



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICA



Instituciones:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

Firma Institución:

Ingenieros:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Nº. Colegiado/a:

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Nº. Colegiado/a:

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

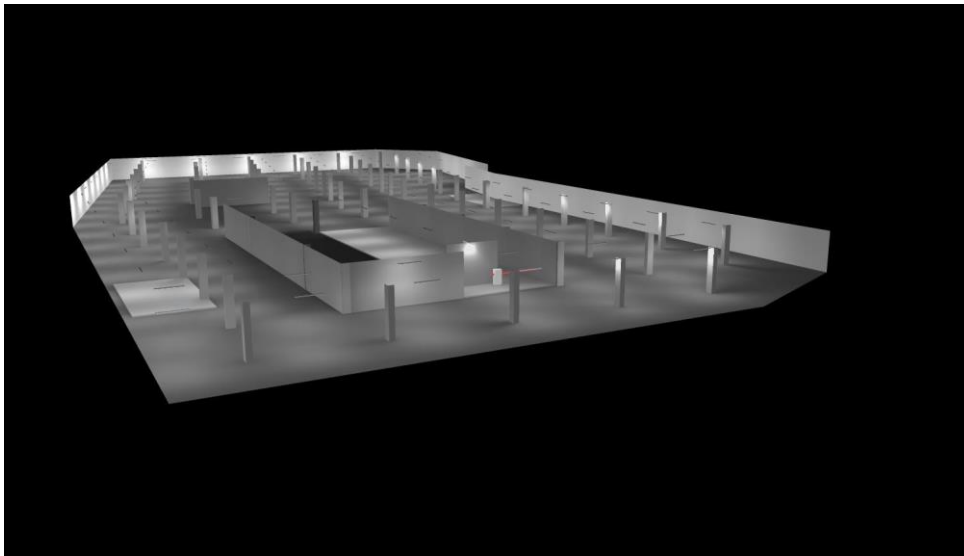
Firma Colegiado/a:

En caso de que el trabajo que se adjunta no estuviera sometida a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios Profesionales, el Colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su Cliente para proceder al visado.



PROYECTO DE INSTALACIONES

ADECUACION/REMODELACION DE LA INSTALACION DE ILUMINACION, INSTALACION DE GRUPO ELECTROGENO Y NUEVA LINEA DESDE CT HASTA CGBT, INSTALACION DE SISTEMA DE GUIADO, INSTALACION DE SISTEMA DE CCTV EN EL APARCAMIENTO DE LA ALCAZABA



PROMOTOR:



SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.

PLAZA JESUS EL RICO 2-3. 29012 MALAGA

A-29.178.902

REDACTADO POR:
ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO: 1.150

INDICE GENERAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES
4. CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO
5. SUMINISTRO DE ENERGIA
6. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACION DEL EDIFICIO
7. TOMAS DE TIERRA
8. JUSTIFICACION DEL APARCAMIENTO CONFORME A REBT-ITC-29
9. SUMINISTRO COMPLEMENTARIO DE EMERGENCIA
10. GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

ANEXO I. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACION ELECTRICA DE ALUMBRADO

ANEXO II. CALCULOS LUMINOTECNICOS

ANEXO III. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DEL NUEVO GRUPO ELECTROGENO Y NUEVA LINEA DESDE C.T. A C.G.B.T. DEL APARCAMIENTO

ANEXO IV. INSTALACION DE SISTEMA DE GUIADO

ANEXO V. INSTALACION DE SISTEMA CCTV

ANEXO VI. INSTALACION DE SISTEMA DE BOMBEO DE FECALES Y PLUVIALES

ANEXO VII. REPINTADO DE LINEAS DE PLAZAS, PASILLOS, MUROS PERIMETRALES, PILARES Y TECHOS

ANEXO VIII. SEÑALIZACION

ANEXO IX. DISPOSITIVOS DE DETECCION DE MONOXIDO DE CARBONO Y PULSADORES DE INCENDIOS

ANEXO X. SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DE INSTALACIONES

ANEXO XI. REMODELACION CABINAS DE ASCENSORES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO

PLANOS



MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES

El presente documento describe a nivel de Proyecto de Adecuación de la instalación eléctrica de alumbrado a petición de la SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS S.A (SMASSA), con CIF A29178902.

El uso al que se destina dicho edificio es el de Aparcamientos de vehículos.

La adecuación de la iluminación interior del aparcamiento consiste en una sustitución total de todas las luminarias existentes en el aparcamiento, incorporando un sistema DALI de control de las mismas. Para ello se procederá anular y eliminar las líneas de alimentación actuales hacia las luminarias antiguas, así como toda la instalación actual de iluminación y el subcuadro de alumbrado actual.

Se crea un nuevo subcuadro de Alumbrado desde el cuadro General de mando y protección del aparcamiento, así como una completa instalación de iluminación.

La adecuación/cambio del grupo electrógeno consiste en el recálculo y sustitución total del grupo electrógeno y el cuadro de conmutación del mismo. Así como un cambio de posición de éste moviéndolo desde la posición actual hasta una zona habilitada para ello en sótano-1, situada bajo una de las rampas de acceso al aparcamiento.

Para ello, se procederá a anular las conexiones actuales desde el grupo electrógeno hasta el cuadro general de mando y protección del aparcamiento y reconectando mediante una nueva línea eléctrica con el grupo electrógeno desde su nueva posición.

También se procederá a la sustitución total de la línea de Baja Tensión desde el Centro de Transformación, hacia el cuadro general de aparcamiento, unificando toda la alimentación del aparcamiento en una sola salida desde el cuadro de BT ubicado en el Centro de Transformación de abonado del propio aparcamiento. De esta forma se eliminan las 3 salidas desde el cuadro de BT actuales hacia el aparcamiento.

La adecuación/cambio de los sistemas de guiado y sistemas CCTV consistirá en la instalación de nuevos sistemas modernizados con mayores prestaciones y, en el caso del sistema CCTV, con nuevos dispositivos con una mayor resolución y capacidad, abarcando zonas que antes no estaban cubiertas, aumentando de esta forma el control y la seguridad del edificio.

La adecuación/cambio de los sistemas de bombeo (fecales y pluviales) consistirán en instalación de nuevos dispositivos y tomas rápidas de conexión con bombas auxiliares, de forma que se aumente la operatividad de conexión en caso de avería y se aumente la eficacia en el mantenimiento de estos sistemas.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO.

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

1.3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

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

- Ley 4/2017 de 25/09/17, de los Derechos y la Atención a las Personas con Discapacidad en Andalucía.
- Corrección, de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Reglamento 2016/364 de 01/07/15, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo
- Real Decreto 513/2017 de 22/05/17, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Ordenanza, del Consorcio para el servicio de prevención y extinción de incendios, salvamentos y protección civil de la provincia de Málaga
- Real Decreto 709/2015 de 24/07/2015, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Real Decreto 1053/2014 de 12/12/2014, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Decreto 169/2014 de 09/12/2014, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 3/2014 de 01/10/2014, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto-Ley 5/2014 de 22/04/2014, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.



- Real Decreto 842/2013 de 31/10/2013, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego
- Real Decreto 1290/2012 de 09/09/2012, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas
- Decreto 327/2012 de 10/07/2012, por el que se modifican diversos Decretos para su adaptación a la normativa estatal de transposición de la Directiva de Servicios.
- Decreto 6/2012 de 17/01/2012, por el que se aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/25012 de 3 de agosto, por el que se aprueba el reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- Decreto 5/2012 de 17/01/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada (AAI) y se modifica el Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada (AAU)
- Decreto 239/2011 de 12/07/2011, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Decreto 9/2011 de 18/01/2011, por el que se modifican diversas Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía
- Decreto 356/2010 de 03/08/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Ley 3/2010 de 21/05/2010, por la que se modifican diversas leyes para la transposición en Andalucía de la Directiva 2006/123/CE, de 12 de diciembre de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los servicios en el mercado interior.
- Orden 561/2010 de 01/02/2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 314/2006 de 17/03/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Este documento está actualizado con modificaciones conforme a la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas (actualización junio 2013)

- Corrección, Decreto 293/2009 de 7 de julio, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía
- Corrección, de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Circular, Instalaciones centralizadas de agua caliente sanitaria con energía solar térmica, con contadores de agua caliente independientes por vivienda
- Corrección, de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- Decreto 293/2009 de 07/07/2009, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía
- Orden 984/2009 de 15/04/2009, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- Resolución de 09/03/2009, por la que se acuerda el cumplimiento provisional de la sentencia que se cita, interpuesto por Consejo Andaluz de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales, ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.
- Real Decreto 2060/2008 de 12/12/2008, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Circular de 23/11/2007, instalación de bandejas porta cables en locales de pública concurrencia.
- Real Decreto 110/2008 de 01/02/2008, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Guía, Es una guía técnica de aplicación del reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, R.D. 2267/2004 de 03/12/2004, realizada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y tiene carácter no vinculante.
- Real Decreto 1371/2007 de 19/10/2007, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.



- Real Decreto 1367/2007 de 19/10/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2007 de 09/07/2007, de gestión integrada de la calidad ambiental
- Real Decreto 505/2007 de 20/04/2007, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones
- Resolución de 23/03/2006, de corrección de errores y erratas de la Resolución de 5 de mayo de 2005, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Real Decreto 314/2006 de 17/03/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-24, protección contra contactos directos e indirectos.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-23, protección contra sobretensiones
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-22, protección contra sobreintensidades.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-18, instalaciones de puesta a tierra.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-08, sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Índice
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma
- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.



- Corrección, de errores, por la que se regulan los técnicos acreditados y la actuación subsidiaria de la Consejería en materia de Contaminación Acústica
- Corrección, de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Real Decreto 2267/2004 de 03/12/2004, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial
- Guía de 01/09/2004, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Instalaciones de alumbrado exterior (ITC BT 09)
- Guía de 01/09/2003, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Esquemas (ITC BT 012)
- Real Decreto 865/2003 de 04/07/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 140/2003 de 07/02/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- LEY 31/1995 de 08/11/1995, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Prevención de riesgos laborales
- DECRETO 297/1995 de 19/12/1995, MEDIO AMBIENTE Aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Decreto 244/1995 de 10/10/1995, ABASTECIMIENTO DE AGUAS. Aprueba el modelo oficial de Libro de Registro de Controles Analíticos e Incidencias de los Abastecimientos de Aguas Potables de Consumo Público, y se regula su tenencia y uso
- Orden de 15/09/1986, TUBERÍAS. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las de saneamiento de poblaciones



- Decreto 120/1991 de 11/06/1991, ABASTECIMIENTO DE AGUAS. Aprueba el Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDENANZAS MUNICIPALES.
- DECRETO 60/2010 de 16 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de disciplina urbanística de la comunidad autónoma de Andalucía.
- Reglamentos de aplicación.
- Normas UNE de aplicación.
- Ordenanzas Municipales.

1.4 CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

Tal y como se aprecia en el apartado de planos, el aparcamiento en cuestión se ubica en pleno centro de Málaga y el desarrollo de la actividad ocupa la totalidad de las 3 plantas bajo rasante con algunas dependencias dedicadas a cuartos de instalaciones. El aparcamiento tiene dos entradas y dos salidas de vehículos. Las entradas son por la Plaza Jesús El Rico (viniendo desde el Paseo de Reding, pasado el túnel que hay bajo la Alcazaba, y la otra entrada en la Plaza Jesús El Rico desde calle Victoria) y las salidas una de ellas por la Plaza Jesús El Rico dirección al paseo de Reding (atravesando el túnel que hay bajo la Alcazaba) y la otra hacia calle Victoria.

El aparcamiento, con una superficie total construida de 13.407,85 m², queda distribuido por plantas, de la siguiente forma:

Planta sótano-1: rampas de entrada/salida y acceso a sótano-2, escaleras de comunicación entre plantas y salidas al exterior, cabina de control, cuartos de instalaciones, ascensores, aseos públicos y zonas de tránsito y aparcamiento, con una superficie construida de 4.517,25 m².

Planta sótano-2: rampas de entrada/salida a sótano-3 y sótano-2, respectivamente, escaleras de comunicación entre plantas, cuartos de instalaciones, ascensores, zonas de tránsito y aparcamientos, con una superficie construida de 4.425,77 m².

Planta sótano-3: rampas de entrada/salida a sótano-2 y sótano-3, respectivamente, escalera de comunicación entre plantas, ascensores, cuartos de instalaciones, zonas de tránsito y aparcamientos, con una superficie construida de 4.464,83 m².

1.5 SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro de energía para la remodelación del alumbrado se realiza desde el punto de suministro indicado en el proyecto ejecución. No siendo objeto del presente proyecto su estudio y cálculo, se considera suficiente la potencia suministrada actualmente por la Red.

