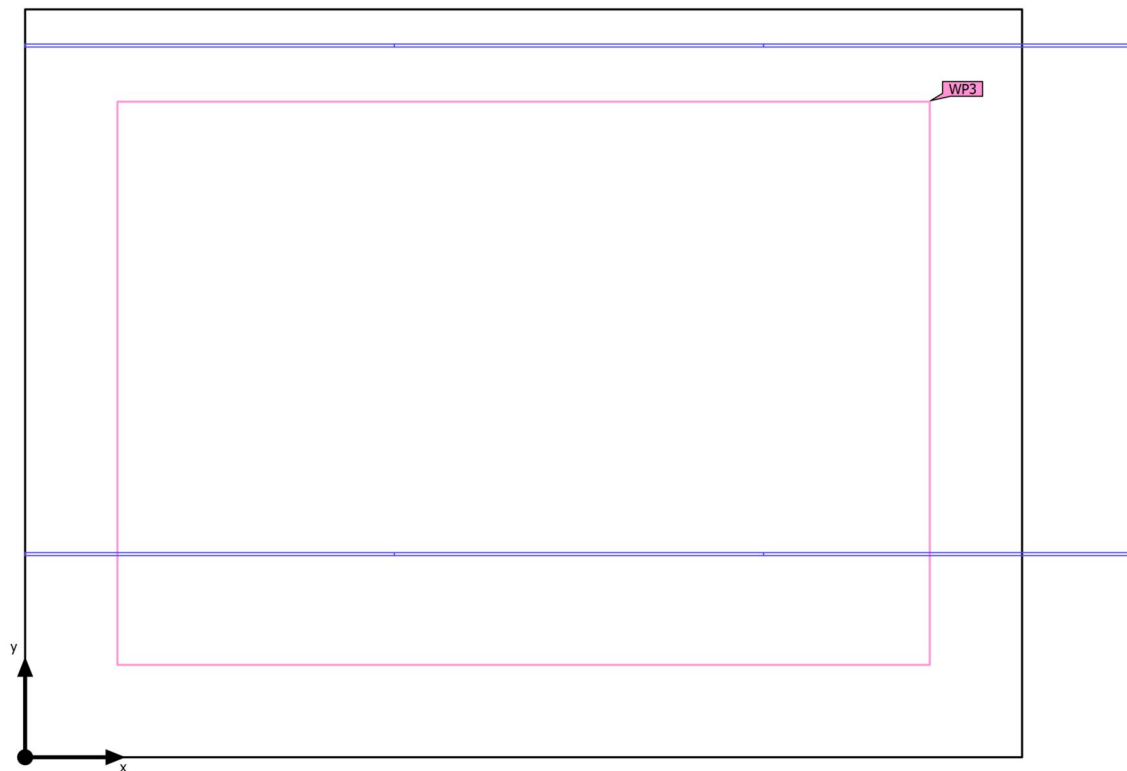
Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo adaptado (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/v/NUOC5K36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Aseo adaptado (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aseo adaptado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	527 lx (≥ 200 lx) ✓	430 lx	577 lx	0.82 (≥ 0.40) ✓	0.75	WP3



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

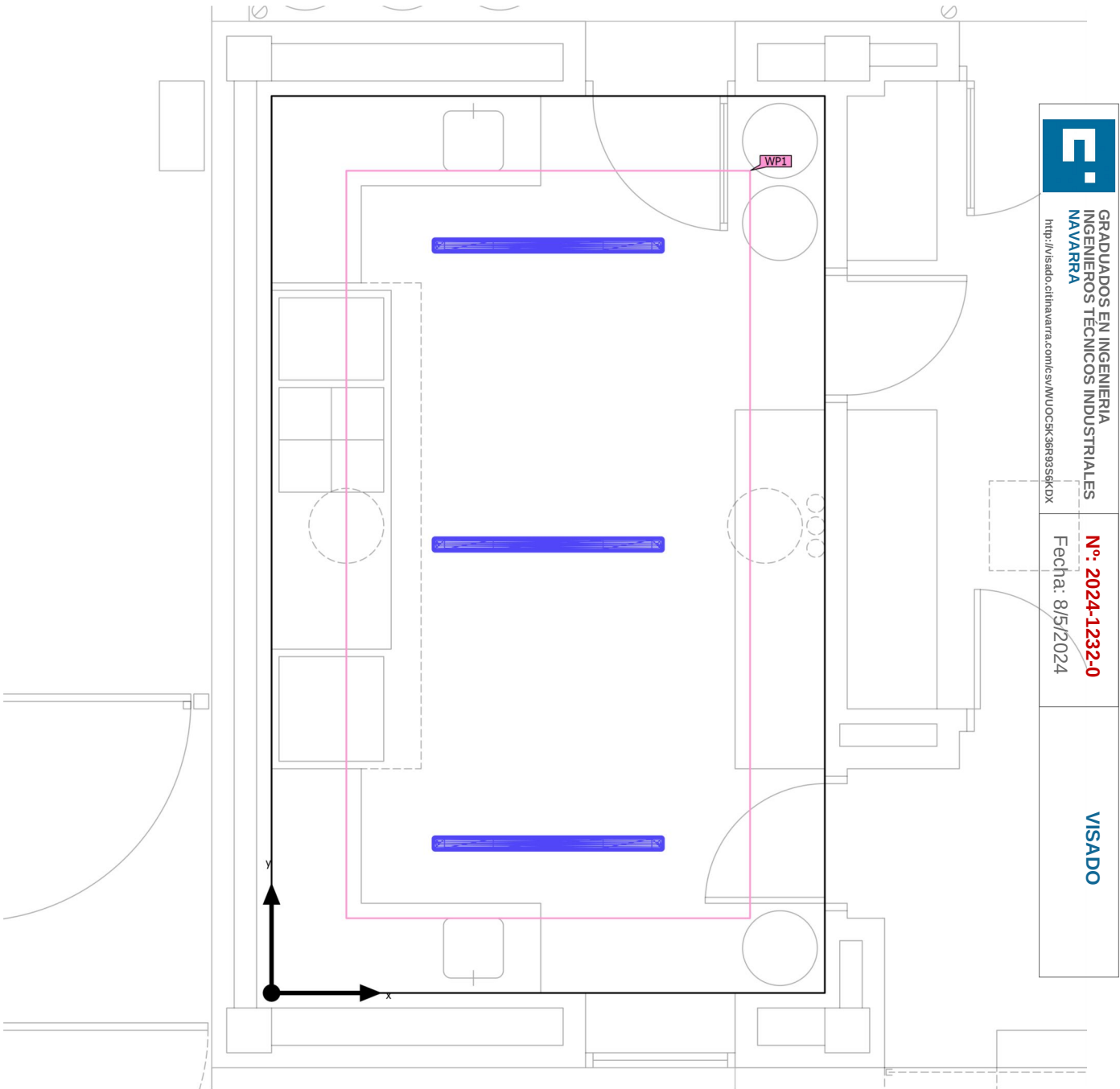
Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cocina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Cocina (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cocina)	634 lx	379 lx	828 lx	0.60	0.46	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 500 lx)			(≥ 0.60)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	✓			✓		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

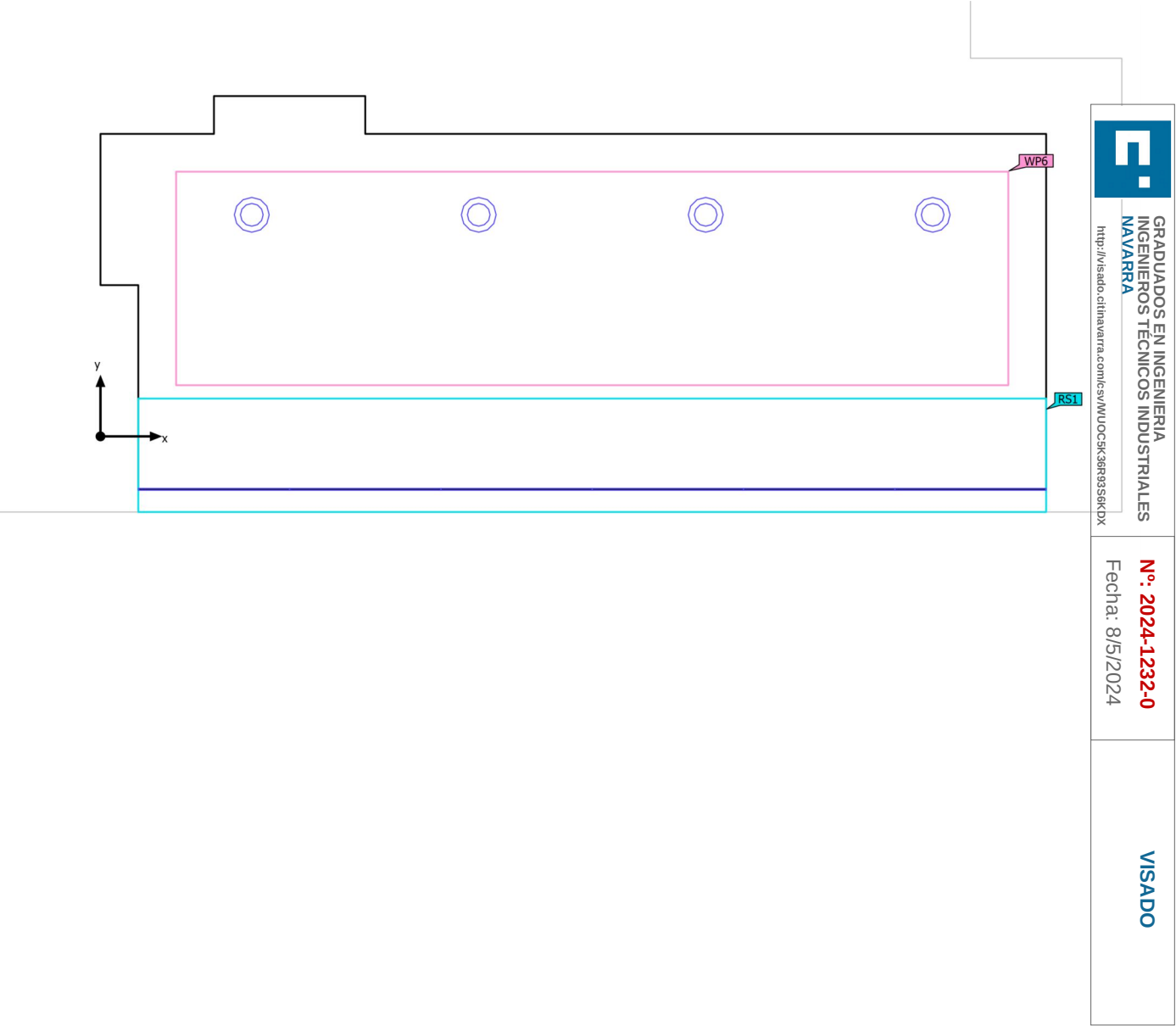
Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles (37.2 Cocinas)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Zona barra exterior (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Objetos de cálculo

Propiedades	E (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Zona barra exterior) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	561 lx (≥ 300 lx) ✓	347 lx	636 lx	0.62 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP6

Propiedades	Ø	mín	máx	U _o (g ₁)	g ₂	Índice
Barra Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.100 m	549 lx	355 lx	620 lx	0.65	0.57	RS1
Barra Densidad lumínica Altura: 1.100 m	122 cd/m ²	79.1 cd/m ²	138 cd/m ²	0.65	0.57	RS1

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/sv/WUOC5K3BR393BKCX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
---	---	----------------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/ctsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PLIEGO DE CONDICIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/MUOC5K36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

1. **INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA.**

1.1. **DESCRIPCIÓN.**

Descripción.