El suministro de energía del aparcamiento se realiza desde un Centro de Transformación de Abonado situado en las inmediaciones de la parcela. Desde el cuadro de BT situado en el interior del Centro de Transformación parten actualmente 3 líneas para alimentar:

- Cuadro General de Aparcamiento
- Cuadro General de servicios de emergencia
- Cuadro General de oficina

En el presente proyecto se procede a unificar esas 3 salidas procedentes del cuadro de BT del Centro de Transformación de abonado del edificio en una única salida que alimenta un nuevo Cuadro General de Aparcamiento y desde éste se procederá a la conexión de los cuadros existentes de receptores generales, servicios de emergencia y oficina. Se recalcula la instalación de la nueva línea de alimentación que alimenta el nuevo Cuadro General del aparcamiento, para lo que será necesario eliminar las líneas de alimentación actuales y sustituirlas por la calculada en el presente proyecto.

1.6 ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN DEL EDIFICIO

A continuación, se describen los elementos que constituyen la instalación del edificio.

DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario (junto a la puerta de entrada). En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

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, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

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. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

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.

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a < U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada). Su valor será de 30 mA.

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias y permanentes, según ITC-BT-23 y las normas de Endesa Distribución.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

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 1000	-- --	8	6	4	2,5

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc.).

Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).

Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc.).

Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc.).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

Además de la protección contra sobretensiones transitorias, todos los cuadros principales dispondrán de protección contra sobretensiones de régimen permanente; al menos en viviendas y el cuadro general de servicios.

En el presente proyecto de adecuación de iluminación se realizará un subcuadro de iluminación desde el cuadro general de mando y protección del aparcamiento. Anulando y eliminando el existente.

CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE DEBERÁN REUNIR LAS INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.

Conductores.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea

menor del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En instalaciones interiores, 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. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo.

Los conductores de la instalación deben ser 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, negro o gris.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f < 16$	S_f
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

Subdivisión de las instalaciones.

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, 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.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

Equilibrado de cargas.

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.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento $>0,5 \text{ M}\Omega$, mediante tensión de ensayo en corriente continua de 500 V (para tensiones nominales $<500 \text{ V}$, excepto MBTS y MBTP).

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1500 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.

Conexiones.

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.

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.

Sistemas de instalación.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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 deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma

que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de 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.

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

- 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.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- 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.

- 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 conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o 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. Si son 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 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 deberá quedar 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.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- 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.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- 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.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la

superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

NÚMERO DE CIRCUITOS Y REPARTO DE PUNTOS DE UTILIZACIÓN.

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican en el Apartado 2, Anexos de cálculo y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Todos los circuitos incluirán el conductor de protección o tierra.

1.7 TOMAS DE TIERRA

Instalación.

Se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema: Instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima según se indica en la ITC-BT-18, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos, verticalmente hincados en el terreno, cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se procurará unir entre sí los anillos que forman la toma de tierra de cada uno de ellos, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible. En rehabilitación o reforma de edificios existentes, la toma de tierra se podrá realizar también situando

en patios de luces o en jardines particulares del edificio, uno o varios electrodos de características adecuadas.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación de este se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata. Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado a continuación.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección	16 mm ² Cu 16mm ² acero galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

En cualquier caso, la sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Elementos a conectar a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

Puntos de puesta a tierra.

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- a) En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc., en rehabilitación o reforma de edificios existentes.
- b) En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- c) En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas, si los hubiere.
- d) En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- e) En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que, por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

Líneas principales de tierra, derivaciones y conductores de protección.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Las líneas principales de tierra y sus derivaciones estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección según apdo. 7.7.1, con un mínimo de 16 mm² para las líneas principales.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, 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.

Los conductores de protección acompañarán a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda o local hasta los puntos de utilización.

En el cuadro general de distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

1.8 JUSTIFICACIÓN DEL APARCAMIENTO CONFORME A REBT-ITC-29

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El conjunto dispone de tres plantas de sótano de aparcamientos. La planta y zonas de aparcamiento serán considerados como emplazamientos peligrosos de clase I (por gases).

En nuestro caso tenemos una superficie de sótanos o aparcamiento de 12.323,96 m² para un total de 340 plazas de aparcamientos. Según la UNE 60079-10; dicho aparcamiento dispondrá de:

- Grado de ventilación medio: (este grado entendemos se consigue mediante ventilación artificial si contamos con un caudal de 120l/sg plaza, o 15 m³/m²h, según normativa vigente cuando se legalizo la instalación existente).

- Disponibilidad buena: es aquella que la ventilación se espera que exista durante el funcionamiento normal. Las interrupciones se permiten siempre que se produzcan de forma poco frecuente y por cortos periodos. (en ventilación forzada esta ventilación se conseguiría mediante un extractor, pero sin ningún otro ventilador de reserva)

- Disponibilidad muy buena: es aquella que existe de forma prácticamente permanente:

a) en ventilación forzada se consigue mediante la instalación de un extractor y un ventilador de reserva,

b) en ventilación natural se consigue en un local con el suelo por encima del nivel de la calle en todo su perímetro, y que posea aberturas en dos paredes opuestas y exteriores con superficie mínima del 2,5% de la superficie total.

- Grado de escape primario: es un escape que se produce de forma periódica u ocasionalmente durante el funcionamiento normal.

NORMAS DE APLICACION

Para la clasificación o desclasificación de la instalación según la ITC-BT-029 es necesario hacer un estudio preciso, con normas de reconocido prestigio, y preferentemente si son de obligado cumplimiento. En este caso que nos ocupa utilizaremos la norma UNE-EN 60079-10 y el CTE-DB HS3.

La justificación de ambas normativas se incluye en el apartado 2, Anexos.

1.9 SUMINISTRO COMPLEMENTARIO DE EMERGENCIA

GRUPO ELECTRÓGENO

Se dispone de la instalación de una línea de alimentación complementaria en el edificio de aparcamiento para dar suministro a los servicios de seguridad en caso de fallo de la red principal de alimentación. La línea de alimentación complementaria será alimentada desde un Grupo electrógeno situado en el Sótano -1

Los cables que den servicio a los elementos de seguridad (línea de socorro, grupos contraincendios y grupos de ventilación forzada), serán del tipo RZ1-K(AS+).

ADVERTENCIAS EN CASO DE USO INADECUADO

El grupo electrógeno está destinado a la producción de energía eléctrica según las condiciones y límites ambientales y operativos indicados o acordados en el contrato. Toda modificación de tales condiciones y límites deber ser comunicada a fábrica directamente o por el trámite de la organización de talleres autorizados, para conseguir el funcionamiento óptimo y, si es necesario, para aportar modificaciones y/o nuevas calibraciones al grupo. El grupo electrógeno es una máquina que transforma la energía térmica potencial, contenida en el combustible, en energía eléctrica; y está destinada a alimentar instalaciones de distribución que deben estar realizadas por especialistas con arreglo a las normas vigentes. Si bien las potencias en juego pueden ser inferiores a las de una red pública de abastecimiento, la peligrosidad de la energía eléctrica es la misma. El grupo electrógeno es una central de producción que, a los riesgos de naturaleza eléctrica propia de una alimentación procedente de la red pública de abastecimiento, añade los peligros derivados de la presencia de sustancias combustibles (el combustible propiamente dicho o los aceites lubricantes), de partes rotatorias y de productos secundarios de desecho (gases de escape y calor de refrigeración e irradiación). Si bien es posible explotar el calor contenido en los gases de escape y en el circuito de refrigeración para aumentar la eficiencia térmica del proceso, esta aplicación debe ser predispuesta por técnicos

especializados de cara a obtener una instalación fiable y segura para las personas y los materiales, y para evitar que caduque la garantía.

CONDICIONES AMBIENTALES ESTÁNDAR DE REFERENCIA

Grupo electrógeno

Las condiciones ambientales de referencia para los grupos electrógenos, según la norma ISO 8528-1, son las siguientes:

- Temperatura ambiente 25°C (298 K)
- Presión ambiente 100 kPa (100 msnm)
- Humedad relativa 30%

Derating para condiciones ambientales operativas

Para condiciones ambientales de instalación y operación, diferentes a las que se indican en el apartado anterior es necesario prever oportunas pérdidas de potencia o "derating", tanto para el motor como para el alternador que se acopla con éste y, en consecuencia, para la potencia eléctrica entregada por el conjunto.

El Usuario/Ciente debe establecer con claridad al realizar la solicitud de oferta, las condiciones ambientales efectivas en las que el grupo electrógeno va a trabajar. Ya que el derating y la desclasificación deben de ser fijadas en el momento de hacer el contrato, para que tanto el motor como el generador sean dimensionados adecuadamente.

En especial el Usuario/Ciente debe comunicar las siguientes condiciones ambientales en las que el grupo electrógeno va a trabajar:

1. Los límites, inferior y superior, de temperatura ambiente
2. La altitud sobre el nivel del mar o, preferentemente, los valores mínimo y máximo de la presión barométrica en el lugar de la instalación; en el caso de grupos móviles, los límites mínimo y máximo, de la altitud sobre el nivel del mar
3. Los valores de humedad con relación a la temperatura y a la presión del lugar de la instalación, con especial atención al valor de humedad relativa a la temperatura máxima.
4. Cualquier otra condición ambiental especial que pueda requerir soluciones especiales o ciclos de mantenimiento más cortos, como por ejemplo:
 - Ambientes polvorientos y/o arenosos.
 - Ambientes de tipo marino.
 - Ambientes con posibilidad de polución química.
 - Ambientes con presencia de radiaciones.
 - Condiciones operativas en presencia de grandes vibraciones (por ejemplo, zonas sujetas a terremotos o a vibraciones externas generadas por otras máquinas cercanas).

NOTA Cuando las condiciones ambientales efectivas no vengán especificadas en la fase contractual, la potencia del grupo se entiende referida a las condiciones estándar para el grupo electrógeno según la norma ISO 8528-1.

POTENCIA

La potencia del grupo electrógeno es la potencia activa (expresada en kW) entregada en los bornes del generador, a la tensión y frecuencia nominal y en las condiciones ambientales establecidas. Según la norma ISO 8528-1, las distintas potencias de los grupos electrógenos se definen de la siguiente manera:

- CONTINUOS POWER (COP) Es la potencia máxima disponible para empleo bajo cargas constantes por un número ilimitado de horas al año entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones ambientales establecidas por el mismo
- PRIME POWER (PRP) Es la potencia máxima disponible para empleo bajo cargas variables por un número ilimitado de horas por año entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones ambientales establecidas por el mismo. La potencia media consumible durante un periodo de 24 horas no debe rebasar el 70% de la PRP.
- EMERGENCY STANBY POWER (ESP) Es la potencia máxima disponible para empleo bajo cargas variables en caso de un corte de energía de la red o en condiciones de prueba por un número limitado de horas por año de 200h entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones ambientales establecidas por el mismo. La potencia media consumible durante un periodo de 24 horas no debe rebasar el 70% de la ESP

FACTOR DE POTENCIA (COS φ)

El factor de potencia se define como la relación entre la potencia activa (kW) y la potencia aparente (kVA), describiendo la cantidad de energía eléctrica consumida que se ha transformado en trabajo. Por tanto, es un dato que depende de las características de la carga.

Si el factor de potencia nominal es 0,8, la potencia aparente nominal será 1,25 veces la potencia activa nominal. Para un funcionamiento con valores diferentes a 0,8 se debe tener en cuenta:

CARGA con COS φ entre 0,8 y 1 a la potencia activa nominal el alternador funciona perfectamente con valores de $\cos\varphi$ entre 0,8 y 1. Para no sobrecargar el motor, es necesario no superar la potencia activa nominal.

CARGA con COS $\varphi < 0,8$. El alternador, para un cierto valor de placa con referencia $\cos\varphi = 0,8$, se sobrecarga más al aproximarse el $\cos\varphi$ a 0. Por lo que la potencia reactiva a entregar aumenta al disminuir el $\cos\varphi$. El generador reduce la potencia según las indicaciones proporcionadas por el fabricante. En estas condiciones el motor de combustión resulta, en general, de potencia exuberante.

A modo meramente indicativo, se presenta la Tabla 2 para la determinación de estas reducciones de potencia.

Coefficientes indicativos de reducción de la potencia de un generador en función de $\cos \phi$

Factor de potencia ($\cos \phi$)	1	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3	0
Coefficiente de reducción	1.00	1.00	0.93	0.88	0.84	0.82	0.80

CARGA MONOFÁSICA

Los grupos electrógenos pueden venir cargados con cargas desequilibradas hasta llegar, como máximo, a la corriente nominal en cada fase. Esto significa que entre dos fases (por ejemplo, entre la L1 y la L2) no se puede introducir más de 0,58 de la potencia nominal trifásica del grupo, ya que: Análogamente, entre una fase y el neutro (por ejemplo, entre la L3 y el neutro) no se puede introducir más de 0,33 de la potencia nominal trifásica de placa: Es necesario tener presente que, durante el funcionamiento monofásico o con cargas desequilibradas, el regulador de tensión no puede sostener las tolerancias de tensión esperadas.