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 236 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

1.2. **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados. Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil. Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/iesv/MUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

- Contadores.
Colocados en forma individual.
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruoidos al efecto.
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT: Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte onnipolar.
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

- Instalación de puesta a tierra:
Conductor de protección.
Conductor de unión equipolencia! principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas contruoidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectarán a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.
Características técnicas de cada unidad de obra.

- Condiciones previas: soporte.**
Instalación de baja tensión:
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se lijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:
El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.
- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**
En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales. En la instalación de baja tensión:

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/visu/MUOCSEK36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:
Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución.

- Ejecución.**
Instalación de baja tensión:
Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque). para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/bsv/MUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurrendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos Instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e- iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/bsv/WUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm. entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/visu/MUOC5K36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio.

Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra.

A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

- **Condiciones de terminación.**

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/esc/MUOC5K36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:
Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución.**
Instalación de baja tensión:
Instalación general del edificio:
 - Caja general de protección.
Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
 - Línea general de alimentación (LGA):
Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
 - Recinto de contadores:
Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
 - Derivaciones individuales:
Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
 - Canalizaciones de servicios generales:
Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación.
Sección de conductores.
 - Tubo de alimentación y grupo de presión:
Tubo de igual diámetro que el de la acometida. a ser posible aéreo.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

- Instalación interior del edificio:
- Cuadro general de distribución:
Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
- Instalación interior:
Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores.
Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.
- Instalación de puesta a tierra:
- Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
Seccionador.
- Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

• **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R9356KDX
Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifinavarra.com/icsv/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/sv/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

1. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Crterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión, comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente). el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54. según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e Inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo c modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo. esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/isy/WUOCSK36R936KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado. grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT--09.
- Elementos de fijación.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.
Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**
Según el CTE 08 SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/iesv/MUOC5K36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. 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 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

- **Tolerancias admisibles**

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

- **Ensayos y pruebas.**

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

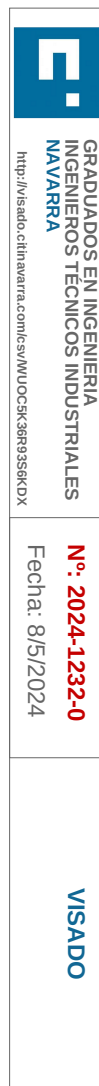
Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños. Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

1.1. DESCRIPCIÓN.

Descripción.

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Crterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

1.2. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadró único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

Según el CTE 08 SU 4, apartado 2.4:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

- Luminaria:
Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.
Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
Flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:
Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las Indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93SKDX
Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.
Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**
En general:
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4 apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/vis/MUOCSK36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

- **Tolerancias admisibles**

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- **Condiciones de terminación**

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución**

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/es/vi/UCOSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto. Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.
Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

• **Ensayos y pruebas.**

Alumbrado de evacuación:
La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una calda al 70% de la tensión nominal: Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:
Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40. Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:
Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños. Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

1.4. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/sv/WUOCSK36R9356KDx	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

MEGAFONÍA

1. **MEGAFONÍA.**

1.1. **DESCRIPCIÓN.**

Descripción.

Instalación de sistemas de megafonía y de sonorización de uso general, con equipos amplificadores centralizados y distribución en alta impedancia en locales de edificios.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de megafonía, se realizará por metro lineal para conductores, tubos aislantes, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran.

El resto de componentes de la instalación, como acometida, unidad amplificadora, cajas de distribución, derivación, paso, interruptores, reguladores de nivel sonoro, altavoces, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

1.2. **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte 11, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Equipos amplificadores centrales:

Unidad amplificadora complementada con preamplificadores, selectores, reguladores, etc.
Fuentes de programa (diferentes tipos):

Para uso general, reproductores magnetofónicos y de compact-disc.

En instalaciones de difusiones de varios programas simultáneos, sintonizadores de radiodifusión. Servicios vía telefónica o de radiofrecuencia.

Para avisos orales, micrófono dinámico.

Red general de distribución: constituida por uno o varios circuitos de la instalación (desde el punto de vista funcional, un circuito para cada programa simultáneo y físicamente para cada grupo de altavoces que se regulen independientemente), e incluyendo los siguientes niveles de líneas principales de distribución, ramales de distribución, y líneas terminales, con conductores bifilares o multipares, con sus tubos aislantes rígidos o flexibles. Incluyendo cajas de paso, derivación, distribución.

Altavoces (empotrados p en superficie) y elementos complementarios de actuación local:
Altavoces de alta o baja impedancia con rejilla difusora o caja acústica.

Selectores de programas, reguladores de nivel sonoro, etc.

Todo ello acompañado de una acometida de alimentación para el suministro del equipo amplificador de energía eléctrica procedente de la instalación de baja tensión del edificio y para la conexión de dicho equipo a la red de puesta a tierra.

1.3. **PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.**

Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**
Las condiciones en que deba encontrarse el soporte de la instalación dependerán del tipo de canalización que se realice:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R93SKDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Canalización superficial para líneas principales y ramales de distribución, cuando discurran sobre falsos techos desmontables registrables, o zonas de paso muy restringido, también para las líneas terminales cuando su tendido se realice por zonas de servicio como aparcamientos y almacenes. En este caso el soporte serán los paramentos verticales y horizontales (falsos techos), sobre los que se sujetarán con piezas especiales que dispondrán de tantas abrazaderas como conductos deba soportar.

Canalización sobre bandejas, como soporte horizontal a líneas de distribución, cuando el tendido se realice por zonas de paso muy restringido. Se atornillarán sobre muros y forjados totalmente acabados incluso revestidos, el soporte para bandejas (perfil metálico, chapa plegada, etc.) que recibirá la bandeja para conducciones atornillada al mismo.

Canalización empotrada en general para las líneas terminales, pudiendo utilizarse igualmente para los ramales de distribución o líneas principales cuando discurran por zonas de paso continuado. Su soporte serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se realizarán rozas, una vez estos estén completamente acabados a falta de revestimientos.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los conductores eléctricos serán tubos de aislante rígido para canalizaciones de superficie y tubos de aislante flexible para canalizaciones empotradas.

Proceso de ejecución.

- **Ejecución.**

Se colocarán los equipos amplificadores junto con las fuentes de programa en el local establecido de proyecto. Si el equipo estuviera constituido por varias unidades, se fijarán estas a un bastidor, a fin de facilitar la interconexión de los distintos elementos, respetando en todo caso las condiciones establecidas por el fabricante en cuanto a refrigeración y ventilación de equipos.

Se ejecutará la conexión entre el equipo amplificador y la red de distribución en la caja general de distribución. Ésta irá adosada o empotrada a los paramentos del mismo local, y en ella se protegerán las líneas, bien bajo tubo, o mediante perfil de protección.

Se procederá al tendido de la red de distribución:

En caso de canalizaciones en superficie, se tenderán los tubos de aislante rígido sobre la base soporte y se sujetarán estos mediante abrazaderas. La base soporte irá fijada a falsos techos o en el interior de conductos de fabrica preparados para el efecto.

En caso de canalizaciones sobre bandejas, el soporte para las mismas se recibirá sobre muro o paramento y sobre este se fijará la bandeja mediante tornillos, en cuyo interior discurrirán los tubos sujetos mediante los elementos de que estas van provistos.

En caso de canalizaciones empotradas, se ejecutarán las rozas que deberán mantener una distancia mínima de 20 cm con cualquier otra instalación. Se utilizará

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cifinavarra.com/bsv/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

tubo aislante flexible alojado en la roza y deberá penetrar 5 cm como mínimo en cada una de las cajas.

Se completará la ejecución de la red de distribución con la colocación de las diferentes cajas de distribución, derivación y paso, así como altavoces, interruptores, reguladores de sonido, selectores de programa, etc.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de la ayuda de un "pasa hilos" (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Se realizará la conexión de los conductores con los altavoces y amplificadores.

- **Condiciones de terminación.**

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos. Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución.**

Acometida de alimentación:

Fijación de la caja para acometida y conexión de los conductos.

Unidad amplificadora:

Sujeción del equipo o bastidor y conexión con acometida y fuentes de programa.

Caja general de distribución:

Fijación y conexiones en su interior e identificación de conductores.

Canalización de superficie:

Dimensiones de la ranura y encaje

Fijación de bases soportes.

Verificación de existencia de placa cortafuegos. Diámetro de tubo aislante rígido.

Canalización sobre bandeja:

Fijación de soportes y sección de bandeja.

Canalización empotrada:

Profundidad de la roza y diámetro de tubo aislante flexible.

Línea de distribución con conductor bifilar o multipar:

Identificación de los conductores y su sección.

Cajas de distribución, derivación y de paso:

Conexiones en su interior.

Altura de situación medida desde el techo terminado y/o su adosado en el paramento.

Interruptores, reguladores del nivel sonoro, selectores de programa:

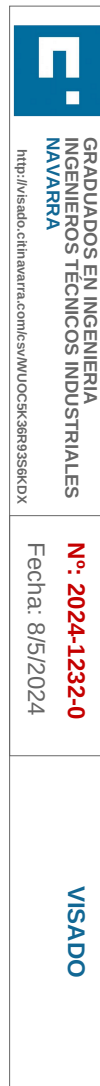
Comprobación de existencia de caja para empotrar mecanismo.

Altura de situación, conexión de los conductores y adosado de la placa de cierre.

Altavoz empotrado:

Conexiones entre altavoz y transformadores.

Fijación de los soportes al hueco y colocación de la rejilla difusora.



Altavoz de superficie:
Comprobación de la existencia de caja terminal y conexiones entre transformador y altavoz.
Adosado de la placa de cierre.
Fijación de altavoz a caja acústica y de esta al paramento y altura de situación.

- **Ensayos y pruebas.**
Pruebas de servicio.
Acometida de alimentación.
Equipo amplificador.
Aislamiento entre circuitos de distribución.
Cortocircuito de la red de distribución.
Altavoces.
Selectores de programa.
Reguladores de nivel de sonido.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/ctsw/MUOCSK36R9356KDx	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

1. **ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.**

1.1. **DESCRIPCIÓN.**

Descripción.

Está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua, y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna.

Según el CTE DB HE 5, la instalación de sistema de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos conectada a red se incorporará para los edificios indicados en la tabla 1.1.

La instalación fotovoltaica dispone de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica, sin ningún tipo de paso intermedio.