ARRANQUE MOTORES ASÍNCRONOS

El arranque de los motores asíncronos por medio de un grupo electrógeno presenta problemas, ya que los motores con rotor de jaula presentan corrientes de arranque ocho veces la intensidad nominal ($I_{arr}=8 \cdot I_n$), y un factor de potencia bajo. En estas condiciones, la corriente absorbida por el motor asíncrono (o por los motores que arrancan simultáneamente) en el arranque, no debe superar la corriente máxima que el generador puede entregar en tiempos breves, teniendo presente una caída de tensión tolerable y sin superar los límites de sobre temperatura. Para evitar la excesiva sobredimensión del grupo electrógeno, se pueden usar los sistemas siguientes para los casos planteados:

- VARIOS MOTORES Repartirlos en varios grupos a introducir, cada uno, según una secuencia preestablecida, a intervalos de 30-60 segundos.
- UN SÓLO MOTOR Cuando lo permita la máquina operadora acoplada, utilizando un sistema de arranque con tensión reducida (estrella/triángulo o con autotransformador) o bien, para potencias mayores, motores con rotor bobinado y arrancador reostático. En el caso de arranque estrella/triángulo, la tensión en cada fase resulta reducida y la corriente de arranque (I_{arr}) se reduce en la misma proporción, siendo esta: 0,58.

Por tanto, en el caso de un motor con corrientes de arranque seis veces el valor de la nominal $I_{arr} = 6 \cdot I_n$ en arranque directo, con arranque estrella/triángulo la I_{arr} se va a reducir a aproximadamente a 3,5 veces la I_n , y como consecuencia la potencia demandada al grupo electrógeno se verá reducida en un 58%.

$$I_{arr} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot 6 \cdot I_n = 3,5 \cdot I_n$$

En todos los casos, tanto con arranque directo, como con arranque con tensión reducida, es necesario controlar los aparatos y los usuarios que están conectados al circuito utilizador, intentando evitar posibles fallos (por ejemplo, la abertura de contactores) debidos a la caída transitoria de tensión en el momento del arranque.

INSTALACIÓN

La instalación del grupo electrógeno deberá ser realizada por personal cualificado, bajo cumplimiento de la normativa vigente en el país donde se vaya a realizar dicha instalación.

Indicaciones generales

Para llevar a cabo la instalación, se deberán tener en cuenta una serie de consideraciones generales, independientemente del lugar donde se sitúe el grupo electrógeno. Siendo completadas con las recomendaciones específicas de cada instalación, mostradas en el Apartado de Instalaciones exteriores y Apartado Instalaciones interiores, según el caso. Como norma general, todos los elementos que se conecten físicamente al grupo electrógeno deberán ser flexibles o tener elementos de unión flexibles para absorber las vibraciones generadas, evitando así posibles deterioros.

Ubicación del grupo

Se deberá verificar que las puertas del grupo electrógeno, en el caso de los grupos insonorizados, se pueden abrir por completo, que el acceso a los materiales para el mantenimiento y las revisiones es posible, pudiéndose desmontar totalmente el grupo; y que el sistema de refrigeración funciona correctamente.

La ubicación del grupo electrógeno es de suma importancia, debiendo de tener en cuenta la cercanía del cuadro de distribución eléctrica, la correcta alimentación exterior de combustible, la evacuación de los gases de escape, las posibles molestias ocasionadas por el ruido y la exposición ante humos de escape de otros motores o contaminantes transportados por el aire.

En general, el área dónde se instale el grupo electrógeno deberá estar oportunamente cercada para impedir el acceso a las personas no expresamente autorizadas. En el caso de los grupos estático estándar, con el fin de evitar posibles contactos indeseados de los operarios con la máquina, se deberá delimitar un área de seguridad alrededor del grupo con una distancia mínima de 2 metros de separación, dejando libre el acceso tanto al cuadro de control, como a los dispositivos de parada de emergencia. Conjuntamente, es necesario colocar en zonas visibles los letreros apropiados de prohibición y peligro.

CIMENTOS

La cimentación deberá ser calculada y dimensionada por especialistas en ingeniería civil. La superficie donde se instale el grupo electrógeno deberá soportar como mínimo el 150% el peso del grupo (según aplicación) junto con los accesorios y los fluidos, así como mantener



el conjunto en posición horizontal nivelada y, en los casos más restrictivos, evitar la transmisión de vibraciones a estructuras circundantes, teniendo en cuenta que los grupos electrógenos incorporan unos aisladores de vibración (elementos anti vibratorios) para dicha función.

Para valorar la necesidad de la construcción de cimientos, se deberá tener en cuenta el peso húmedo total del grupo, el tipo (exterior o interior) y la durabilidad (provisional o estacionaria) de la instalación, las restricciones relacionadas con la vibración, el tipo de suelo y sus posibles variaciones ante cambios estacionales y climáticos.

Se recomienda que las dimensiones de la base de la cimentación excedan las dimensiones de la base del grupo electrógeno al menos 150 mm por todos los lados. Además, para facilitar las labores de mantenimiento y servicio, se recomienda elevar la cimentación por encima del nivel del suelo al menos 100 mm, como se aprecia en la siguiente posible cimentación:

VENTILACIÓN

La ventilación del grupo electrógeno tiene un papel fundamental en el buen funcionamiento y la durabilidad del mismo. Una ventilación inapropiada puede ocasionar excesivas temperaturas alrededor de los grupos o en el interior de los grupos insonorizados, ocasionando sobrecalentamientos y pérdidas de eficiencia en el funcionamiento de las componentes del grupo y, por consiguiente, del grupo en general. Una adecuada ventilación debe tener las siguientes características:

Permitir la disipación del calor emanado durante el funcionamiento del grupo por irradiación y convección, mediante la admisión de aire fresco y limpio y la expulsión de aire caliente a la salida del radiador.

Garantizar el volumen de aire suficiente para suplir el flujo requerido por el radiador y el flujo correcto del aire de alimentación, en la cantidad necesaria para la combustión del motor.

Permitir la refrigeración del motor por medio del radiador y aftercooler, en el caso de incluirlo, manteniendo dentro de los márgenes de seguridad la temperatura ambiente de funcionamiento del grupo electrógeno, para garantizar una buena aspiración de aire de alimentación.

Comprobar que la dirección de los vientos predominantes es la misma que la del flujo del aire en el grupo, evitando posibles recirculaciones del aire caliente. Se deberán tener en cuenta las siguientes premisas:

- El calor de otras fuentes se debe considerar en el diseño del sistema de ventilación.
- El diseño del sistema de ventilación del grupo se realizará con todas las puertas cerradas, tanto en el caso de la carrocería como de la sala.
- El grupo electrógeno será instalado en función de la dirección de los vientos predominantes, ya sea en interiores como en exteriores.

- Se deberá tener en cuenta la altitud a la que está instalado el grupo ya que, al aumentar la altitud, disminuye la densidad del aire, requiriendo un flujo mayor de aire que un grupo al nivel del mar.

- La temperatura de consumo del aire del motor deberá ser inferior o igual a la temperatura ambiente. La salida debe localizarse en el lado a favor del viento dominante, para evitar la reducción del caudal de salida, favoreciendo a su vez la entrada de aire fresco al grupo electrógeno o a la sala de ubicación. Si no es posible se debe recurrir a muros de bloqueo, canalización exterior o panel deflector.

SISTEMA DE ESCAPE

Para la evacuación de los gases de escape del grupo electrógeno se utilizarán tuberías compuestas normalmente con tubos de acero lisos, sin soldaduras, o bien, en casos especiales, con tuberías de acero inoxidable. La correcta evacuación de los gases de escape debe ser minuciosamente considerada puesto que estos gases pueden ser muy perjudiciales para la salud. Se deberán dirigir hacia la atmósfera, por un lugar abierto y preferiblemente alto, alejado de ventanas, puertas o entradas de aire, y alejados de materiales o sustancias combustibles, donde el humo, ruido, olores o elevadas temperaturas no causen molestias o daños. Por tanto, se deberá tener en cuenta, en la medida de lo posible, los vientos predominantes para que este sople alejando los humos de los edificios y zonas susceptibles de provocar daños o molestias tanto a las personas como a otras máquinas, incluso al propio grupo electrógeno. El grupo puede ser entregado con unas tapas planas en el sistema de escape, para evitar posibles desperfectos de este durante el transporte del grupo.

INSTALACIÓN DE COMBUSTIBLE

Los grupos electrógenos incorporan de serie un depósito de combustible instalado en el interior de la bancada, del cual se alimentan directamente, necesitando únicamente controlar el nivel de combustible para el uso que se vaya a dar del grupo. En algunos casos, por motivos de autonomía para el uso que se le vaya a dar al grupo, o bien para minimizar las operaciones de recarga de combustible, se dota la instalación con un depósito separado de mayor tamaño junto con una bomba eléctrica, encargados de mantener el nivel de combustible en el depósito del grupo o bien para alimentarlo directamente. La ubicación, materiales, dimensiones, componentes, instalación, ventilación e inspección serán realizadas por el cliente, debiendo de cumplir la normativa de instalaciones petrolíferas para uso propio vigentes en el país donde se lleve a cabo la instalación.

Por tanto, puede ser interesante instalar un depósito de almacenamiento de combustible exterior al grupo, el cual mantenga siempre el depósito interior del grupo con el nivel necesario para su correcto funcionamiento. Para ello, previa petición del cliente, el grupo electrógeno incorpora en su interior una bomba de trasiego de combustible, debiendo de conectar la línea de suministro de combustible del depósito de almacenamiento en el punto de conexión del grupo.

Es aconsejable instalar lo más profundo posible la línea de suministro del depósito de almacenamiento, a una distancia (B) no inferior a 5 cm del fondo del depósito, evitando así el suministro de aire al bajar el nivel de combustible del depósito. A su vez, en el llenado del depósito se recomienda mantener un espacio libre (A) de al menos el 5% para prevenir posibles derrames ante la expansión del combustible provocada por calentamientos de este, evitando siempre la entrada de suciedad y/o humedad al sistema. Se recomienda situar el depósito de



almacenamiento de combustible tan cerca del motor como sea posible, a un máximo de 20 metros de separación del motor, estando ambos al mismo nivel. Consultar la documentación de la bomba de trasiego de combustible para información más detallada u otras posibles configuraciones.

Puede ser útil instalar el depósito con una ligera inclinación (entre 2° y 5°), situando la línea de suministro de combustible, el drenaje y el medidor de nivel en el punto más bajo. El diseño del sistema de combustible será específico para las características del grupo electrógeno instalado y sus componentes; teniendo en cuenta la calidad, temperatura, presión y volumen necesario del combustible a suministrar, así como evitar la entrada de aire, agua, suciedad y humedad en el sistema.

NOTA: Para la instalación de combustible de los grupos estático estándar, se deberán seguir las mismas indicaciones, debiendo de realizar las conexiones del sistema de combustible directamente en las componentes apropiadas (bomba trasiego, depósito interno, etc.).

El almacenamiento del combustible es fundamental para el funcionamiento apropiado del grupo electrógeno. Así pues, es aconsejable utilizar depósitos limpios para el almacenamiento y la transferencia de combustible, vaciando periódicamente el depósito para drenar el agua decantada y los sedimentos del fondo, evitando largos periodos de almacenaje y controlando la temperatura del combustible, ya que incrementos de temperatura excesivos pueden reducir la densidad y la lubricidad del combustible, disminuyendo la potencia máxima de salida.

NOTA: La vida útil promedio del diésel de buena calidad es de 1,5 a 2 años, llevando a cabo siempre un almacenaje apropiado.

Las líneas de combustible, tanto de suministro como de retorno, deberán impedir los calentamientos excesivos, los cuales podrían ser perjudiciales debido a la formación de burbujas de vapor que afectarían al encendido del motor. Las tuberías deberán ser de hierro negro sin soldaduras, evitando el acero galvanizado, cobre, hierro colado y aluminio, puesto que pueden ser problemáticos para el almacenaje y/o suministro de combustible.

CONEXIONES ELÉCTRICAS

Los grupos vienen preparados para conectarse a los usuarios. Al efectuar las conexiones, es necesario respetar las condiciones indicadas en los esquemas que se suministran con el grupo.

La elección y dimensionado de los cables es a cargo y responsabilidad del instalador que realiza la instalación, en función del tipo de cable y de las normas en vigor que sean de aplicación en el país en el que se lleve a cabo la instalación.

Los cables de potencia se deberán conectar a los bornes de la línea situados en la parte inferior del cuadro eléctrico, debiendo estar ubicados sobre canaletas adecuadas, túneles o cubículos porta conductores de protección. Se recomienda separar los cables de tensiones diferentes una distancia mínima entre capas de 25 cm, situando siempre los de mayor tensión en la zona más profunda, evitando así posibles interferencias magnéticas.

PUESTA A TIERRA

Las piezas metálicas de las instalaciones que están expuestas al contacto con las personas, con motivo de un defecto de aislamiento u otras causas accidentales, podrían llegar a encontrarse con tensión. Para asegurar la protección de las personas, de la instalación eléctrica y los equipos, el cliente deberá realizar la puesta a tierra del grupo electrógeno. Para llevar a cabo la puesta a tierra, los grupos electrógenos contienen un borne principal de tierra, situado en el interior del contenedor, y puntos adicionales de puesta a tierra, normalmente en las esquinas de la bancada y en el interior del cuadro, en el caso de incluirlo. El cliente deberá conectar su pica de tierra a la instalación de tierra del grupo por medio de un conductor aislado de cobre con una sección mínima de 16 mm² o mediante un conductor desnudo de cobre con una sección mínima de 25 mm².

Los materiales, dimensiones y profundidad de las picas de tierra deben ser elegidas de forma que resistan a la corrosión y presenten una resistencia mecánica apropiada, instalándose verticalmente en el suelo. La resistencia de la pica de tierra depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el cual está embebido. Esta resistividad suele ser variable de un lugar a otro, y varía con la profundidad.

INSTALACIONES EXTERIORES

Tras consultar las indicaciones generales de instalación, mostradas en el apartado anterior, y la normativa correspondiente, en el caso de realizar la instalación del grupo electrógeno en el exterior se deberá prestar especial atención al ruido generado, a las condiciones ambientales, a los gases de escape y a la influencia de los cambios estacionales y meteorológicos en las características del suelo y del ambiente.

En ambientes fríos, el tiempo de arranque y aceptación de la carga podrían verse afectados, siendo aconsejable la inclusión de dispositivos auxiliares de calentamiento de refrigerante, combustible o aceite.

UBICACIÓN DEL GRUPO

Se recomienda colocar el grupo electrógeno lo más aislado posible, evitando bloquear las puertas de la carrocería o del contenedor y sin elementos que puedan obstaculizar la entrada y salida del aire. Escoger una ubicación con una ventilación adecuada y en zonas que no sean propensas a inundaciones durante las tormentas o acumulación de nieve, evitando también otras fuentes de calor próximas al grupo (calderas, otros motores...). Proteger el grupo ante exposiciones de contaminantes aerotransportados como los vapores, los humos de escape del motor, el polvo abrasivo o conductor, la neblina de aceite, el humo, las hilachas u otros contaminantes. Evitar zonas de paso de vehículos de motor o carretillas elevadoras y prevenir posibles impactos de objetos que puedan caer como árboles o postes.

GRUPO ESTÁTICO INSONORIZADO

Diseñados para su utilización al aire libre, estos grupos electrógenos no precisan de protecciones especiales para su instalación en exteriores. Únicamente se deberá mantener el espacio libre necesario para poder abrir todas las puertas del grupo, pudiendo realizar las labores de mantenimiento sin dificultad.

Ventilación

Cumpliendo los márgenes de separación del grupo establecidos anteriormente, el sistema de ventilación funcionará según lo establecido, con la suficiente entrada y salida de aire.

Es importante una adecuada ubicación del grupo para asegurar la admisión de aire seco, limpio, frío (temperatura ambiente) y con el flujo adecuado; y a su vez, evitar que los gases de escape sean conducidos hacia la entrada de aire del grupo. La salida debe localizarse en el lado a favor del viento dominante, para evitar la reducción del caudal de salida. Si no es posible se debe recurrir a muros de bloqueo, canalización exterior o panel deflector.

Sistema de escape

Revisar la dirección del viento predominante y verificar que los humos de escape no suponen un peligro, especialmente en condiciones de viento, evitando posibles molestias o daños. En el caso de recibir el grupo con tapas planas en el sistema de escape, se tendrán que sustituir las tapas planas, una vez instalado el grupo, por las tapas basculantes de salida de escape, las cuales serán entregadas con el grupo electrógeno.

Se recomienda, siempre que sea posible, que las tuberías tengan una distribución vertical y que incorporen una tapa basculante en la salida de escape, la cual se mantenga abierta cuando el grupo esté en funcionamiento debido a la presión de los gases de escape y esté cerrada cuando no haya flujo de gases, evitando así la entrada de agua en el sistema de escape. En el caso de que la salida de escape tenga que realizarse por el lateral de sala, ésta se podrá instalar mediante una tapa basculante con codo de 90° sin soldadura, separado una distancia mínima de 10 cm de la pared o muro que atraviesa y a una distancia respecto del suelo como mínimo de 220 cm. En el punto en que el sistema de escape atraviesa las paredes, es conveniente realizar el aislamiento térmico de las tuberías, para impedir la dispersión de calor en las paredes.

Las uniones entre los diversos tramos de la tubería, deberán ser perfectamente estancas, de manera que no existan pérdidas de gases. El empalme con brida y con empaquetadura es el más idóneo. Además, es recomendable instalar los tramos horizontales con una ligera inclinación (5°), colocando en el punto más bajo de las tuberías (codos y/o puntos inferiores de los tramos en pendiente) una descarga de condensación para evitar la posible acumulación del condensado de los gases de escape.

La conexión entre la salida del colector de escape del motor (o del escape turbo soplante para los tipos sobrealimentados) y la tubería debe ser por medio de un tramo de tubo flexible vertical, para que las acciones inducidas por el motor, y las dilataciones térmicas de la tubería, sean absorbidas por él, sin que se dañe ningún elemento.

El empleo del elemento flexible exige además, la colocación de bridas en la tubería de escape, independientemente del grupo electrógeno, por lo tanto, las tuberías se fijarán a las paredes o al cielo raso de la sala de máquinas con estribos de apoyo que puedan soportar todo el peso de la tubería a la salida del motor, para que no descansa sobre los órganos del mismo (colector, turbo soplador), y permitan su dilatación.

Cuando se trata de tuberías muy largas, es necesario intercalar, de trecho en trecho, uniones de dilatación confeccionadas con elementos flexibles estancos, y también será

necesario instalar las tuberías con una ligera pendiente, situando en el punto más bajo una descarga de condensación.

Al establecer la trayectoria de la tubería de escape, es oportuno que la misma no se encuentre en las cercanías de los filtros de aire de los motores, para evitar que la máquina aspire aire caliente, o de alguna componente que se pueda ver afectada por un aumento de la temperatura. En caso contrario, es necesario aislarla térmicamente.

De instalar un silencioso en el sistema de escape, este se deberá colocar lo más cerca posible de la salida de escape del motor de combustión, y deberá estar orientado horizontalmente. En las páginas siguientes se puede obtener información más detallada acerca de la instalación de silenciosos en el sistema de escape.

Sala de ubicación del grupo

La sala de ubicación donde se instale el grupo se recomienda que sea exclusivamente para el funcionamiento de este, junto con los cuadros eléctricos, interruptores de transferencia u otros grupos electrógenos, estando convenientemente aislada del resto de salas. Esta sala tiene que ser capaz de introducir el grupo con los medios de transporte disponibles, estando centrada la puerta de entrada en el caso de un único grupo, quedando este en el centro del local sin necesidad de desplazarlo desde el interior, siempre que sea posible. De ser necesario, se asegurará un alumbrado adecuado que permita realizar todas las operaciones con garantía.

La distancia de separación del grupo, tanto en los dos laterales del grupo como en la parte trasera del grupo (zona alternador), respecto de las paredes de la sala deberá ser como mínimo de 1 metro para grupos de potencia inferior a 300 kW, o bien de 1,5 metros para grupos de potencia superior a 300 kW. En el caso de los grupos insonorizados, la distancia de separación puede ser superior ya que se tiene que permitir la apertura completa de las puertas. No obstante, es recomendable dejar el mayor espacio libre posible alrededor del grupo para facilitar las tareas de mantenimiento, aumentando también la distancia de seguridad de los operarios respecto de la máquina.

Es aconsejable ubicar el grupo eléctrico en el piso inferior de un edificio o en una sala al nivel del suelo exterior, pudiendo realizar con mayor facilidad las labores de transporte, mantenimiento, reparaciones y reposiciones.

Ventilación

La entrada y salida de aire permitirá la circulación de este a través de todo el conjunto generador desde extremo del alternador al extremo del radiador, siguiendo el sentido alternador, motor y finalmente radiador. El aire de ventilación deberá ser limpio y fresco, tomándose directamente del exterior, descargándose también en el exterior, evitando en la medida de lo posible la entrada de agua, pudiendo considerar la instalación de tejadillos o cubiertas antilluvia. En cuanto a la posición de los huecos de entrada y salida del aire, va a depender directamente de la ventilación de la sala en la que vaya a estar instalado, pudiéndose realizar una óptima ventilación mediante un hueco de admisión y otro de expulsión de aire.

También se podría plantear la instalación de más huecos de admisión de aire, debiendo de comprobar que el flujo de entrada de aire incide y refrigera todas las componentes del grupo electrógeno.

Cuando no sea posible hacer incidir el flujo de entrada de aire sobre todos los componentes del grupo o cuando se tengan que situar los huecos de entrada de aire a mayor altura, se deberá colocar un deflector que guíe el flujo de entrada directamente hacia el grupo, incidiendo sobre todos los componentes. En este caso, se deberá verificar que no supone una pérdida de carga superior a la máxima admisible, indicada en la ficha técnica de grupo

En el caso de los grupos insonorizados, se recomienda que el flujo de entrada de aire incida lo más directamente posible sobre los huecos de admisión de aire de la carrocería, realizando, por tanto, la distribución de los huecos de la sala en función de la carrocería del grupo.

Las aberturas de entrada y salida de aire de los grupos estático estándar deberán tener un área de corriente libre, como mínimo, un 25% más grande que el área del panel frontal del radiador, salvo en el caso de tener la entrada o salida tubulada con codos, siendo como mínimo de un 50% mayor. Se recomienda aumentar ligeramente (+5%) el área de entrada de aire a la sala, una vez calculada.

En el caso de los grupos insonorizados, el área de entrada de aire deberá ser como mínimo igual a la suma de las áreas de todas las aperturas de entrada de aire que incorpore la carrocería o contenedor. El área de salida se obtendría del mismo modo que en los grupos estático estándar, un 25% más grande que el área del radiador.

Es muy común incluir rejillas en los huecos de entrada y salida de aire, donde el área total no coincide con el área efectiva o libre, que sería la que se requeriría para la adecuada ventilación. Se recomienda consultar al fabricante de las rejillas el área efectiva o libre y la inclinación de estas, puesto que incluirlas supondrá un aumento del área total de los huecos a instalar en la sala.

Es aconsejable que la velocidad de flujo de aire en el hueco de admisión no sea superior a 2,5-3,7 metros/segundo. De obtener velocidades elevadas, se deberá aumentar las áreas para estar dentro de los valores recomendados. En cuanto al hueco de expulsión de aire, se recomienda instalar un ducto que conecte la salida del radiador con el hueco de expulsión de aire por medio de una conexión flexible, de la menor longitud posible, evitando así posibles retornos de aire caliente a la sala. Hay que evitar que el aire caliente, expulsado por el túnel de extracción, vuelva a entrar en la sala de motores, cuidando que los conductos que expulsan este aire sean estancos. Así, se renueva constantemente el aire en el ambiente de la sala de máquinas, siendo las dimensiones de las aberturas de entrada suficientes para la refrigeración y la combustión. En el caso de los grupos insonorizados, dado que estos están diseñados para ubicaciones exteriores, la expulsión de aire mediante un ducto puede presentar algunas dificultades debido a la tubería de escape y a la curva o codo que habría que instalar para evacuar el aire al exterior de la sala. Debido a esto, es posible desmontar el panel frontal de la carrocería junto al radiador, para poder acoplar el ducto de salida de aire con mayor comodidad y eficiencia, debiendo de taponar la salida de aire de la carrocería para asegurar una correcta ventilación del grupo electrógeno.

La salida debe localizarse en el lado a favor del viento dominante del edificio, para evitar la reducción del caudal de salida. Si no es posible se debe recurrir a muros de bloqueo, canalización exterior o panel deflector.

En el caso de instalar una barrera de viento y sonido, se recomienda que esta no se instale a una distancia (A), respecto al hueco de salida de aire de la sala, inferior a 3 veces la longitud del radiador, y nunca inferior a la altura del radiador. En áreas restringidas, se aconseja instalar un deflector de desviación con drenaje de agua incluido, para guiar al flujo de aire caliente impidiendo a su vez la entrada de agua.

Habrá que cuidar que en la sala de máquinas no se produzcan zonas donde se estanque el aire. Esto sucede con mayor frecuencia en locales con varios motores, en tal caso, y en la medida de lo posible, cada grupo motor deberá tener su abertura propia para la entrada de aire.

Se podrá considerar, en el caso de temperaturas en la sala superiores a las permitidas por los componentes electrónicos del grupo (60°C), la utilización de un ventilador remoto para ayudar con la refrigeración de la sala; y en el caso de temperaturas inferiores a la mínima admisible, se podría considerar una recirculación parcial del aire caliente a la salida del radiador.

CUADRO ELÉCTRICO

Los grupos electrógenos suelen estar dotados de una central electrónica de protección y mando, cuyas características dependerán de los requerimientos del cliente, pudiendo incluir: instrumentos de protección (fusibles, interruptores magnetotérmicos, diferenciales...), instrumentos de medida (amperímetros, voltímetros, frecuencímetros...), instrumentos de control (nivel de combustible, presión de aceite, temperatura...), conmutadores de tensión y los bornes de conexión de salida. Dependiendo del modelo de central, las operaciones y los estados de funcionamiento del grupo se muestran con un conjunto de indicadores luminosos o de texto. Para conocer la información sobre estas y otras indicaciones y operaciones, se deberá acudir a la documentación pertinente de la central que se suministra con el grupo electrógeno

1.10 R.D. 15/2008. GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Se redacta este Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto.