La instalación solar fotovoltaica podrá ser conectada a red o aislada de red. La instalación aislada de red, además de los componentes de la Instalación conectada a red, también utiliza acumuladores, reguladores de carga y cargas de consumo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente terminado: todos los elementos específicos de las instalaciones, como captadores, acumuladores, inversores, estructuras, etc., se medirán por unidad instalada.

El resto de elementos necesarios para completar dicha Instalación, se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

1.2. **PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS.**

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los sistemas que conforman la instalación fotovoltaica conectada a la red son:

- Sistema generador fotovoltaico: compuesto por módulos fotovoltaicos que contienen elementos semiconductores conectados entre sí (células solares o fotovoltaicas). Pueden ser módulos de silicio monocristalino o policristalino.
Los módulos serán de Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65.
Los módulos deberán llevar diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos. Si la estructura soporte es del tipo galvanizado en caliente tendrá un espesor mínimo de 80 micras.
Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
Cableado: los conductores serán de cobre con aislamiento capaz de soportar los efectos de la Intemperie.
Cableado: los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.
Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado.
- Inversor:
Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética. Las características básicas de los inversores serán: principio



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.com/cti/NAVARRA/36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

de funcionamiento; fuente de corriente; autoconmutado; seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador. La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico. Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles para su adecuada supervisión y manejo. Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores de edificios y lugares accesibles, y de IP65 para inversores instalados a la intemperie.

- Elementos de desconexión: fusibles, interruptores, etc.
- Acumuladores (instalación aislada de red): las baterías de los acumuladores serán de plomo-ácido, preferentemente estacionarias y de placa tubular.
- Reguladores de carga (instalación aislada de red).
- Cargas de consumo (instalación aislada de red): lámparas fluorescentes, preferiblemente de alta eficiencia.
- Puesta a tierra.
- Sistema de monitorización.
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares: interruptor general manual (interruptor magnetotérmico), interruptor automático diferencial, interruptor automático de la interconexión, protección para la interconexión. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65. La tornillería será de acero inoxidable. En el caso de estructura soporte galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, excepto la sujeción de los módulos a la misma que serán de acero inoxidable.
- Grupo electrógeno auxiliar para instalaciones aisladas de red. Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica.
- Sistema de monitorización: deberán proporcionar como mínimo las siguientes variables: tensión y corriente del generador, potencia consumida, contador volumétrico, radiación solar en el plano de los modulo y temperatura ambiente en la sombra. Para instalaciones conectadas les serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000. Se ha de asegurar como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I tanto para equipos (módulos e inversores). como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto:
- Sistema generador fotovoltaico: el módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible el modelo y nombre o logotipo del fabricante, la potencia pico, así como una identificación individual o número de serie.
- Acumuladores (instalaciones aisladas de red): cada batería o vaso, deberá estar etiquetado, al menos con la siguiente información: tensión nominal, polaridad de los terminales, capacidad nominal, fabricante y número de serie).
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares: en los sistemas que vayan a ser conectados a red, se comprobará que todos los elementos que así lo requieran pertenezcan a un tipo de los aprobados por la Compañía Distribuidora correspondiente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/sv/MUOCSK36R93SKDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

- Sistema generador fotovoltaico: los módulos deberán estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la certificación correspondiente.
Nombre, anagrama o símbolo del fabricante.
Tipo o número de modelo.
Número de serie.
Potencia nominal.
Tolerancia en%.
Polaridad de los terminales o de los conductores (se permite un código de colores).
Tensión máxima del sistema para la que el módulo es adecuado.
Fecha y lugar de fabricación: o bien deben estar marcados sobre el módulo, o deben ser trazables a partir del número de serie.
- Cargas de consumo (instalación aislada de red): las lámparas deben cumplir las directivas europeas de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.
- Sistema generador fotovoltaico: para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán sujetarse a los valores nominales de catálogo. Será rechazado cualquier modulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos o burbujas en el encapsulante.
- Acumuladores (instalaciones aisladas de red): no se permitirá el uso de baterías de arranque.
- Cargas de consumo (instalación aislada de red): no se permitirá el uso de lámparas incandescentes.
Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y de la humedad.

Todos los materiales se conservarán hasta el momento de su instalación, en la medida de lo posible, en el interior de sus embalajes originales.

1.3. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.
Características técnicas de cada unidad de obra.

- **Condiciones previas: soporte.**
En instalaciones que vayan a ser conectadas a red, tanto el esquema eléctrico como los materiales a emplear, deben pertenecer a un tipo aprobado por la Compañía Distribuidora; aspecto que será comprobado por la dirección facultativa.
- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.**
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, y si no es así, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos.

En un mismo ramal, se procurará no asociar en serie paneles con distintos rendimientos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/sv/MUOCSK36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Proceso de ejecución.

Ejecución.

Sistema generador fotovoltaico:
El diseño de la estructura soporte se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje y la posible necesidad de sustituciones de elementos. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.

La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura. Se dispondrán todas las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana como integrado en el tejado.

Los puntos de sujeción para módulos fotovoltaicos serán suficientes en número. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios para la desconexión (fusibles, interruptores, etc.), de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Cableado:
Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos.

Se incluirá toda la longitud de cables necesaria para cada aplicación, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos. Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados.

Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica. En la parte de corriente continua de la instalación se usará protección de Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible.

La instalación deberá permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

Acumuladores (instalaciones aisladas de red):
Se protegerán, especialmente frente a sobrecargas, a las baterías con electrolito gelificado, según las recomendaciones del fabricante.

La capacidad inicial del acumulador será superior al 90% de la capacidad nominal, en cualquier caso deberán seguirse las recomendaciones del fabricante. El acumulador se situará en un lugar ventilado y con acceso restringido. Se adoptarán las medidas de protección necesarias para evitar el cortocircuito accidental de los terminales del acumulador.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/v/NUOCSK36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

Reguladores de carga (instalación aislada de red):

Las baterías se protegerán contra sobrecargas y sobredescargas, mediante el regulador de carga.

Cargas de consumo (instalación aislada de red):

La lámpara deberá estar protegida cuando se invierte la polaridad de la tensión de entrada; la salida del balastro es cortocircuitada; opera sin tubo. Se recomienda que no se utilicen cargas para climatización. Los enchufes y tomas de corriente para corriente continua deberán estar protegidos contra inversión de polaridad y ser distintos de los de uso habitual para corriente alterna.

Colocación de contadores, equipos de medida, dispositivos de conmutación horaria (en su caso) y condiciones de seguridad:

Estarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las normas particulares de la Compañía Distribuidora.

Protecciones y puesta a tierra:

La estructura del generador se conectará a tierra. La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora. La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y la instalación fotovoltaica, por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones. Las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

Sistema de monitorización: se colocará de manera que sea fácilmente accesible para el usuario.

El montaje se hará de tal manera que quede garantizada la libre y holgada circulación del aire en todo el contorno de los paneles para su refrigeración.

- **Condiciones de terminación**

Después de acabar la instalación se retirará de obra todo el material sobrante. Se limpiarán las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

- **Control de ejecución**

Durante la ejecución se controlará que todos los elementos de la instalación se instalen correctamente, de acuerdo con el proyecto, con la normativa y con las instrucciones expuestas anteriormente.

- **Ensayos y pruebas**

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica.

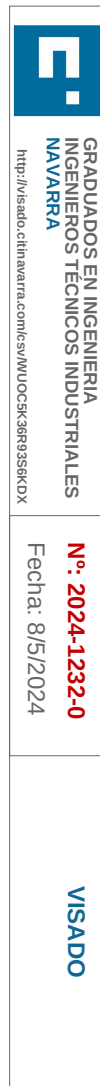
Las pruebas a realizar serán como mínimo:

Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.

Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.

Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación.

Determinación de la potencia instalada.



El sistema será rechazado por falta de alineación en las células fotovoltaicas.

Conservación y mantenimiento.

El mantenimiento consistirá en la revisión regular de los aparatos según las indicaciones de los fabricantes.

Es muy importante mantener limpios los cristales de los módulos.

1.4. PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/ctsw/MUO5K36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	---	---------------

PLANOS



SITUACIÓN 1:5000



EMPLAZAMIENTO 1:1000



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/es/MIUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

PROYECTO
BAR EN PISCINAS MUNICIPALES.
CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO.

FECHA: 2024/04

AM24-038

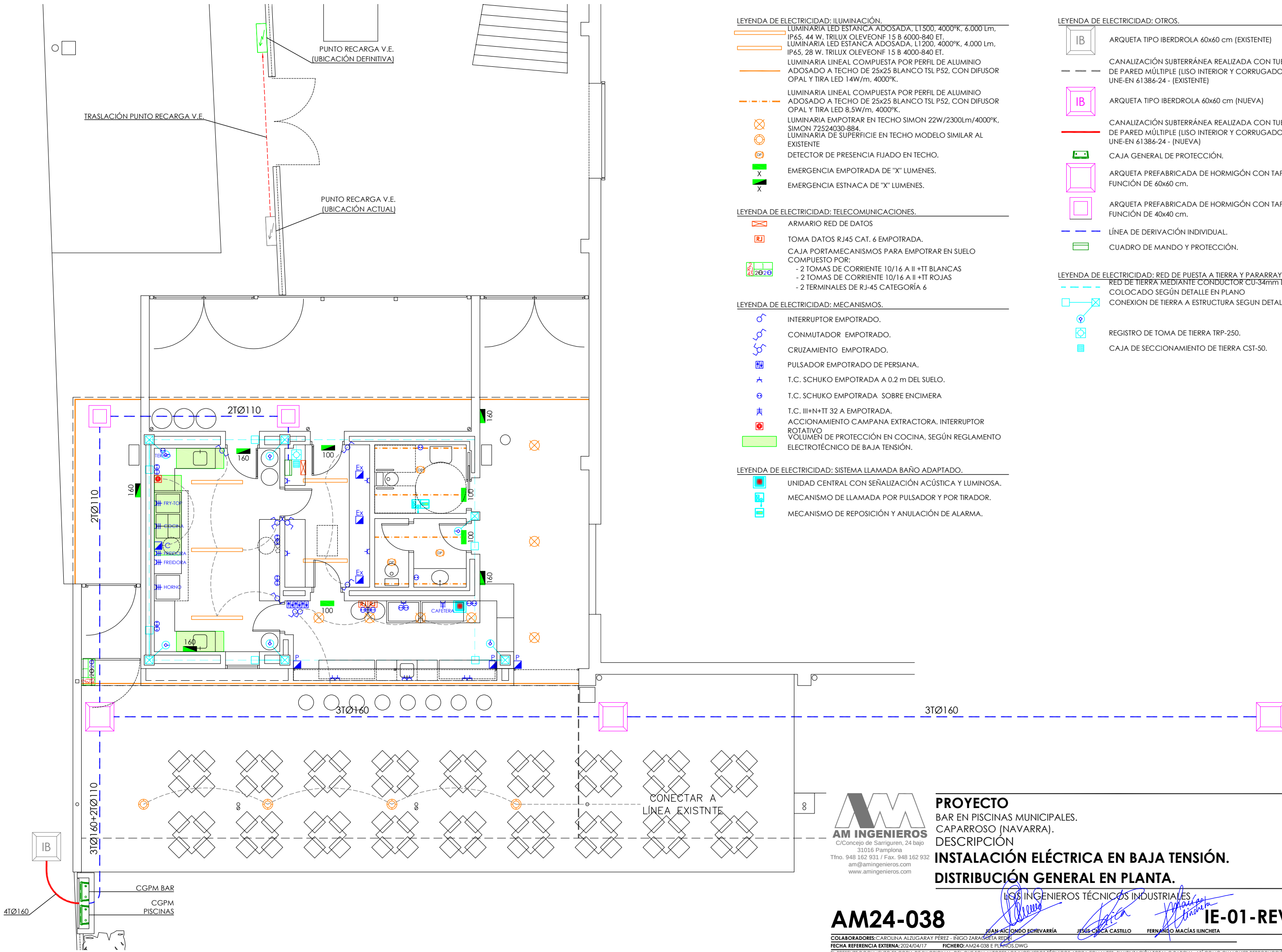
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Nº DE PLANO:

IX-00-00 (A4)

E=1:100

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - IÑIGO ZARAGOZUELA REBÍN
FECHA REFERENCIA EXTERNA: FICHERO: AM24-038 E SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES, SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



- LEYENDA DE ELECTRICIDAD: ILUMINACIÓN.
- LUMINARIA LED ESTANCA ADOSADA, L1500, 4000°K, 6.000 Lm, IP65, 44 W, TRILUX OLEVEONF 15 B 6000-840 ET.
 - LUMINARIA LED ESTANCA ADOSADA, L1200, 4000°K, 4.000 Lm, IP65, 28 W, TRILUX OLEVEONF 15 B 4000-840 ET.
 - LUMINARIA LINEAL COMPUESTA POR PERFIL DE ALUMINIO ADOSADO A TECHO DE 25x25 BLANCO TSL P52, CON DIFUSOR OPAL Y TIRA LED 14W/m, 4000°K.
 - LUMINARIA LINEAL COMPUESTA POR PERFIL DE ALUMINIO ADOSADO A TECHO DE 25x25 BLANCO TSL P52, CON DIFUSOR OPAL Y TIRA LED 8,5W/m, 4000°K.
 - LUMINARIA EMPOTRADA EN TECHO SIMON 22W/2300Lm/4000°K, SIMON 72524030-884.
 - LUMINARIA DE SUPERFICIE EN TECHO MODELO SIMILAR AL EXISTENTE
 - DETECTOR DE PRESENCIA FIJADO EN TECHO.
 - EMERGENCIA EMPOTRADA DE "X" LUMENES.
 - EMERGENCIA ESTNACA DE "X" LUMENES.

- LEYENDA DE ELECTRICIDAD: TELECOMUNICACIONES.
- ARMARIO RED DE DATOS
 - TOMA DATOS RJ45 CAT. 6 EMPOTRADA.
 - CAJA PORTAMECANISMOS PARA EMPOTRAR EN SUELO COMPUESTO POR:
 - 2 TOMAS DE CORRIENTE 10/16 A II +TT BLANCAS
 - 2 TOMAS DE CORRIENTE 10/16 A II +TT ROJAS
 - 2 TERMINALES DE RJ-45 CATEGORÍA 6

- LEYENDA DE ELECTRICIDAD: MECANISMOS.
- INTERRUPTOR EMPOTRADO.
 - CONMUTADOR EMPOTRADO.
 - CRUZAMIENTO EMPOTRADO.
 - PULSADOR EMPOTRADO DE PERSIANA.
 - T.C. SCHUKO EMPOTRADA A 0,2 m DEL SUELO.
 - T.C. SCHUKO EMPOTRADA SOBRE ENCIMERA
 - T.C. III+N+TT 32 A EMPOTRADA.
 - ACCIONAMIENTO CAMPANA EXTRACTORA, INTERRUPTOR ROTATIVO
 - VOLUMEN DE PROTECCIÓN EN COCINA, SEGÚN REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- LEYENDA DE ELECTRICIDAD: SISTEMA LLAMADA BAÑO ADAPTADO.
- UNIDAD CENTRAL CON SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA Y LUMINOSA.
 - MECANISMO DE LLAMADA POR PULSADOR Y POR TIRADOR.
 - MECANISMO DE REPOSICIÓN Y ANULACIÓN DE ALARMA.

- LEYENDA DE ELECTRICIDAD: OTROS.
- ARQUETA TIPO IBERDROLA 60x60 cm (EXISTENTE)
 - CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA REALIZADA CON TUBOS DE PVC DE PARED MÚLTIPLE (LISO INTERIOR Y CORRUGADO EXTERIOR) UNE-EN 61386-24 - (EXISTENTE)
 - ARQUETA TIPO IBERDROLA 60x60 cm (NUEVA)
 - CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA REALIZADA CON TUBOS DE PVC DE PARED MÚLTIPLE (LISO INTERIOR Y CORRUGADO EXTERIOR) UNE-EN 61386-24 - (NUEVA)
 - CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.
 - ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TAPA DE FUNCIÓN DE 60x60 cm.
 - ARQUETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON TAPA DE FUNCIÓN DE 40x40 cm.
 - LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
 - CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN.

- LEYENDA DE ELECTRICIDAD: RED DE PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS.
- RED DE TIERRA MEDIANTE CONDUCTOR CU-34mm DESNUDO COLOCADO SEGÚN DETALLE EN PLANO
 - CONEXION DE TIERRA A ESTRUCTURA SEGUN DETALLE EN PLANOS
 - REGISTRO DE TOMA DE TIERRA TRP-250.
 - CAJA DE SECCIONAMIENTO DE TIERRA CST-50.



PROYECTO
BAR EN PISCINAS MUNICIPALES.
CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.
DISTRIBUCIÓN GENERAL EN PLANTA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/ctsv/MUO5K36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

	AM24-038 E			Pág.: 1		
	PRESUPUESTO			Ref.: propre1-am		
	ACTUACIONES PREVIAS			Fec.:		
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra			Medición	Precio	Importe
AM24-038 E						
BAR EN PISCINAS MUNICIPALES DE CAPARROSO (NAVARRA)						
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN						
1	ACTUACIONES PREVIAS					
1.1 AMEV002	Ud	P. A. DESGUACE Y RETIRADA INSTALACIÓN EXISTENTE Trabajos de desconexión y desmontaje de instalación eléctrica, incluyendo canalizaciones y cableado de líneas que queden fuera de servicio, luminarias, mecanismos y demás dispositivos ubicados sobre paredes, techos y suelos, aceras sobre los que se actúa. Acopio en contenedor a pie de obra, y posterior transporte a gestor autorizado. Unidad totalmente terminada.	1,00	1.293,09	1.293,09	
Total Capítulo 1					1.293,09	
2	RED DE DISTRIBUCIÓN					
2.1 ECC4002	Ud	ARQUETA TIPO IBERDROLA ACERA/JARDIN RRP Ud. de arqueta troncopiramidal prefabricada de hormigón para colocación en acera/jardín, tipo homologado IBERDROLA de las siguientes características: Boca de entrada: 600 x 600 mm Base: 1000 x 1000 mm Altura: 1250 mm Marco M2 (B125) 700 x 700 mm Tapa T2 (B125) 665 x 665 mm Incluso rotura y reposición de pavimento, encachado de piedra de 100 mm de espesor, relleno y compactado de zahorras, excavación y transporte de tierras sobrantes, otros accesorios y mano de obra.	1,00	304,77	304,77	
2.2 ECC202004	MI	ZANJA CANAL. 4x160 mm 450x1000 (PEATONAL RRP) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 450 mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media con: Solera de 40 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 4 tubos de PE de pared multiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable · tipo "N" (normal) (UNE-EN 61386-24) Ø160 mm y e=3,2 mm según NI 52.95.03, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 80 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimnto, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	6,00	60,35	362,50	
Total Capítulo 2					666,87	
3	INSTALACIÓN DE ENLACE BAR					
3.1 EGA104C150	MI	LÍNEA XZ1 AI (S) 0,6/1KV 3x150+1x95(N) mm² Línea realizada con cable de aluminio rígido clase 2, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos Z1, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), reducida emisión de gases tóxicos (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en canlización subterránea ya definida, incluso p.p. de embreado y demás material accesorio, y mano de obra de tendido. CABLE: Tipo cable: XZ1 AI (S), 0,6/1 kV Sección: 3x150+1x95(N) mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca Norma constructiva UNE-HD 603-5X-1	9,00	13,78	124,02	


GRADUA DOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadoc.citnavarra.com/cv/NUOCSK36R3S6KDX>
Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024
VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
3.2 ELB30403150	Ud	P/P CONEXIÓN ACOMETIDA TRIFÁSICA SUBTERRÁNEA 150 mm² Parte proporcional de conexión de línea de acometida a red de distribución subterránea mediante conjunto de conectores a perforación para conductores tipo RV-XZ1(Al/Cu), IP68. Con un rango de secciones de red de 150-240 mm² y un rango de secciones de derivación de 95-150 mm². Marca NILED modelo RS-150. Conesión con caja general de protección mediante terminales preaislados para redes subterraneeas de baja tensión para conductores tipo RV-RZ-XZ1(Al/Cu). Para un rango de secciones de red de 95-150 mm². Marca NILED modelo TTP-150/12. Todos los elementos homologados por compañía, totalmente colocados e instalados y conexicionados, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	172,25	172,25
3.3 UR-CPMT300EB	Ud	CGPM INTEMPERIE TRIFASICA 198KW EMPOTRABLE Suminsitro e instalación de módulo individual trifásico para medida indirecta hasta 198 kW, en instalación empotrada. Homologado por compañía suministradora según NI 42.73.01. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: CAHORS Codigo: CMT-300E-MF - Envoltentes en poliéster reforzado con fibra de vidrio. - Panel superior troquelado para un contador trifásico multifunción según NI 42.20.01 - Panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 300 A, según NI 72.58.01 y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm. - Una mirilla de policarbonato transparente para la lectura del contador. - Placa precintable, aislante y transparente de policarbonato. - Panel para montaje de bases BUC y neutro amovible. - Base de neutro amovible de 400 A con borne bimetalico de hasta 50 mm² de capacidad. - Bases unipolares cerradas BUC tamaño 00 de 300A, según NI 72.58.01. Incluso p.p. de recibido, p.p. de material accesorio y mano de obra de conexión.	1,00	821,79	821,79
3.4 EB011	Ud	PUESTA A TIERRA DE NEUTRO DE CGP Puesta a tierra del neutro de la caja general de protección, contando la instalación de una pica de acero cobrizado de 2,00 m. de longitud y ø14,3 mm. tipo standart, colocada en arqueta de registro, linea de conexión de la misma con borne de neutro de la caja general de proteción o del módulo de protección y medida, compuesta por un conductor de cobre aislado tipo XZ1K de 50 mm² de sección, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra colocación y conexión.	1,00	73,25	73,25
3.5 EAA101002	Ud	ARQUETA DE 600x600x800 B-125 Ud. de arqueta de paso y registro, prefabricada de hormigón, sin fondo, de 400x400x600 mm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, incluso conjunto de marco y tapa de fundición ductil B-125 (UNE EN 124), encachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de matrial sobrante, y mano de obra de colocación.	1,00	68,45	68,45
3.6 EAA101001	Ud	ARQUETA DE 400x400x600 B-125 Ud. de arqueta de paso y registro, prefabricada de hormigón, sin fondo, de 400x400x600 mm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, incluso conjunto de marco y tapa de fundición ductil B-125 (UNE EN 124), encachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de matrial sobrante, y mano de obra de colocación.	2,00	29,20	58,40
3.7 EAA3010B2	MI	ZANJA CANAL. BT 2x110 mm 400x760 mm (PEATONAL) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 400 mm. de anchura y 760 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 2 tubos de PE de pared multiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable · tipo "L" (ligero) (UNE-EN 61386-24) ø110 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de paviemnto, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	14,00	18,60	260,40