Este Plan de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

-Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la

lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

-Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.

-Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

-Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.

-Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

-Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

-En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.

MEMORIA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

-Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

-Residuos peligrosos: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

-Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

-Residuos inertes: Aquellos residuos No Peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, no afectan negativamente a otras materias con los cuales entra en contacto de forma que puedan lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

-Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

-Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

-Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

-Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

-Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

-Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

-Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

-Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

-Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

-Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

-Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

-Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pales, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos

PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones, en el caso de que se realice almacenamiento de materiales en la obra.

CANTIDAD DE RESIDUOS.

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia los ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra según cálculo automatizado realizado con ayuda de un programa informático específico. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

Se van a producir escombros, residuos de cables, plásticos, tubos, etc. Que se clasificarán de la siguiente forma:

- Residuos Peligrosos
- Residuos No Peligrosos
- Residuos de Construcción y Demolición

Durante la realización de los trabajos se pueden generar residuos de distintos tipos que a continuación se relacionan:

Residuos Peligrosos

Código L.E.R.	
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas

· Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

· Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

· Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.

· Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

· Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

· Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.

· Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

· Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

· Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

· Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS.

OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

· El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de



colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

- Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

· Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

· Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

SEPARACIÓN.

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

· Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

· El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

· El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

· Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

· Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

· Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

DOCUMENTACIÓN.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea

posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





ANEXO I. CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA INSTALACION ELECTRICA DE ALUMBRADO

JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO SEGÚN UNE-EN 12464.1. NORMA EUROPEA SOBRE LA ILUMINACION PARA INTERIORES

REQUISITOS DE ILUMINACIÓN SEGÚN ACTIVIDAD

Los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

- Confort visual; en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad.
- Prestaciones visuales; en el que los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos.
- Seguridad

En este capítulo podrá encontrar el tipo de actividad de su lugar de trabajo y conocer los requisitos de iluminación que establece la Norma.

Columna 1: recoge el número de referencia para cada (área) interior, tarea o actividad.

Columna 2: recoge las (áreas) interiores, tareas o actividades, para las que están dados los requisitos específicos. Si el (área) interior, tarea o actividad particular no está recogida, deberían adoptarse los valores dados para una situación similar, comparable.

Columna 3: da la iluminancia mantenida (E_m) en la superficie de referencia para el área interior, tarea o actividad dada en la columna 2. La iluminancia media para cada tarea no debe caer del valor en tablas para cada área, independientemente de la edad y estado de la instalación. La iluminancia mantenida puede ser disminuida en circunstancias inusuales o aumentada en circunstancias críticas (trabajos de precisión).

Columna 4: cuando los límites de UGR (límite de Índice de Deslumbramiento Unificado UGR) son aplicables a la situación recogida en la columna 2.

Columna 5: proporciona los índices de rendimiento de colores (R_a) mínimos para la situación recogida en la columna 2.

Columna 6: se dan avisos y pies de notas para excepciones y aplicaciones especiales para las situaciones recogidas en la columna

LUGARES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

En un gran número de espacios, genéricamente englobados bajo el epígrafe “Lugares de pública concurrencia”, la Norma Europea juzga al Índice de Reproducción Cromática (R_a) como un factor más importante para la iluminación de calidad que la Iluminancia Mantenido o la Temperatura de Color, como se comprueba claramente en la tabla siguiente.

Tabla de lugares de pública concurrencia, Aparcamientos públicos de vehículos (Interior):

TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR _L	R _a	OBSERVACIONES
RAMPAS DE ACCESO O SALIDA (DE DÍA)	300	25	20	<ul style="list-style-type: none"> · Iluminancias a nivel de suelo. · Se deben reconocer los colores de seguridad.
RAMPAS DE ACCESO O SALIDA (DE NOCHE)	75	25	20	<ul style="list-style-type: none"> · Iluminancias a nivel de suelo. · Se deben reconocer los colores de seguridad.
CALLES DE CIRCULACIÓN	75	25	20	<ul style="list-style-type: none"> · Iluminancias a nivel de suelo. · Se deben reconocer los colores de seguridad.
ÁREAS DE APARCAMIENTO	75	-	20	<ul style="list-style-type: none"> · Iluminancias a nivel de suelo. · Se deben reconocer los colores de seguridad. · Una mayor iluminancia vertical aumenta el reconocimiento de las caras y por ellos la sensación de seguridad.
CAJA	300	25	80	<ul style="list-style-type: none"> · Evitar reflejos en las ventanas. · Impedir el deslumbramiento.

CLASIFICACION DE LA INSTALACION ELECTRICA EN APARCAMIENTOS

Con ventilación natural

El Aparcamiento dispondrá de admisión natural de aire, dado que se dispone de huecos suficientes y distribuidos para permitir dicha admisión. Ningún punto del garaje se encuentra a más de 25 m de un punto de admisión. Según la ITC-BT-29 del REBT los locales de garaje para más de 5 vehículos están clasificados como locales de riesgo de incendio o explosión de Clase I. No obstante, la misma ITC-BT-29 permite desclasificar los garajes aplicando normas de reconocido prestigio que garanticen una correcta ventilación de los garajes, que eviten la formación de atmósferas explosivas como consecuencia de los gases generados por el combustible almacenado en los vehículos.

Con ventilación artificial

Se utilizará la tabla B.1 de la Norma UNE-EN 60079-10, para la caracterización de la ventilación entrando con los siguientes datos:

Grado de escape: *Secundario*. No existe un escape continuo, ni frecuente, sino que éste se produce esporádicamente (con el arranque de vehículos) y su duración es corta (tiempo de salida del vehículo, que estimamos en no más de 30-45 sg desde su arranque). Se puede decir que el escape se produce durante no más de 30 minutos repartidos en el día (por el conjunto total de vehículos) lo que supone menos del 2% del tiempo.

Grado de Ventilación: *Medio*. La ventilación existente es capaz de controlar la dispersión, manteniendo una situación estable, donde la concentración que alcanza el LIE se reduce a una zona prácticamente despreciables y dicha atmósfera no persiste excesivamente.

Disponibilidad: Buena (La ventilación se espera que exista durante el funcionamiento normal. Las interrupciones se permiten siempre que se produzca de forma poco frecuente y por cortos periodos), consiguiendo: ZONA 2 (que adoptamos desde el suelo hasta 60 cm por encima de esta cota) y ZONA NO PELIGROSA en el resto del volumen del local.

Tabla B.1
Influencia de la ventilación en el tipo de zona

Grado de Escape	Ventilación						
	Grado						
	Alto			Medio			Bajo
	Disponibilidad						
	muy buena	buena	mediocre	Muy buena	buena	mediocre	Muy buena, buena o mediocre
Continuo	(Zona 0 ED) No peligrosa ¹⁾	(Zona 0 ED) Zona 2 ¹⁾	Zona 0 ED) Zona 1 ¹⁾	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primario	(Zona 1 ED) No peligrosa ¹⁾	(Zona 1 ED) Zona 2 ¹⁾	(Zona 1 ED) Zona 2 ¹⁾	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 ó Zona 0 ³⁾
Secundario ²⁾	(Zona 2 ED) No peligrosa ¹⁾	(Zona 2 ED) No peligrosa ¹⁾	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e igual Zona 0 ³⁾
1) Zona 0ED, 1ED ó 2ED indica una zona teórica despreciable en condiciones normales 2) La Zona 2 creada por un escape de grado secundario puede ser excedida por las zonas correspondientes a los escapes de grado continuo o primario; en este caso debe tomarse la extensión mayor. 2) Será Zona 0 si la ventilación es tan débil y el escape es tal que prácticamente la atmósfera explosiva esté Presente de manera permanente, es decir, es una situación próxima a la de ausencia de ventilación.							
NOTA - "+" significa " rodeada por "							

Según el proyecto visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Málaga con fecha de visado 24 de noviembre de 2.000 y con nº de visado 19485, donde queda justificada la ventilación del aparcamiento, según la normativa vigente en el momento de su legalización.

La extracción se realiza mecánicamente, siendo la admisión natural y forzada.

El caudal de extracción requerido por planta será de $Q_e=61.856 \text{ m}^3/\text{h}$ repartidos en dos líneas de extracción $Q_{e1}=24.000 \text{ m}^3/\text{h}$ y $Q_{e2}=38.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

El caudal de impulsión será de $Q_i=32.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Sin embargo, se va a evaluar el grado de la ventilación, para determinar si esta es eficaz y permitir garantizar la dispersión de las fugas de gases y vapores inflamables.

- Caudal mínimo teórico de ventilación

Se calcula el caudal mínimo teórico de ventilación por coche para diluir un escape de sustancia inflamable hasta una concentración por debajo del Límite Inferior de Explosión (LIE), con la siguiente fórmula:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k.LIE} \cdot \frac{T}{293}$$

donde,

- $(dV/dt)_{\min}$, es el caudal mínimo en volumen de aire fresco (m^3/h).
- $(dG/dt)_{\max}$, es la tasa máxima de escape de la fuente (gr/s). Se considera como tasa de escape un valor de 0,5 gr/s de acuerdo con Directiva 96/27/CE para ensayos de impacto frontal de vehículos, ya que las velocidades que se pueden desarrollar en un garaje serán siempre inferiores a los 56 km/h prescritos en el ensayo de dicha directiva.
- $k = 0,25$, es el factor de seguridad para grado de escape primario según UNE-EN 600079 B.4.2.2.
- LIE, es el Límite Inferior de Explosividad (kg/m^3). Con un valor para la gasolina de $0,022 kg/m^3$ de acuerdo con lo indicado en la pág. 51 de la UNE-EN 60079.
- T, es la temperatura ambiente (K). Consideramos una temperatura ambiente de $40\text{ }^\circ\text{C}$ que es equivalente a 313 K.

Como criterio de simultaneidad se emplea el establecido en la UNE 100166:04, que es del 2,4% del número total de plazas del aparcamiento.

Por tanto, el valor del caudal mínimo teórico de ventilación será el resultado de la suma del producido por los vehículos que puedan circular simultáneamente, que serían los que previsiblemente podrían originar un escape como consecuencia de un choque entre ellos.

- Volumen teórico atmósfera potencialmente explosiva:

El volumen teórico de la atmósfera potencialmente explosiva alrededor de la fuente de escape se calcula usando la fórmula siguiente.

$$V_z = \frac{F \cdot (dV/dt)_{\min}}{C}$$

donde,

V_z = Volumen teórico de la atmósfera potencialmente (m^3).

F = Eficacia de la ventilación por dilución de la atmósfera explosiva. Se considera un valor de 3, que es el correspondiente a la circulación de aire normal debida a columnas y vehículos.

$(dV/dt)_{\min}$ = Caudal mínimo en volumen de aire fresco (m^3/h). Calculado de acuerdo con lo descrito en el apartado anterior.

C = Número de renovaciones de aire por unidad de tiempo (r.p.h.).

El valor obtenido para V_z se compara con el volumen total del establecimiento (V_o), y dado que este es significativamente más pequeño, podemos considerar aceptable clasificar como emplazamiento peligroso sólo una parte del recinto (ap. B.4.3.4 UNE-EN 60079).

- Altura del volumen de la atmósfera explosiva:

Ya que los vapores de gasolina son más pesados que el aire, éstos se depositarán en la parte baja del garaje, por tanto, se puede calcular la altura de la atmósfera explosiva, que será la que tenga clasificación como Zona 2, dividiendo el volumen teórico calculado en el apartado anterior entre la superficie del garaje.

Como medida de seguridad adicional, en cualquier caso, se considerará como valor mínimo de la Zona 2 la ubicada por debajo de 60 cm, que es el valor previsto en el antiguo REBT-73.

TIPOLOGIA DE INSTALACION ELECTRICA SEGÚN CLASIFICACION DE LA INSTALACION ELECTRICA EN APARCAMIENTOS

Instalación eléctrica con desclasificación de la ITC-BT-029, o sea zona no peligrosa

La tubería puede ser de material plástico conforme a la ITC-BT-021, las luminarias y mecanismos tendrán un grado de protección IPX1 y un IK correspondiente a los impactos que puedan recibir.

Quedará una zona peligrosa de 0,60 m desde el suelo (que denominamos ZONA 1), en la que el material será apto para clase I.

Instalación eléctrica con clasificación de la ITC-BT-029, con zona 2

La instalación se realizará bajo tubo o canal metálico rígido o flexible conforme a UNE EN 50086-1 y las luminarias y mecanismos serán aptos para clase I zona 2 de acuerdo con norma EN 50281-1-2.

Las instalaciones eléctricas que discurran por el aparcamiento y que alimenten a otro tipo de locales, tendrán el tipo de protección a la clasificación adoptada.

Otras prescripciones de utilización en aparcamientos

Los cables que den servicio a los elementos de seguridad (grupos electrógenos, grupos contraincendios y grupos de ventilación forzada), serán del tipo RZ1-K(AS+), indicando que el cable soportará el fuego durante 90 minutos.

2 MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1 POTENCIAS

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el **REBT**. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de **1'8** a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga (Instrucción **ITC-BT-09**, apartado 3 e Instrucción **ITC-BT 44**, apartado 3.1 del **REBT**).
- Factor de **1'25** a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos (Instrucción **ITC-BT-47**, apartado 3 del **REBT**).

2.2 INTENSIDADES

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- *Distribución monofásica:*

$$I = \frac{P}{V \cdot \text{Cos}\varphi}$$

Siendo,

U	=	Tensión (V)
P	=	Potencia (W)
I	=	Intensidad de corriente (A)
$\text{Cos}\varphi$	=	Factor de potencia

- *Distribución trifásica:*

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \text{Cos}\varphi}$$

Siendo,

U	=	Tensión entre hilos activos.
-----	---	------------------------------

2.3 SECCIONES

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos 1,50 mm² para alumbrado y 2,50 mm² para fuerza.

2.3.1 CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-94/5-523. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C12. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, determinaremos el método de referencia según 52-B1, 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 52-D1 y 52-D2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-E2, 52-E3 A y 52-E3 B. 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 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.

2.3.2 MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a 4,50% para alumbrado y 6,50% para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo,

- S = Sección del cable (mm²)
- λ = Longitud virtual.
- e = Caída de tensión (V)
- K = Conductividad.
- L_i = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)
- P_i = Potencia consumida por el receptor (W)
- U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

$$U_n = \text{Tensión entre fases (V)}$$

2.4 CAÍDA DE TENSIÓN

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo,

- e = Caída de tensión (V)
- S = Sección del cable (mm²)
- K = Conductividad
- L = Longitud del tramo (m)
- P = Potencia de cálculo (W)
- U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

$$U_n = \text{Tensión entre fases (V)}$$

2.5 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Las intensidades de cortocircuito en cada punto de la instalación se determinan por cálculo siguiendo el siguiente método:

1. Se realiza la suma de las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$X_T = X_1 + X_2 + X_3 + \dots$$

2. Se calcula la intensidad de cortocircuito mediante la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{U_o}{\sqrt{3} \sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$$

Siendo,

U_0 = Tensión entre fases del transformador en vacío, lado secundario o baja tensión, expresada en voltios (V)

R_T y X_T = Resistencia y reactancia total expresada en m Ω

Para determinar las resistencias y reactancias en cada parte de la instalación:

Parte de la instalación	Resistencias (m Ω)	Reactancias (m Ω)
Red aguas arriba	$R_1 = Z_1 \cdot \cos \varphi \cdot 10^{-3}$ $\cos \varphi = 0,15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_{cc}}$	$X_1 = Z_1 \cdot \operatorname{sen} \varphi \cdot 10^{-3}$ $\operatorname{sen} \varphi = 0,98$
Transformador	$R_2 = \frac{W_c \cdot U^2}{S^2} \cdot 10^{-3}$	$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{cc}}{100} \cdot \frac{U^2}{S}$
En cables	$R_3 = \frac{\rho \cdot L}{S}$	$X_3 = 0,08 \cdot L \text{ (cable multipolar)}$ $X_3 = 0,12 \cdot L \text{ (cable unipolar)}$

Siendo,

P_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red de distribución, estará expresada en MVA, siendo un dato facilitado por la Compañía Suministradora.

W_c = Pérdidas en el Cu del transformador.

S = Potencia aparente del transformador (kVA).

U_{cc} = Tensión de cortocircuito del transformador.

L = Longitud del cable, en m.

S = Sección del cable, en mm².

ρ = Resistividad: 22,5 (Cu) y 36 (Al).

2.6 ANEXO DE CALCULO

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

FORMULAS

Sistema Trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo,

P_c = Potencia de Cálculo en Watios (W).

L = Longitud de Cálculo en metros (m).

e = Caída de tensión en voltios (V).

K = Conductividad.

I = Intensidad en amperios (A).

U = Tensión de Servicio en voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\varphi$ = factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$\sigma = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,017241 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$$

$$AI = 0,028264 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0,003929$$

$$AI = 0,004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Siendo,

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 x I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 x I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varphi = P / (P^2 + Q^2).$$

$$\text{tg}\varphi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\text{tg}\varphi_1 - \text{tg}\varphi_2).$$

$$C = (Q_c \times 1000) / (U^2 \times \omega), \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = (Q_c \times 1000) / (3 \times U^2 \times \omega), \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo,

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\text{cx}10^{-6}$ (μF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \times (\rho / P)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot \text{m}$)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot \text{m}$)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot \text{m}$)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2\rho + L_p / \rho + P / 0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)

r: Resistividad del terreno ($\text{Ohm} \cdot \text{m}$)

L_c : Longitud total del conductor (m)

L_p : Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada: **C1. CSMP ALUMBRADO** **17.985,5 W**

- Potencia Instalada Alumbrado: 17.485,5 W
- Potencia Instalada Fuerza: 500 W
- Potencia Máxima Admisible, para $\cos\phi=0.8$: 13.856 W
- Potencia Máxima Admisible, para $\cos\phi=1$: 17.320 W

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R: 6.166,5 W
- Potencia Fase S: 5.787 W
- Potencia Fase T: 6.032 W

Cálculo de la Línea: C1. CSMP ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp. Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 17.985,5 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 17.985,5 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=17.985,5/1,732 \times 400 \times 0.8=32.45 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b, d1, a1
lad a 40°C (Fc=1) 41 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=10 \times 17985.5 / 48.27 \times 400 \times 6=1.55 \text{ V (0.39 \%)}$$

$$e_{\text{total}}=0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO
C1. CSMP ALUMBRADO
DEMANDA DE POTENCIAS

CIRCUITOS	POTENCIA (W)
C1-1 AL S-1	817
C1-1 EMERGENCIA	100
C1-2 AL S-1	817
C1-2 EMERGENCIA	100
C1-3 AL S-1	817
C1-3 EMERGENCIA	100
C1-4 AL S-1	774
C1-4 EMERGENCIA	100
C1-5 AL S-1	774
C1-5 EMERGENCIA	100
C1-6 AL S-1	774
C1-6 EMERGENCIA	100
C1-7AL zz.cc. S-1	832.5
C1-8 EMERGENCIA	100
C1-8 CONTROL ILUM	500
C1.1 CSMP ALUM. S-2	5.377
C1.2CSMP ALUM. S-3	5.803
TOTAL	17.985,5

Cálculo de la Línea: 1.1-1 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 917 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 917 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=917/230 \times 0.8=4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
 $e_{parcial}=0.03$ V (0.01 %)
 $e_{total}=0.4\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-1 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 817 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 817 W

$$I=817/230 \times 1=3.54 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b, d1, a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
 $e_{parcial}=4.41$ V (1.91 %)
 $e_{total}=2.31\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-1 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W.

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-2 AL S1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 917 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 917 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 917 / 230.94 \times 0.8 = 4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b, d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-2 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 817 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 817 W

$$I = 817 / 230 \times 1 = 3.54 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=4.41 \text{ V}=1.91 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-2 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b, d1, a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V}=0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-3 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 917 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 917 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=917/230 \times 0.8=4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-3 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 817 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 817 W

$$I=817/230 \times 1=3.54 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=4.41 \text{ V}=1.91 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-3 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b, d1 ,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V}=0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-4 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 874 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 874 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=874/230 \times 0.8=4.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-4 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 774 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 774 W

$$I=774/230 \times 1=3.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=6.35 \text{ V}=2.75 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-4 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-5 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 874 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 874 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=874/230 \times 0.8=4.73 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-5 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 774 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 774 W

$$I=774/230 \times 1=3.35 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=6.35 \text{ V}=2.75 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-5 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-6 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 874 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 874 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=874/230 \times 0.8=4.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-6 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 774 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 774 W

$$I = 774 / 230 \times 1 = 3.35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 6.35 \text{ V} = 2.75 \%$$

$$e_{\text{total}} = 3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-6 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I = 100 / 230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.82 \text{ V} = 0.35 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-9 AL zz.cc S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 932.5 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 932.5 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 932.5 / 230 \times 0.8 = 5.05 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.4 \% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-7AL zz.cc S-1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 832.5 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 832.5 W

$$I = 832.5 / 230 \times 1 = 3.6 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 3.15 \text{ V} = 1.36 \%$$
$$e_{\text{total}} = 1.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-8 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I = 100/230 \times 1 = 0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$
$$e_{\text{total}} = 0.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: C1-8 CONTROL ILUM

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia de cálculo: 500 W

$$I = 500/230 \times 0.8 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C ($F_c=1$) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.16 \text{ V} = 0.07 \%$$
$$e_{\text{total}} = 0.46\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1 CSMP ALUM S-2

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5.377 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 5.377 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=5.377/1,732 \times 400 \times 0.8=9.7 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 32 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.64 \text{ V}=0.16 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

C1.1 CSMP ALUM S-2

DEMANDA DE POTENCIAS

CIRCUITOS	POTENCIA (W)
C1.1-1 AL S-2	860
C1.1-1 EMERGENCIA	100
C1.1-2 AL S-2	860
C1.1-2 EMERGENCIA	100
C1.1-3 AL S-2	860
C1.1-3 EMERGENCIA	100
C1.1-4 AL S-2	645
C1.1-4 EMERGENCIA	100

C1.1-5 AL S-2	645
C1.1-5 EMERGENCIA	100
C1.1-6 AL S-2	602
C1.1-6 EMERGENCIA	100
C1.1-7AL zz.cc S-2	205
C1.1-8 EMERGENCIA	100
C1.1-3 EMERGENCIA	100
TOTAL	5.377

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1265
- Potencia Fase S (W): 1705
- Potencia Fase T (W): 2407

Cálculo de la Línea: 1.1-1 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 960 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=960/230 \times 0.8=5.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-1 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 860 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 860 W

$$I=860/230 \times 1=3.72 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=4.65 \text{ V}=2.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-1 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V}=0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-2 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 960 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=960/230 \times 0.8=5.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-2 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 860 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 860 W

$$I=860/230 \times 1=3.72 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=4.65 \text{ V}=2.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-2 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 100 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V}=0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-3 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 960 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=960/230 \times 0.8=5.2 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01\%$$

$$e_{\text{total}}=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-3 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 860 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 860 W

$$I=860/230 \times 1=3.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 4.56 \text{ V} = 2.01 \%$$

$$e_{\text{total}} = 2.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-3 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I = 100/230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-4 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 745 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 745 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 745/230 \times 0.8 = 4.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-4 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 645 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 645 W

$$I=645/230 \times 1=2.79 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=5.28 \text{ V}=2.29 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-4 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230.94 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-5 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 745 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 745 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=745/230 \times 0.8=4.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-5 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 645 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 645 W

$$I=645/230 \times 1=2.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=5.28 \text{ V}=2.29 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-5 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-6 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 702 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 702 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=702/230.94 \times 0.8=3.8 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-6 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 602 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 602 W

$$I=602/230 \times 1=2.61 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=4.93 \text{ V}=2.13 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-6 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 100 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-9 AL zz.cc S-1

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 305 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 305 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=305/230.94 \times 0.8=1.65 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.01 \text{ V} = 0.0 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-7AL zz.cc S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 205 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 205 W

$$I = 205/230.94 \times 1 = 0.89 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.77 \text{ V} = 0.33\%$$

$$e_{\text{total}} = 0.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-8 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I = 100/230 \times 1 = 0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: C1.2CSMP ALUM S-3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5.803 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 5.803 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 5.803 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 10.47 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 32 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.69 \text{ V} = 0.17 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

C1.2CSMP ALUM S-3

DEMANDA DE POTENCIAS

CIRCUITOS	POTENCIA (W)
C1.2-1 AL S-3	903
C1.2-1 EMERGENCIA	100
C1.2-2 AL S-3	903
C1.2-2 EMERGENCIA	100
C1.2-3 AL S-3	903

C1.2-3 EMERGENCIA	100
C1.2-4 AL S-3	688
C1.2-4 EMERGENCIA	100
C1.2-5 AL S-3	688
C1.2-5 EMERGENCIA	100
C1.2-6 AL S-3	731
C1.2-6 EMERGENCIA	100
C1.2-7AL zz.cc. S-3	287
C1.2-8 EMERGENCIA	100
TOTAL	5.803

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R: 2.178 W
- Potencia Fase S: 1.791 W
- Potencia Fase T: 1.834 W