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/sv/MUOCSK36R93S6KDx>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/2/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

3.8	MI	LÍNEA 4x95 mm² Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujección y mano de obra de tendido.	30,00	47,46	1.423,80
ELB20294C095		CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x95 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4			

Total Capítulo 3 3.002,36

4 INSTALACIÓN DE ENLACE PISICINAS

4.1	MI	LÍNEA XZ1 Al (S) 0,6/1KV 3x240+1x150(N) mm² Línea realizada con cable de aluminio rígido clase 2, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos Z1, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), reducida emisión de gases tóxicos (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en canlización subterránea ya definida, incluso p.p. de embridado y demás material accesorio, y mano de obra de tendido.	9,00	20,30	182,70
EGA104C240		CABLE: Tipo cable: XZ1 Al (S), 0,6/1 kV Sección: 3x240+1x150(N) mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca Norma constructiva UNE-HD 603-5X-1			

4.2	Ud	P/P CONEXIÓN ACOMETIDA TRIFÁSICA SUBTERRÁNEA 240 mm² Parte proporcional de conexión de línea de acometida a red de distribución subterránea mediante conjunto de conectores a perforación para conductores tipo RV-XZ1(Al/Cu), IP68. Con un rango de secciones de red de 150-240 mm² y un rango de secciones de derivación de 150-240 mm². Marca NILED modelo RS-240. Conexión con caja general de protección mediante terminales preaislados para redes subterranas de baja tensión para conductores tipo RV-RZ-XZ1(Al/Cu). Para un rango de secciones de red de 150-240 mm². Marca NILED modelo TTP-240/12. Todos los elementos homologados por compañía, totalmente colocados e instalados y conexiónados, incluso pequeño material y accesorios.	1,00	188,73	188,73
ELB30403240					

3.3	Ud	CGPM INTEMPERIE TRIFASICA 198KW EMPOTRABLE Suminsitro e instalación de módulo individual trifásico para medida indirecta hasta 198 kW, en instalación empotrada. Homologado por compañía suministradora según NI 42.73.01. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.	1,00	821,79	821,79
UR-CPMT300EB		Marca: CAHORS Codigo: CMT-300E-MF - Envoltentes en poliéster reforzado con fibra de vidrio. - Panel superior troquelado para un contador trifásico multifunción según NI 42.20.01 - Panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 300 A, según NI 72.58.01 y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm. - Una mirilla de policarbonato transparente para la lectura del contador. - Placa precintable, aislante y transparente de policarbonato. - Panel para montaje de bases BUC y neutro amovible. - Base de neutro amovible de 400 A con borne bimetalico de hasta 50 mm² de capacidad. - Bases unipolares cerradas BUC tamaño 00 de 300A, según NI 72.58.01. Incluso p.p. de recibido, p.p. de material accesorio y mano de obra de conexión.			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

IN/MARRA

http://visado.citruva.es/NUOCSK36R93S6KDX

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 05/12/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
3.4 EB011	Ud	PUESTA A TIERRA DE NEUTRO DE CGP Puesta a tierra del neutro de la caja general de protección, contando la instalación de una pica de acero cobrizado de 2,00 m. de longitud y Ø14,3 mm. tipo standart, colocada en arqueta de registro, línea de conexión de la misma con borne de neutro de la caja general de protección o del módulo de protección y medida, compuesta por un conductor de cobre aislado tipo XZ1K de 50 mm² de sección, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra colocación y conexión.	1,00	73,25	73,25
3.5 EAA101002	Ud	ARQUETA DE 600x600x800 B-125 Ud. de arqueta de paso y registro, prefabricada de hormigón, sin fondo, de 400x400x600 mm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, incluso conjunto de marco y tapa de fundición dúctil B-125 (UNE EN 124), encachado de piedra de 100 mm de espesor, p.p. de excavación y transporte a vertedero de material sobrante, y mano de obra de colocación.	2,00	68,45	136,90
4.3 EAA3010C4	MI	ZANJA CANAL. BT 3x160 mm 450x1000 mm (PEATONAL) M.I. de canalización en zanja para conductores eléctricos, de 450 mm. de anchura y 1000 mm. de profundidad media con: Solera de 50 mm. de hormigón HNE-15/B/20, 3 tubos de PE de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable · tipo “L” (ligero) (UNE-EN 61386-24) Ø160 mm y e=3,2 mm, separados 20 mm. entre sí y a 50 mm. de las paredes, recubrimiento de los tubos con hormigón HNE-15/B/20 hasta 100 mm. por encima del tubo más alto, incluso tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas). Excavación y entibación si fuese precisa, relleno con zahorras propias de la excavación compactadas al 95% PN., hasta cota de pavimento, transporte de tierras sobrantes a vertedero, incluso cinta de señalización, guías de nylon, tapones de tubos vacíos en acometida a arquetas,... totalmente terminada.	35,00	34,79	1.211,65
4.4 ELB20295C240	MI	LÍNEA 4x240 mm² Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido. CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 4x240 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4	120,00	92,16	11.059,20
3.1 EGA104C150	MI	LÍNEA XZ1 AI (S) 0,6/1KV 3x150+1x95(N) mm² Línea realizada con cable de aluminio rígido clase 2, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos Z1, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), reducida emisión de gases tóxicos (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en canalización subterránea ya definida, incluso p.p. de embridado y demás material accesorio, y mano de obra de tendido. CABLE: Tipo cable: XZ1 AI (S), 0,6/1 kV Sección: 3x150+1x95(N) mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca Norma constructiva UNE-HD 603-5X-1	50,00	13,78	689,00
4.5 EGA104C095	MI	LÍNEA XZ1 AI (S) 0,6/1KV 3x95+1x50(N) mm² Línea realizada con cable de aluminio rígido clase 2, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos Z1, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), reducida emisión de gases tóxicos (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en canalización subterránea ya definida, incluso p.p. de embridado y demás material accesorio, y mano de obra de tendido. CABLE: Tipo cable: XZ1 AI (S), 0,6/1 kV Sección: 3x50+1x50(N) mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Eca Norma constructiva UNE-HD 603-5X-1	50,00	9,81	490,50



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/sv/MUOCSK36R93SKDp

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

	AM24-038 E	Pág.: 5
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	INSTALACIÓN DE ENLACE PISCINAS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

4.6 ECB1000X	Ud ALQUILER GRUPO ELCTRÓGENO 200kVA/160kW (PRP) Alquiler diario (funcionamiento 24h) de grupo electrogeno para suministro temporal, totalmente colocado, instalado y conexionado a la instalación receptora, incluso puesta a tierra reglamentaria según REBT. Conjunto compuest por:	1,00	1.221,43	1.221,43
-----------------	--	------	----------	----------

- Grupo electrógeno insonorizado, marca ATLAS COPCO modelo QAS 5 200 de potencia continua: (PRP) 200 KVA / 160 kW y con capacidad de potencia de emergencia : (LPT) 220 KVA / 170 kW. Equipado con PC QC2002 arranque automático, cagador de batería y resistencia calefactora.
- Transporte de envío y retorno en camión pluma.
- Seguro de responsabilidad civil.
- Carga de combustible.
- Gestión y legalización de residuos.

Total Capítulo 4 16.081,15

5 CUADRO GENERAL (CGBT)

5.1 EIA106010034	Ud ARMARIO SCHNEIDER PRISMA G SUPERF. 192 MOD. 250A PUERTA PLENA Ud. de armario, totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material, embarrado de tierra, puesta a tierra de elementos metálicos del cuadro, canaletas, conductores con marcadores y punteras, material auxiliar, soportes de fijación, cerradura con llave y mano de obra incluidos.	1,00	1.135,77	1.135,77
---------------------	---	------	----------	----------

Marca: SCHNEIDER
Serie: PRISMA PLUS G
Colocación: SUPERFICIE
Módulos: 192, 8 FILAS
Dimensiones:1380X595X250
Puerta: PLENA
IP30
Imax: 250A
"Refs" "Cdad" "Designación"
"08108" "1" "ARMARIO"
"08138" "1" "PUERTA PLENA"
"03203" "8" "VENTANA"
"03001" "8" "CARRIL MODULAR"

5.2 EMA201002010	Ud INTERRUPTOR AUTO. COMPACT NSXm 160A TETRA. 25kA TMD Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico con unidad de control maganetotérmica TM-D. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión.	1,00	1.110,65	1.110,65
---------------------	---	------	----------	----------

Marca: SCHNEIDER
Mod: COMPACT NSXm
Ref: C12B4TM160L
In: 160A
Polos: IV
Poder de corte: 25kA

5.3 EMA20104037	Ud INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 32A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.	1,00	124,59	124,59
--------------------	---	------	--------	--------

Marca: SCHNEIDER
Mod: iC60N
Tensión: 230/400 V
In: 32 A
Polos: 4P
Curva: C
Poder de corte:
6 kA (UNE-EN 60898)
10 kA (UNE-EN 60947-2)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
IAVARRA
<http://visado.citug.com/icsv/MUOC5K36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
5.4 EMA20104036	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 25A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 25 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	3,00	119,64	358,92
5.5 EMA20104035	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 20A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 20 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	3,00	115,50	346,50
5.6 EMA20104034	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 4P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 4P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	112,43	112,43
5.7 EMA20104018	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	10,00	54,99	549,90
5.8 EMA20104017	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 10 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	5,00	54,04	270,20