Cálculo de la Línea: 1.1-1 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1.003 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1003 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=1.003/230 \times 0.8=5.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-1 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 903 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 903 W

$$I=903/230 \times 1=3.91 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=4.88 \text{ V}=2.11 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-1 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V}=0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-2 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1.003 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1.003 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=1003/230 \times 0.8=5.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-2 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 903 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 903 W

$$I=903/230 \times 1=3.91 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=4.88 \text{ V}=2.11 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-2 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V}=0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-3 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1.003 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1.003 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=1003/230 \times 0.8=5.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-3 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 903 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 903 W

$$I=903/230 \times 1=3.91 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 4.88 \text{ V} = 2.11 \%$$

$$e_{\text{total}} = 2.69\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-3 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I = 100/230 \times 1 = 0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.81\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-4 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 788 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 788 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 788/230 \times 0.8 = 4.27 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{total}=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-4 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 688 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 688 W

$$I=688/230 \times 1=2.98 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{parcial}=5.64 \text{ V}=2.44 \%$$

$$e_{total}=3.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-4 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{parcial}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{total}=0.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-5 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 788 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 788 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=788/230 \times 0.8=4.27 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-5 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 688 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 688 W

$$I=688/230 \times 1=2.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=5.64 \text{ V}=2.44 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.01\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-5 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-6 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 831 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 831 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=831/230 \times 0.8=4.5 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V}=0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-6 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 731 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 731 W

$$I=731/230 \times 1=3.17 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=5.59 \text{ V}=2.59 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-6 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})=0$;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V}=0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=0.93\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-9 AL zz.cc S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})=0$;
- Potencia a instalar: 387 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 387 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=387/230 \times 0.8=2.09 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.01 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-7AL zz.cc S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 287 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 287 W.

$$I = 287/230 \times 1 = 1.24 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 1.08 \text{ V} = 0.47 \%$$

$$e_{\text{total}} = 1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-8 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf. o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I = 100/230 \times 1 = 0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad a 40°C (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I. Adm. (A)	eParc (%)	eTotal (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
C1. CSMP ALUMB.	17985.5	10	4x6+TTx6Cu	32.45	41	0.39	0.39	25

Subcuadro C1. CSMP ALUMBRADO

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc. (A)	I. Adm. (A)	eParc. (%)	eTotal (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
1.1-1 AL S1	917	0.3	2x1.5Cu	4.96	20	0.01	0.4	12
C1-1 AL S-1	817	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.54	20	1.91	2.31	16
C1-1 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.63	16
1.1-2 AL S1	917	0.3	2x1.5Cu	4.96	20	0.01	0.4	12
C1-2 AL S-1	817	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.54	20	1.91	2.31	16
C1-2 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.63	16
1.1-3 AL S1	917	0.3	2x1.5Cu	4.96	20	0.01	0.4	12
C1-3 AL S-1	817	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.54	20	1.91	2.31	16
C1-3 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.63	16
1.1-4 AL S1	874	0.3	2x1.5Cu	4.73	20	0.01	0.4	12
C1-4 AL S-1	774	76	2x1.5+TTx1.5Cu	3.35	20	2.75	3.15	16
C1-4 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.75	16
1.1-5 AL S1	874	0.3	2x1.5Cu	4.73	20	0.01	0.4	12
C1-5 AL S-1	774	76	2x1.5+TTx1.5Cu	3.35	20	2.75	3.15	16
C1-5 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.75	16
1.1-6 AL S1	874	0.3	2x1.5Cu	4.73	20	0.01	0.4	12
C1-6 AL S-1	774	76	2x1.5+TTx1.5Cu	3.35	20	2.75	3.15	16
C1-6 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.75	16
1.1-9 AL zz.cc. S-1	932,5	0.3	2x1.5Cu	5.05	20	0.01	0.4	12
C1-7AL zz.cc. S-1	832,5	35	2x1.5+TTx1.5Cu	3.6	20	1.36	1.76	16
C1-8 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.63	16
C1-8 CONT. ILUM	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	28	0.07	0.46	20
C1.1 CSMP AL. S-2	5.377	10	4x4+TTx4Cu	9.7	32	0.16	0.55	25
C1.2CSMP AL. S-3	5.803	10	4x4+TTx4Cu	10.47	32	0.17	0.56	25

Subcuadro C1.1 CSMP ALUM S-2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc. (A)	I. Adm. (A)	eParc. (%)	eTotal (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
1.1-1 AL S1	960	0.3	2x1.5Cu	5.2	20	0.01	0.56	12

C1.1-1 AL S-2	860	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.72	20	2.01	2.57	16
C1.1-1 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.79	16
1.1-2 AL S1	960	0.3	2x1.5Cu	5.2	20	0.01	0.56	12
C1.1-2 AL S-2	860	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.72	20	2.01	2.57	16
C1.1-2 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.79	16
1.1-3 AL S1	960	0.3	2x1.5Cu	5.2	20	0.01	0.56	12
C1.1-3 AL S-2	860	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.72	20	2.01	2.57	16
C1.1-3 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.79	16
1.1-4 AL S1	745	0.3	2x1.5Cu	4.03	20	0.01	0.56	12
C1.1-4 AL S-2	645	76	2x1.5+TTx1.5Cu	2.79	20	2.29	2.84	16
C1.1-4 EMERG.	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.91	16
1.1-5 AL S1	745	0.3	2x1.5Cu	4.03	20	0.01	0.56	12
C1.1-5 AL S-2	645	76	2x1.5+TTx1.5Cu	2.79	20	2.29	2.84	16
C1.1-5 EMERG.	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.91	16
1.1-6 AL S1	702	0.3	2x1.5Cu	3.8	20	0.01	0.56	12
C1.1-6 AL S-2	602	76	2x1.5+TTx1.5Cu	2.61	20	2.13	2.69	16
C1.1-6 EMERG.	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.91	16
1.1-9 AL zz.cc. S-1	305	0.3	2x1.5Cu	1.65	20	0	0.55	12
C1.1-7AL zz.cc. S-2	205	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	20	0.33	0.88	16
C1.1-8 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.78	16

Subcuadro C1.2CSMP ALUM S-3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálc. (A)	I.Adm. (A)	eParc. (%)	eTotal (%)	Dimensiones (mm) Tubo,Canal,Band.
1.1-1 AL S1	1.003	0.3	2x1.5Cu	5.43	20	0.01	0.57	12
C1.2-1 AL S-3	903	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	20	2.11	2.69	16
C1.2-1 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.81	16
1.1-2 AL S1	1003	0.3	2x1.5Cu	5.43	20	0.01	0.57	12
C1.2-2 AL S-3	903	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	20	2.11	2.69	16
C1.2-2 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.81	16
1.1-3 AL S1	1.003	0.3	2x1.5Cu	5.43	20	0.01	0.57	12
C1.2-3 AL S-3	903	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	20	2.11	2.69	16
C1.2-3 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.81	16
1.1-4 AL S1	788	0.3	2x1.5Cu	4.27	20	0.01	0.57	12
C1.2-4 AL S-3	688	76	2x1.5+TTx1.5Cu	2.98	20	2.44	3.01	16
C1.2-4 EMERG.	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.92	16
1.1-5 AL S1	788	0.3	2x1.5Cu	4.27	20	0.01	0.57	12
C1.2-5 AL S-3	688	76	2x1.5+TTx1.5Cu	2.98	20	2.44	3.01	16
C1.2-5 EMERG.	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.92	16
1.1-6 AL S1	831	0.3	2x1.5Cu	4.5	20	0.01	0.57	12
C1.2-6 AL S-3	731	76	2x1.5+TTx1.5Cu	3.17	20	2.59	3.17	16
C1.2-6 EMERG.	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	0.93	16
1.1-9 AL zz.cc S-1	387	0.3	2x1.5Cu	2.09	20	0.01	0.57	12
C1.2-7AL zz.cc S-3	287	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	20	0.47	1.03	16
C1.2-8 EMERG.	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	0.8	16

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 Ω m.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo, cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

2.7 JUSTIFICACION DE DOCUMENTO DB-HE-3

SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN:

Según el CTE Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación, para ello:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado

Para ello se dispondrán de detectores de presencia/sistema de temporización para regular las instalaciones de iluminación de todas las zonas comunes del edificio.

Quedan excluidas de cumplir las exigencias de instalar sistemas de aprovechamiento de la luz natural que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, al tratarse de zonas comunes en edificios residenciales.

Los equipos empleados cumplirán en todo momento con las directrices de eficiencia energética que marca este apartado del CTE.

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEI_{lim}) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

La eficiencia energética de una instalación de iluminación se determinará mediante la eficiencia energética de la instalación VEEI, cuya unidad de medida es el W/m² por cada 100 lux mediante la siguiente expresión.

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

Donde,

P es la potencia de las lámparas, medida en W.

S es la superficie iluminada, medida en m².

E_m es la iluminancia media horizontal mantenida en la superficie, medida en lux.

De acuerdo con esto y con los datos aportados del estudio lumínico, resulta un VEEI en nuestro aparcamiento de:

SÓTANO -1

ALUMBRADO APARCAMIENTO S-1			
TIPO DE LUMINARIA	UNIDADES	POTENCIA ACTIVA UNITARIA P_u (W)	POTENCIA ACTIVA TOTAL P (W)
PANTALLA ESTANCA	111	43	4.773
DOWNLIGHT	36	20	720
PANTALLA CUADRADA	3	31,5	94,5
POTENCIA ACTIVA TOTAL DE LA INSTALACIÓN			5.587,5

CALCULO VEEI ZONA CIRCULACIÓN	
Superficie (m ²)	4.341,77
E_m (lm/m ²)	131
Potencia (W)	4.773
VEEI	0,839

CALCULO VEEI ZONA CAJAS	
Superficie downlight (m ²)	139,26
E _m (lm/m ²)	278
Potencia (W)	720
VEEI	1,859

CALCULO VEEI CUARTOS DE INSTALACIONES	
Superficie (m ²)	30
E _m (lm/m ²)	278
Potencia (W)	94,5
VEEI	1,133

Se observa así que **VEEI < 4** en todas las zonas. Por lo cual cumple con las exigencias de Eficiencia Energética impuestas por el CTE.

SÓTANO -2

ALUMBRADO APARCAMIENTO S-2			
TIPO DE LUMINARIA	UNIDADES	POTENCIA ACTIVA UNITARIA P_u (W)	POTENCIA ACTIVA TOTAL P (W)
PANTALLA ESTANCA	104	43	4.773
DOWNLIGHT	8	20	160
POTENCIA ACTIVA TOTAL DE LA INSTALACIÓN			4.632

CALCULO VEEI ZONA CIRCULACIÓN	
Superficie (m ²)	4.308,83
E_m (lm/m ²)	139
Potencia (W)	4.472
VEEI	0,746

CALCULO VEEI ZONAS COMUNES	
Superficie downlight (m ²)	28,41
E_m (lm/m ²)	244
Potencia (W)	160
VEEI	2,308

Se observa así que **VEEI < 4** en todas las zonas. Por lo cual cumple con las exigencias de Eficiencia Energética impuestas por el CTE.

SÓTANO -3

ALUMBRADO APARCAMIENTO S-2			
TIPO DE LUMINARIA	UNIDADES	POTENCIA ACTIVA UNITARIA P_u (W)	POTENCIA ACTIVA TOTAL P (W)
PANTALLA ESTANCA	112	43	4.816
DOWNLIGHT	8	20	160
POTENCIA ACTIVA TOTAL DE LA INSTALACIÓN			4.976

CALCULO VEEI ZONA CIRCULACIÓN	
Superficie (m ²)	4.308,83
E_m (lm/m ²)	139
Potencia (W)	4.816
VEEI	0,804

CALCULO VEEI ZONAS COMUNES	
Superficie downlight (m ²)	28,41
E_m (lm/m ²)	244
Potencia (W)	160
VEEI	2,308

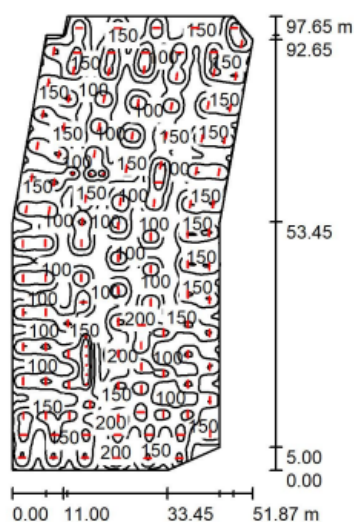
Se observa así que **VEEI < 4** en todas las zonas. Por lo cual cumple con las exigencias de Eficiencia Energética impuestas por el CTE.

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se proyecta 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 es de 50 lux**, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media es del 40% como mínimo.

Las tablas siguientes muestran las áreas de circulación indicando los límites conseguidos:

ZONA APARCAMIENTO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:1255

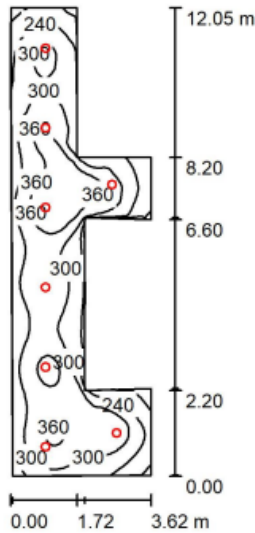
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	139	57	306	0.413
Suelo	20	139	59	307	0.421
Techo	70	35	21	170	0.606
Paredes (10)	50	89	38	294	/

Donde se puede apreciar que $E_{min} > 100$ lx y $E_{min}/E_m > 0,4$.

Siendo,

E_{min} es la iluminancia mínima horizontal medida al nivel del suelo (lx).

E_{min}/E_m es la uniformidad media (%).