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93301.pdf>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
5.9 EMA206060008	Ud	GUARDAMOTORES SCHNEIDER P25M TRI 2,5 a 4A Ud de guardamotor modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: SCHNEIDER Mod: P25M Polos: III Calibre: 2,5 a 4A	1,00	74,45	74,45
5.10 EMA206060009	Ud	GUARDAMOTORES SCHNEIDER P25M TRI 4 a 6,3A Suminsitro e instalación de guardamotor modula. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHENEIDER Mod: P25M Polos: III Calibre: 4 a 6,3A	1,00	74,63	74,63
5.11 EMA202011004	Ud	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER IID INST 300mA TETRA 40A CLASE AC Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Serie: IID ACTI 9 Senssibilidad: 300mA. Clase: AC INSTANTANEO Polos: IV Ia: 40A	1,00	189,53	189,53
5.12 EMA202011003	Ud	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER IID INST 30mA TETRA 40A CLASE AC Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Serie: IID ACTI 9 Senssibilidad: 30mA. Clase: AC INSTANTANEO Polos: IV Ia: 40A	8,00	223,42	1.787,36
5.13 EMA202011002	Ud	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER IID INST 30mA BI 40A CLASE AC Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Serie: IID ACTI 9 Senssibilidad: 30mA. Clase: AC INSTANTANEO Polos: II Ia: 40A	4,00	55,14	220,56
5.14 EMA204010008	Ud	CONT. MODULAR ICT SCHNEIDER 25A 4 NA Suministro e instalación de contactor modular de cuadro, según referencia o equivalente a juico de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: ICT tension: 230/240V CA Ia: 25A 4 NA	2,00	68,57	137,14



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NOVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/MUOC5K36R93342DX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
5.15 EMA204010001	Ud	CONT. MODULAR iCT SCHNEIDER 16A 2 NA Suministro e instalación de contactor modular de cuadro, según referencia o equivalente a juico de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: iCT tension: 230/240V CA Ia: 16A 2 NA	2,00	47,61	95,22
5.16 EMA203010009	Ud	INTERRUPTOR I SCHNEIDER 415V BI 20A Suministro e instalación de interruptor seccionador de corte en carga modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: iSW Tension: 415V Polos: II Ia: 20A	3,00	20,25	60,75
5.17 EMA203050004	Ud	CONMUTADOR CM CLARIO M.G. 3 POSICIONES 1 INVERSOR Ud de conmutador modular de cuadro totalmente colocado y conexionado. Marca: MERLIN GERIN Mod: CM CLARIO tension: 250V CA Ia: 20A Contacto: 1 INVERSORES 3 POSICIONES	1,00	26,38	26,38
5.18 EMA207010002	Ud	INT. HORARIO SCHNEIDER IH 24H SRM 96 CONM. 10A Suministro e instalación de interruptor horario analógico modular de cuadro, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: 15335 Tipo de programación: 96 segmentos Canales: 1 I max. 250 V: 10 A (cos j = 1), 4 A (cos j = 0,6) Reserva de marcha: No	1,00	53,30	53,30
5.19 EMA207020001	Ud	INT. HORARIO SCHNEIDER IHP SEMANAL 1 CANAL 16A Suministro e instalación de interruptor horario digital modular de cuadro, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: CCT15441 Tipo de programación: semanal Canales: 1 (Conmutado) I max. 250 V: 16 A (cos j = 1), 10 A (cos j = 0,6) Reserva de marcha: 10 años Nº max. de conm.: 56 Pantalla LCD	1,00	120,38	120,38
5.20 EMA10020003	Ud	TIPO 2/CLASE II CS4-15/400 Un=400 V Ip=15KA Up<1,2KV Ud. de limitador de sobretensiones transitorias inducidas Tipo 2/Clase II, según IEC/EN 61643-11. Formato monobloc para carril DIN, incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión, según referencia o equivalente a juico de la D.F. Marca: CIRPROTEC Mod: CS4-15/400 Un: 400 V Ip (8/20): 15 kA In (8/20): 5 kA Up (8/20) <=1,2 kV/1,5 kV	1,00	104,41	104,41



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifra.es/ma.comicsv/MUOCSK36R93SK00>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

Total Capítulo 56.953,07

6LÍNEAS Y CIRCUITOS

6.1	MI	LÍNEA 4x10 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø32 MM Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halogenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujección y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 5x10 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15) TUBO: Diámetro: Ø32 mm Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N) Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-22	10,00	9,58	95,80
6.2	MI	LÍNEA 4x6 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø25 MM Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halogenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujección y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 5x6 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15) TUBO: Diámetro: Ø25 mm Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N) Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-22	25,00	6,68	167,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cifnavarra.com/vis/NUOCSK36R936KdY>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

6.3	MI	LÍNEA 4x4+TT mm² Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø25 MM Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.	35,00	5,73	200,55
-----	----	--	-------	------	--------

ELB20115C004

CABLE:
Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V
Sección: 5x4 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1
Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)

TUBO:
Diámetro: Ø25 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22

6.4	MI	LÍNEA 4x2,5+TT mm² Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 M Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.	15,00	4,42	66,30
-----	----	---	-------	------	-------

ELB20115C002

CABLE:
Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V
Sección: 5x2,5 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1
Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)

TUBO:
Diámetro: Ø20 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22

6.5	MI	LÍNEA 3x2,5+TT mm² Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 M Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.	20,00	4,16	83,20
-----	----	---	-------	------	-------

ELB20114C002

CABLE:
Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V
Sección: 4x2,5 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1
Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)

TUBO:
Diámetro: Ø20 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/uc/0WUOCSK36R3S6KDx>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

6.6	MI	LÍNEA 2x2,5 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 M Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.	170,00	3,90	663,00
-----	----	---	--------	------	--------

CABLE:
Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V
Sección: 3x2,5 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1
Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)

TUBO:
Diámetro: Ø20 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22

6.7	MI	LÍNEA 2x1,5 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 M Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo TI7, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.	180,00	3,63	655,40
-----	----	---	--------	------	--------

CABLE:
Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V
Sección: 3x1,5 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1
Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)

TUBO:
Diámetro: Ø20 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22

6.8	MI	LÍNEA 3G2,5 mm² Cu RZ1-K(AS) SOBRE BANDEJA/CANAL O TUBO Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), instalada sobre bandeja/canal o tubo ya definido, incluso p.p. de material accesorio de sujeción y mano de obra de tendido.	40,00	3,07	122,80
-----	----	--	-------	------	--------

CABLE:
Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV
Sección: 3G2,5 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1
Norma constructiva UNE 21123-4



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/60MUOCSK36R3SS6KDx>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

	AM24-038 E	Pág.: 12
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	LÍNEAS Y CIRCUITOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
6.9 ELB20133C001	MI	LÍNEA 2x1,5 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO TERMOPLÁSTICO R/R 0 HALÓG. Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación superficial bajo tubo termoplástico rígido roscado curvable en caliente, 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, mangitos de unión, abrazaderas de sujeción de poliamida y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 3x1,5 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15) TUBO: Diámetro: Ø16 mm Resistencia a la compresión: Grado 4 (>1250 N) Resistencia al Impacto: Grado 4 (>6J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-21	10,00	6,55	65,50
6.10 ELB60200101	Ud	P/P CANAL. ALUMBRADO POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde linea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	31,00	18,11	561,41
6.11 ELB60200104	Ud	P/P CANAL. ALUMBRADO AC RIG/ROSC Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde linea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm², tubo de acero rígido roscado, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	4,00	34,93	139,72
6.12 ELB60200201	Ud	P/P CANAL. T.C. (I+N+TT) 16 A. POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde linea general hasta toma de corriente monofásica (I+N+TT) 16 A, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	29,00	19,47	564,63
6.13 ELB60200701	Ud	P/P CANAL. T.C. (III+TT) 32 A. POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde linea general hasta toma de corriente monofásica (III+TT) 32 A, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 4x10 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	6,00	42,52	255,12
6.14 ELB60203CA024	Ud	P/P ALIM. EXTRACTOR 3x2,5 H07Z1-K (AS) 750V POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de circuito derivado desde linea general hasta extractor, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	6,00	11,71	70,26
6.15 ELB60203CA023	Ud	P/P ALIM. RECEPTOR 5x2,5 H07Z1-K (AS) 750V POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de circuito derivado desde linea general hasta punto de consumo, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 5x2,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	2,00	13,27	26,54



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/visado/CCIK36R93S6KDX

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

6.16 ELB60200901	Ud	P/P CANAL. PERSIANA/VENTANA MOT. POLÍMERO FLEX/BLIND Parte proporcional de canalización eléctrica para alimentación y maniobra de persiana/ventana motorizada realizada desde línea general hasta receptor, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos de 3x2,5 y 3x1,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.	3,00	22,55	67,65
---------------------	----	--	------	-------	-------

Total Capítulo 6 3.802,88

7 LUMINARIAS Y EMERGENCIAS

7.1 IBA30201013	MI	PERFIL SUS. TSL P52 BLANCO (O) - TIRA LED 14W/m 4000°K IP65 Suministro e instalación de perfil de aluminio de superficie para iluminación directa de 25x25 mm de medidas exteriores, con difusor opal. Incluso accesorios de suspensión hasta 3 m. de longitud, p.p. de tapas finales, elementos de unión, material auxiliar y mano de obra de montaje. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: TECSOLED Serie: TSL P52 Ref.: 08460052B Acabado: Blanco Suministro e instalación de tira led flexible, incluso p.p. de equipo de alimentación de tensión constante 230Vca/24Vcc, conectores de alimentación, empalme y derivación, material auxiliar y mano de obra de conexión y montaje sobre perfil de aluminio. Marca: TECSOLED Serie: KROS Mod: KROS 13 Potencia: 14 W/m (2240 lm/m) CCT: 4000°K CRI>80 IP20	36,00	82,18	2.958,00
7.2 IBA30201001	MI	PERFIL SUP. TSL P52 BLANCO (O) - TIRA LED 8,5W/m 4000°K Suministro e instalación de perfil de aluminio de superficie para iluminación directa de 25x25 mm de medidas exteriores, con difusor opal. Incluso accesorios de fijación y sujeción, p.p. de tapas finales, elementos de unión, material auxiliar y mano de obra de montaje. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: TECSOLED Serie: TSL P52 Ref.: 08460052B Acabado: Blanco Suministro e instalación de tira led flexible, incluso p.p. de equipo de alimentación de tensión constante 230Vca/24Vcc, conectores de alimentación, empalme y derivación, material auxiliar y mano de obra de conexión y montaje sobre perfil de aluminio. Marca: TECSOLED Serie: DRAC Mod: DRAC 16 Potencia: 8,5 W/m (1360 lm/m) CCT: 4000°K CRI>80 IP20	12,00	56,25	675,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/visu/NUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
7.3 IBA20303002	Ud	DOWNLIGHT EMP. 725.24 NW COMFORT 22W 4000°K. BLANCO Suministro e instalación de downlight redondo de 230 mm de diámetro exterior, empotrado. Incluso apertura de hueco en techo, p.p. de material accesorio, y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SIMON Referencia: 72524030-884 Potencia: 22 W (2300 Lm) Óptica: 120º CCT: 4000°K IP44 Acabado: Blanco	7,00	54,84	383,88
7.4 EPA1040301	Ud	PLAFÓN EXTERIOR Suministro e instalación de plafón exterior en instalación de superficie, a definir según modelo existente.	4,00	142,15	568,60
7.5 EPA88801002	Ud	LUMINARIA ESTANCA TRILUX OLEVEONF 15 B 6000-840 ET Suministro e instalación de luminaria de superficie estanca compuesta por cuerpo de PC y difusor de PMMA con prisma interiores. Según referencia o equivalente a juicio de la dirección facultativa. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: TRILUX Serie: OLEVEON FIT Mod.: OLEVEONF 15 B 6000-840 ET Potencia: 44 W Flujo lumínico: 6200 Lm (140lm/w) Tª color: 4000K Regulación: No regulable. L80(tq 25 °C) = 50.000 h. IP66	3,00	70,94	212,82
7.6 EPA88801004	Ud	LUMINARIA ESTANCA TRILUX OLEVEONF 12 B 4000-840 ET Suministro e instalación de luminaria de superficie estanca compuesta por cuerpo de PC y difusor de PMMA con prisma interiores. Según referencia o equivalente a juicio de la dirección facultativa. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: TRILUX Serie: OLEVEON FIT Serie: OLEVEONF 12 B 4000-840 ET Mod.: 28W Potencia: 28 W Flujo lumínico: 4000 Lm (142lm/w) Tª color: 4000K Regulación: No regulable. L80(tq 25 °C) = 50.000 h. IP66	2,00	62,40	124,80
7.7 EQA1020010	Ud	EMERGENCIA DAISALUX SERIE HYDRA 100 LUM Suministro e instalación de equipo autónomo automático de emergencia y señalización para instalacion de superficie. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Marca: DAISALUX Serie: HYDRA Modelo: HYDRA LD N2 Lumenes: 100 Lum. Autonomía: 1h	3,00	37,42	112,26
7.8 EQA1020033	Ud	EMERGENCIA 100LUM DAISALUX SERIE HYDRA ESTANCA Ud. de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion de superficie, totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material y mano de obra incluidos. Marca: DAISALUX Serie: HIDRA ESTANCO Modelo: HIDRA LD N2 Lumenes: 100 Lum. CON CAJA ESTANCA IP66	1,00	54,13	54,13



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NÁVARRA
http://visado.cifnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

7.9 EOA1020030	Ud EMERGENCIA 160LUM DAISALUX SERIE HYDRA ESTANCA Ud. de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion de superficie, totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material y mano de obra incluidos. Marca: DAISALUX Serie: HIDRA ESTANCO Modelo: HIDRA LD N2 Lumenes: 100 Lum. CON CAJA ESTANCA IP66	5,00	54,13	270,65
-------------------	--	------	-------	--------

Total Capítulo 7 5.36

8 MECANISMOS

8.1 EOA007001	Ud INTERRUPTOR EMPOTRADO NIESSEN ZENIT Suministro e instalación de interruptor empotrado de las siguientes características: Mecanismo: interruptor empotrado Marca: NIESSEN Serie: ZENIT Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	2,00	8,53	17,06
8.2 EOA007004	Ud CONMUTADOR EMPOTRADO NIESSEN ZENIT Suministro e instalación de conmutador empotrado de las siguientes características: Mecanismo: conmutador empotrado Marca: NIESSEN Serie: ZENIT Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	4,00	9,24	36,96
8.3 EOA007006	Ud CONMUTRADOR EMPOTRADO NIESSEN ZENIT Suministro e instalación de conmutador de cruce empotrado de las siguientes características: Mecanismo: conmutador de cruce empotrado Marca: NIESSEN Serie: ZENIT Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	2,00	12,68	25,36
8.4 EOA007014	Ud PULSADOR PARA PERSIANAS EMPOTRADO NIESSEN ZENIT Suministro e instalación de pulsador para persianas empotrado de las siguientes características: Mecanismo: pulsador para persianas Marca: NIESSEN Serie: ZENIT Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	3,00	21,05	63,15
8.5 EOA007016	Ud T.C. SCHUKO EMPOTRADA NIESSEN ZENIT Suministro e instalación de enchufe empotrado de las siguientes características: Mecanismo: enchufe empotrado Marca: NIESSEN Serie: ZENIT Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	29,00	8,93	258,97
8.6 EOA0503006	Ud TOMA DE CORRIENTE DE 32A/400V EMPOTRADA Suministro e instalación de toma de corriente trifasica de las siguientes características: Mecanismo: TOMA DE CORRIENTE 32A/IV Marca: LEGRAND Ref: 555289 Diseño: P17 Tensión: 380/415V Incluso caja de empotramiento 0577 22, accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa	6,00	29,03	174,18



GRADUAADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 2024-1232-0
Fecha: 25/8/5/2024
VISADO

	AM24-038 E	Pág.: 16
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	MECANISMOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

8.7 EOA007018	Ud TOMA RJ 45 CAT 6 EMPOTRADO NIESSEN ZENIT Suministro e instalación de toma RJ 45 Cat. 6 empotrado de las siguientes características: Mecanismo: toma RJ 45 5e empotrado Marca: NIESSEN Serie: ZENIT Incluso accesorios de instalación y mano de obra. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	2,00	14,75	29,50
8.8 ENA2010403MN1	Ud CAJA SIMON 500 CIMA 3 MÓD. EMP. SUELO 2TC+2TC+2RJ (GRAFITO) UD. de caja portamecanismos de profundidad regulable de 70 mm a 100 mm, para instalación empotrada en suelo. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Tipo SIMON 500 CIMA o material equivalente a juicio de la dirección facultativa. Compuesta por: - Caja completa de 3 módulos dobles. Color GRAFITO, Ref.: 52050003-038 - Tapa de enrasamiento. Color GRAFITO. Ref.: 52053103-038 - Cubeta de empotramiento. Ref.: 52052103-038 - 1 Base doble enchufe schuko con led. Color BLANCO. - 1 Base doble enchufe schuko con led. Color ROJO. - 2 Placas standard con 1 conector RJ45 Cat. 6 (UTP) con ventanilla. Color BLANCO	1,00	134,21	134,21
8.9 EOA13001	Ud DETECTOR MOVIMIENTO EMPOTRAR PD3N-1C-NO-FT Ud. Suministro y colocación de detector de movimiento de techo de un canal LUXOMAT PD3N-1C-NO-FT, de B.E.G. Brück Electronic GmbH, o similar a juecio de la dirección facultativa, con ángulo de detección de 360º. Un canal con salida relé de 10A libre de potencial, Alcance máx. transversal 10 m. IP23. Clase II. Temporización de apagado 30 seg a 30 min o impulso. Ajuste valor crepuscular 10-2000 Lux. Versión falso techo. Temperatura de funcionamiento -25°C hasta +50°C. Programable vía potenciómetros o mando a distancia (opcional). Instalado y funcionando.	3,00	83,13	249,39
8.10 ENA50005	Ud CAJA CONEXIONES U24X UNEX 52 Unidad de CAJA DE CONEXIONES DE SUELO 4 MECANISMOS U24X UNEX totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material. Marca: UNEX Incluye: -Caja de conexiones para suelo 50802 -Tapa estanca en acero inox 50812 -Tabiques separadores. -Cajas de conexión y derivación. Incluso adaptadores de guía modular y pequeño material embornado y conexión.	1,00	67,31	67,31
8.11 KB-10F	Ud KIT LLAMADA Y SEÑALIZACIÓN BAÑOS ASISTIDOS Suministro e instalación de kit de llamada y señalización para baños asistidos según CTE DB SU - SUA3, OPTIMUS, mod. KB10-F, compuesto por: 1 Ud. de mecanismo de llamada por pulsador y tirador con led testigo de llamada cursada. (U-PBM)+(M-420W) 1 Ud. de mecanismo para reposición también con led de llamada en curso. (U-RBM)+(M-420W) 1 Ud. de central de aviso con señalización acústica y luminosa. (UC-LP) 1 Ud. de fuente de alimentación. Incluso p.p. de material accesorio, mano de obra de montaje y conexionado, y cableado de todos los elementos, dejando la instalación probada y en fucionamiento.	1,00	284,16	284,16
8.12 EMO203090004	Ud SELECTOR 2 POSICIONES HARMONY XAL ø22 mm CAJA Suminsitro e instalación caja de superficie equipada con selector rotativo de 2 posiciones fijas con embellecedor metálico. Incluso p.p de material aceorio de mano de orbra de colocación y conexión. Marca: SCHNEIDER Serie: Harmony XAL Ref. XALD134	1,00	43,04	43,04



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.es/sv/NUOCSK36R3S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
 Fecha: 8/5/2024

VISADO

	AM24-038 E	Pág.: 17
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	MECANISMOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

Total Capítulo 81.383,29

9RED DE VOZ Y DATOS

9.1	MI	TUBO TERMOPLÁSTICO FLEXIBLE 0 HALÓGENOS Ø32 MM Tubo termoplástico flexible 0 halógenos, en instalación empotrada, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujección y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. Diámetro: Ø32 mm Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N) Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+90°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-22	30,00	3,96	118,80
EKA1020D032					
9.2	MI	CABLE UD G50 1X04 MM5 INTERIOR/EXTERIOR, DIELECTRICO REFORZADO. MI. de cable de fibra optica multimodo MM 50/125 para interior o exterior, totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material y mano de obra incluidos, de las siguientes características: Cable: EXTERIOR DIELECTRICO REFORZADO. F.VIDRIO REFORZADA, LIBRE HALÓGENOS. 4 FIBRAS OPTICAS. IEC 60794-1	30,00	4,15	124,50
ESA101020401					
9.3	Ud	TRANSCEIVER DE FIBRA 1.25Gb Suministro e instalación de SFP-1310-02MMF-LC MODULO TRANSCEPTOR SFP. Incluso p.p de material accesorio, fusión y certificado. Módulo transceptor SFP TRx 1310 nm Fibra multimodo Conector LC dúplex Máximo 2 km 1.25Gb/s - 1000Base-LXMódulo transceptor SFP	2,00	31,42	62,84
ESACC02.3					
9.4	Ud	CUADRO CRN (600x400x150 mm) IP66 IK10 Ud. de armario de metálico de chapa, totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material, embarrado de tierra, puesta a tierra de elementos metálicos del cuadro, canaletas, conductores con marcadores y punteras, material auxiliar, soportes de fijación, cerradura con llave y mano de obra incluidos. Marca: SCHNEIDER Serie: CRN Dimensiones: 600x400x150 mm Puerta: PLENA IP66, IK10 Compuesto por lo siguiente elementos: Envolvente: NSYCRN64150 Placa de montaje: NSYMM64	1,00	237,29	237,29
EIA1011102					
9.5	Ud	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / P+N / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 10 A Polos: P+N Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	48,14	48,14
EMA20104009					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.citnavarra.com/es/vt/NUOCSK-39336KDX

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO



AM24-038 E	Pág.: 18
PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
RED DE VOZ Y DATOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
9.6 EMA202010050	Ud	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER iID INST 30mA BI 25A CLASE A "si" Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: iID Sensibilidad: 30mA Polos: IV Ia: 25A Clase A "si"	1,00	186,66	186,66
9.7 ESA80000101	Ud	FUENTES DE ALIMENTACIÓN Suministro e instalación de fuente de alimentación conmutada 240 W para montaje en carril DIN. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Salida DC 48 V 5 A / 240 W 2 salidas Voltaje entrada 90 V ~ 264 V 134 (Fo) x 124 (Al) x 41 (An) mm Montaje en carril DIN	1,00	105,39	105,39
9.8 ESA802001	Ud	SWITCH INDUSTRIAL 8 PUERTOS ETHERNET + 2 PUERTOS F.O. GIGABIT Suministro e instalación de Switch industrial con 8 puertos PoE Gigabit Ethernet RJ-45 (10 Mbps/100 Mbps/1000 Mbps) y 2 puertos ópticos (1000 Mbps). Estandar de comunicación; IEEE 802.3; IEEE 802.3u; IEEE 802.3x; IEEE 802.3ab; IEEE 802.3z; IEEE 802.3ad. Protocolo PoE; IEEE 802.3af (PoE); IEEE 802.3at (PoE+); Hi-PoE; IEEE 802.3bt. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso fuente de alimentación y p.p. de material accesorio y mano de obra de conexión y configuración. Marca: DAHUA TECHNOLOGY Modelo: PFS4210-8GT-DP	1,00	383,94	383,94
9.9 ESA404050201	MI	CABLE DE COBRE 4 PARES UTP CAT 6 LSHZ - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 MM Suministro e instalación de cable para transmisión de datos, 4 pares, UTP LSHZ cat. 6 hasta 350 Mhz., en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Conductor: 24 AWG cobre recocido sólido Aislamiento: Poliolefina Pantalla: Sin apantallar. Cubierta exterior: LSHZ (libre de halógenos) Clasificación CPR: Dca-s2,d2,a1 NORMAS Transmisión: ISO/IEC 11801, EN 50173, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-C.2 Baja emisión de humos según IEC 60754-1 y -2, EN 60754-1 y -2, IEC 61034-1 y -2, EN 61034-1 y -2. No propagación del incendio según IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2, IEC 60332-3-25, EN 60332-3-25 TUBO: Diámetro: Ø20 mm Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N) Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-22	45,00	4,50	202,50
9.10 ESA404050202	Ud	P/P TOMA SIMPLE (1xRJ45) CABLE UTP CAT 6 PVC FLEX/BLIND Parte proporcional de cableado de toma simple (1xRJ45), formada por cable UTP de 4 pares, categoría 6 clase E LSZH, Clasificación CPR Dca-s2,d2,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, incluso tubo de PVC flexible blindado en instalación empotrada, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio.	2,00	24,03	48,06



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/sv/MUOC5K36R3S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 9/5/2024

VISADO

	AM24-038 E	Pág.: 19
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	RED DE VOZ Y DATOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

9.11	Ud	P/P TOMA DOBLE (2xRJ45) CABLE UTP CAT 6 PVC FLEX/BLIND	1,00	38,64	38,64
ESA404050207		Parte proporcional de cableado de toma doble (2xRJ45), formada por cable FTP de 4 pares, categoría 6 clase E LSZH, Clasificación CPR Dca-s2,d2,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, inluco tubo de PVC flexible blindado en instalación empotrada, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio.			

Total Capítulo 9 1.556,76

10 ELECTRICIDAD. VEHÍCULO ELÉCTRICO

10.1	Ud	CONJUNTO CPM+CGMP INTEMPERIE TRIFASICA 43,5KW PEDESTAL	1,00	947,86	947,86
CPM2E4-T-VE		Suminsitro e instalación de conjunto compuesto por armario individual trifásico para medida directa hasta 43,5 kW, y un armario para apararmenta modular hasta 60, en instalación sobre pedestal de hormigón. Homologado por compañía suministradora. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F.			

Marca: PINAZO
 Modelo: PNZ-A/55 TAC IB CPM2D/E4 I BUC + 55 AC T1B
 CHASIS+CARATULA
 Ref.: 638540

- Envoltentes en poliéster reforzado con fibra de vidrio (526x500x300+500x500x300) mm.
- Panel superior troquelado para un contador trifásico multifunción según NI 42.20.01
- Placa precintable, aislante y transparente de policarbonato.
- Panel para montaje de bases BUC y neutro amovible.
- Base de neutro amovible de 160 A con borne bimetálico de hasta 50 mm² de capacidad.
- Bases unipolares cerradas BUC tamaño 00 de 160A, según NI 76.01.02.
- Carril DIN para apararmenta moodular 3x20 módulos.

Incluso pedestal de hormigón, recibido de tubos, y p.p. de material accesorio y mano de obra de conexión.

10.2	Ud	P. A. DESMONTAJE, RECOLOCACIÓN Y PUESTA EN MARCHA CARG. VEHIC. ELECT	1,00	812,61	812,61
AMEV003		Trabajos de desconexión, retirada, embalaje y almacenaje de cargador para vehículos eléctricos de doble toma y de cuadro de protección. Reubicación desde su actual ubicación hasta su posición definitiva tras realización de la obra, reconexiónado con cableado de fuerza, señal y comunicación, según REBT y RICT, así como normativa foral y municipal. Incluso zanja con rotura y reposición de pavimento, canalización y cableado. Acopio en contenedor a pie de obra, y posterior transporte a gestor autorizado.			

Unidad totalmente colocada.

Total Capítulo 10 1.760,47

11 ELECTRICIDAD. TRAMITACIONES

11.1	Ud	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT	2,00	50,00	100,00
EYA40061		Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas incluidas en el proyecto, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.			
11.2	Ud	INSPECCIÓN REGLAMENTARIA POR OCA PARA LEGALIZACIÓN	1,00	350,00	350,00
EYA40062		Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de intalación eléctrica del conjunto de todo el edificio (viviendas, garaje, servicios comunes, etc.)			



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

	AM24-038 E	Pág.: 20
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	ELECTRICIDAD. TRAMITACIONES	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

Total Capítulo 11 450,00

Total Presupuesto 42.310,56



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

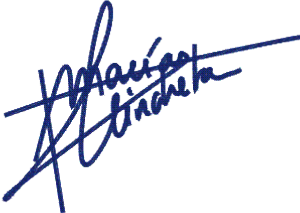
Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
01	ACTUACIOCIONES PREVIAS	1.293,09
02	RED DE DISTRIBUCIÓN	666,87
03	INSTALACIÓN DE ENLACE BAR	3.002,36
04	INSTALACIÓN DE ENLACE PISICINAS	16.081,15
05	CUADRO GENERAL (CGBT)	6.953,07
06	LÍNEAS Y CIRCUITOS	3.802,88
07	LUMINARIAS Y EMERGENCIAS	5.360,62
08	MECANISMOS	1.383,29
09	RED DE VOZ Y DATOS	1.556,76
10	ELECTRICIDAD. VEHÍCULO ELÉCTRICO	1.76
11	ELECTRICIDAD. TRAMITACIONES	45

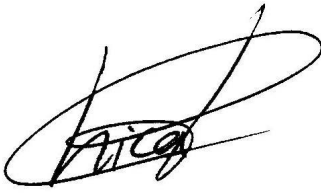
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 42.310,56

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:
CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Abril de 2024
LOS INGENIEROS TÉCNICOS


Juan Aiciondo Echevarría


Fernando Macías Ilincheta


Jesús Chica Castillo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Echevarría

URL: <http://visado.cifnavarra.com/icsv/MUOC5K36R9356KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/ctsv/MUOCSK36R93S6KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de un edificio destinado a Pista de Pádel y salas múltiples en Bar en Piscinas municipales de Caparroso (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Bar en Piscinas municipales de Caparroso (Navarra).
Instalación de electricidad en baja tensión.

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta
Jesús Chica Castillo

La autoría de este estudio básico de seguridad y Salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta
Jesús Chica Castillo

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de un edificio destinado a Pista de Pádel y salas múltiples en Bar en Piscinas municipales de Caparroso (Navarra), se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir, además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas. Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.
- B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/v/UOCSK36R93SKDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
--	------------------------------------	--------

- D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

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

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

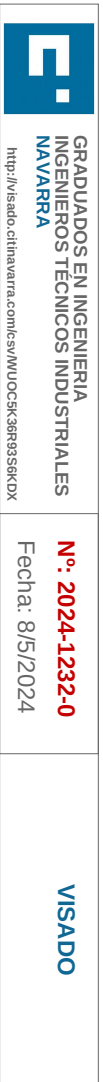
4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.



Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto para la obra de un edificio destinado a Pista de Pádel y salas múltiples en Bar en Piscinas municipales de Caparros (Navarra), en consecuencia, de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/iesv/MUOC5K36R936KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.									Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X						X			X		
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X	X			X			
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X	X			X			
Interpretación de las abreviaturas												
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo					
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial		I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable		In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/es/vMUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Andamios y plataformas en general.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas a distinto nivel.	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X			X				
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X			X			
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X		X			
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X			X			
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X			X			
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X			X		
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifnavarra.com/rev/MUOCSK36R9356KDx>

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Escaleras de mano.							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X			
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X		
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X					X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X							X					X
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino		T			Riesgo trivial			
M	Media	i	Individual	D	Dañino		To			Riesgo tolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino		M			Riesgo moderado			
							I			Riesgo importante			
							In			Riesgo intolerable			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Taladro eléctrico portátil.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X	X			X					
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcassas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X			
Erosiones en las manos.	X				X	X			X					
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X				X	X			X					
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X				X		X			X				
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X				X		X			X				
Polvo.		X			X	X				X				
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X				
Ruido.		X			X	X				X				
Vibraciones.		X			X	X				X				
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino			T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/MUOCSK36R93S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Rozadora radial eléctrica.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X		
Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento).		X			X	X				X			
Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza).		X			X	X				X			
Proyección violenta de fragmentos o partículas.		X			X	X				X			
Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).	X			X	X		X			X			
Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos).	X				X	X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X			
Ruido.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas).	X				X	X			X				
Vibraciones.		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial	I Riesgo importante In Riesgo intolerable					
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable						
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.cifnavarra.com/icsv/MUOCSK36R936KDX

Nº: 2024-1232-0
Fecha: 8/5/2024

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Albañilería.								Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X				X			
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X			
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X			
Golpes contra objetos.		X			X	X				X			
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X			
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X			
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X				
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X			
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).		X		X	X		X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T				Riesgo trivial			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To				Riesgo tolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M				Riesgo moderado			
						I				Riesgo importante			
						In				Riesgo intolerable			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/sv/MUOCSK36R3S6KDX>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X					
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X			
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X			
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X			
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X					
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X					
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X					
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X					
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X					
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X					
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino			T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/seg/MUOCSK36R3S6KDx>

Nº: 2024-1232-0

Fecha: 8/5/2024

VISADO

6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE**Primeros Auxilios**

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/es/v/UOCSK36R93SKDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024
	VISADO

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

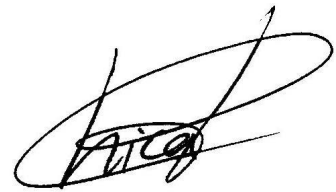
En Pamplona, abril de 2024
Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta



Jesús Chica Castillo

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/isy/MUOC5K36R9356KDX	Nº: 2024-1232-0 Fecha: 8/5/2024	VISADO
---	---	----------------------