DISTRIBUIDOR PLANTA / Resumen


Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.605 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:155

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	301	150	405	0.496
Suelo	20	244	140	320	0.574
Techo	70	61	46	79	0.749
Paredes (10)	50	134	38	355	/

Donde se puede apreciar que $E_{min} > 100$ lx y $E_{min}/E_{med} > 0,4$.

Siendo,

E_{min} es la iluminancia mínima horizontal medida al nivel del suelo (lx).

E_{min}/E_{med} es la uniformidad media (%).

2.8 SISTEMA DALI DE ILUMINACION

INTRODUCCIÓN

En los capítulos siguientes se describen las pautas a seguir para la implantación de un sistema de control de alumbrado con la capacidad de:

- Conseguir una optimización energética en el alumbrado del edificio
- Dotar a la instalación de una flexibilidad de cara a posibles reformas
- Ofrecer al usuario una herramienta centralizada de gestión
- Que el edificio cumpla con la normativa vigente

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE CONTROL DE ALUMBRADO

Se instalará un sistema de control de alumbrado basado en la comunicación a través de un bus direccionable y escalable para el que se utilizará cable Ethernet S/FTP Cat. 5. Cada ramal de bus no podrá exceder de una longitud de 1.000m, para estructurarlo y limitar su distancia se pondrá un elemento aislador en cada una de las plantas del edificio.

MÉTODO DE GESTIÓN DE LAS LUMINARIAS

Para conseguir la regulación de las luminarias, y al mismo tiempo flexibilidad en futuras reformas, se utilizará tecnología DALI. La regulación será progresiva e irá desde un 0% hasta un 100%. Las luminarias a conectar a este medio de control estarán equipadas con equipos de arranque compatibles. La comunicación con estos equipos se hará mediante un bus sin polaridad y cortocircuitable. El cableado será estándar de mercado 2x1,5mm², además cumplirá con los requisitos que por normativa sean de aplicación.

En referencia a la regulación de LEDs conectados a la red eléctrica, se podrán editar las curvas de regulación permitiendo ajustar con precisión la salida de los reguladores. De este modo, la respuesta será más suave y consistente para todos los tipos de lámparas, con independencia de la respuesta de regulación, así como del fabricante.

Las luminarias que no permitan la regulación, o en las que se ha considerado innecesario reducir el nivel, se controlarán mediante elementos de maniobra ON/OFF que podrán ser del tipo autónomos o telegestionados, siempre con la capacidad de corte necesaria en cada caso.

Con el fin de reducir la complejidad del sistema e incrementar aún más su flexibilidad, los sensores y pulsadores podrán comunicarse con el resto de elementos de control mediante la conexión directa al cable de señal de control DALI.

FUNCIONALIDADES

Control horario y por fechas

El control horario se utilizará para regular automáticamente las luminarias en función de un horario basado en el uso del aparcamiento, estableciendo niveles de regulación dependiendo del histórico horario de ocupación del parking. Será posible diseñar un plan horario en función de días concretos de la semana, división entre días laborables y fines de semana, además de incorporar perfiles de temporadas o días festivos.

Como ejemplo, podrá activarse durante algunas horas de la noche (o por control manual en caso de ser necesario), un modo en el que se ilumine de forma regulada la fila de ventana con el fin de utilizar la iluminación funcional como ornamental. Todo ello sin influir a las funcionalidades de alumbrado necesarias durante la noche.

Puesto central de control

En el lugar que el usuario considere oportuno se ubicará un equipo con el software necesario para la configuración, control y visualización de la instalación de iluminación. La visualización estará compuesta por una pantalla principal del edificio, desde la que se accederá al

resto de plantas que conforman el complejo. En cualquiera de ellas se dispondrá de toda la información necesaria para gestionar con la máxima eficiencia la instalación de alumbrado, así como monitorizar de forma visual e intuitiva el estado “on-line” de cualquier luminaria conectada al sistema de control.

Sobre los equipos digitales DALI, se podrá obtener información de consumos de las luminarias, estado real de las lámparas y listado de errores (fallo de comunicación, fallo de balasto, fallo de lámpara, etc.). El sistema, por tanto, incorporará los datos necesarios para poder realizar un completo mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación.

Los consumos de energía también se podrán monitorizar a través de una aplicación software que muestra gráficamente el consumo del sistema de iluminación mediante gráficas y estadísticas accesibles desde cualquier lugar gracias a un navegador web convencional.

Control de usuario

Las interfaces de usuario se adaptarán a las necesidades de cada zona, dotando a los usuarios finales de un medio intuitivo de interacción con el sistema mediante paneles de pared, pantallas táctiles, sensores universales, programadores horarios, sensores de temperatura, etc. Incluyendo la posibilidad de uso de dispositivos de varios fabricantes, así como de tecnología RF.

Adicionalmente, se pueden proporcionar a futuro opciones de control de iluminación, HVAC, persianas y otros servicios complementarios desde una única interfaz/terminal iPad o Android.

ENLACES CON OTROS SISTEMAS DE CONTROL DEL EDIFICIO

Será posible vincular el sistema de control de alumbrado a otros sistemas de gestión del edificio a través de un contacto sin tensión, para que dichos sistemas puedan intercambiar información de manera que se pueda controlar el alumbrado como una función de otros servicios (por ejemplo, contra incendios, seguridad, accesos o grupo electrógeno). Por ejemplo, es posible que desee que las luces estén encendidas al 100% cuando se disparan los sistemas de incendios o de seguridad.

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





ANEXO II. ESTUDIO LUMINOTECNICO



APARCAMIENTO DE LA ALCAZABA

PLANTA -1

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

Fecha: 20.12.2021
Proyecto elaborado por:

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y contenido integral del documento a la fecha y hora del visado, revisión o registro. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzc21638202289182516

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Índice

APARCAMIENTO DE LA ALCAZABA

Portada del proyecto

Índice

PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C

Hoja de datos de luminarias

PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840

Hoja de datos de luminarias

APARCAMIENTO

Resumen

Lista de luminarias

Resultados luminotécnicos

ZONA CAJAS

Resumen

Lista de luminarias

Resultados luminotécnicos

RAMPA TIPO

Resumen

Lista de luminarias

Resultados luminotécnicos

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

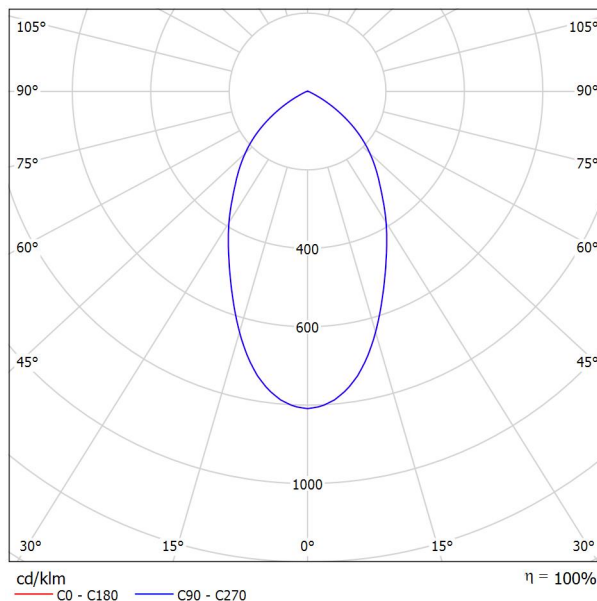


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 96 99 100 100

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Suelo	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	Y										
2H	2H	21.6	22.5	21.8	22.7	23.0	21.6	22.5	21.8	22.7	23.0
	3H	21.5	22.4	21.8	22.6	22.9	21.5	22.4	21.8	22.6	22.9
	4H	21.5	22.3	21.8	22.6	22.8	21.5	22.3	21.8	22.6	22.8
	6H	21.4	22.2	21.8	22.5	22.8	21.4	22.2	21.8	22.5	22.8
	8H	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7
	12H	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7
4H	2H	21.6	22.4	21.9	22.7	22.9	21.6	22.4	21.9	22.7	22.9
	3H	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9
	4H	21.5	22.1	21.9	22.5	22.8	21.5	22.1	21.9	22.5	22.8
	6H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8
	8H	21.5	22.0	21.9	22.3	22.7	21.5	22.0	21.9	22.3	22.7
	12H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
8H	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	6H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
	8H	21.4	21.7	21.9	22.2	22.7	21.4	21.7	21.9	22.2	22.7
	12H	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6
12H	4H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
	6H	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6
	8H	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.6 / -1.2					+0.6 / -1.2					
S = 1,5H	+1.6 / -4.6					+1.6 / -4.6					
S = 2,0H	+3.2 / -7.7					+3.2 / -7.7					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	3.7					3.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

VISADO, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqyzc2i638202289182516

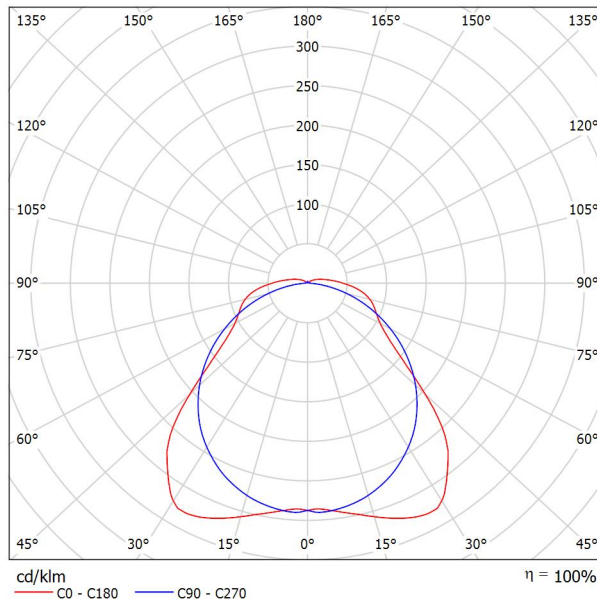


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100

CoreLine Estanca Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

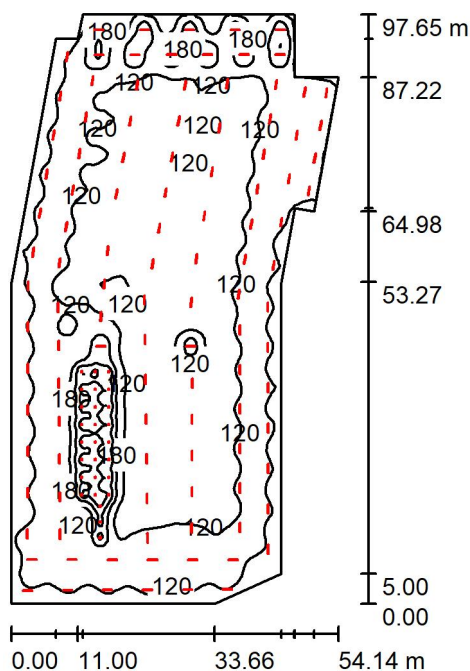
Valoración de deslumbramiento según UGR												
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	19.2	20.4	19.5	20.8	21.1	20.9	22.2	21.2	22.5	22.8	23.0	24.1
3H	20.4	21.6	20.8	21.9	22.3	22.2	23.4	22.6	23.7	24.1	24.2	24.5
4H	21.2	22.3	21.6	22.7	23.1	22.7	23.8	23.1	24.2	24.5	24.6	25.1
6H	22.0	23.0	22.5	23.4	23.8	23.0	24.1	23.5	24.4	24.8	24.9	25.5
8H	22.4	23.4	22.8	23.8	24.2	23.1	24.1	23.6	24.5	24.9	25.0	25.6
12H	22.8	23.7	23.2	24.1	24.5	23.2	24.1	23.6	24.5	25.0	25.1	25.7
4H	19.8	20.9	20.2	21.2	21.6	21.2	22.3	21.6	22.6	23.0	23.0	24.1
3H	21.2	22.2	21.7	22.6	23.0	22.7	23.6	23.1	24.0	24.5	24.6	25.1
4H	22.2	23.0	22.6	23.4	23.9	23.3	24.2	23.8	24.6	25.1	25.2	25.7
6H	23.2	23.9	23.7	24.4	24.9	23.8	24.5	24.3	25.0	25.5	25.6	26.1
8H	23.6	24.3	24.1	24.8	25.3	24.0	24.6	24.5	25.1	25.6	25.7	26.2
12H	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	25.8	26.3
8H	22.5	23.1	23.0	23.6	24.1	23.5	24.2	24.0	24.6	25.2	25.2	25.8
6H	23.7	24.2	24.2	24.7	25.3	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	25.8	26.3
8H	24.3	24.8	24.8	25.3	25.9	24.4	24.9	24.9	25.4	26.0	26.1	26.6
12H	24.9	25.3	25.5	25.9	26.5	24.5	25.0	25.1	25.5	26.1	26.2	26.7
12H	22.5	23.1	23.0	23.6	24.1	23.5	24.1	24.0	24.6	25.2	25.2	25.8
6H	23.7	24.2	24.3	24.8	25.3	24.2	24.7	24.7	25.2	25.8	25.9	26.4
8H	24.4	24.9	25.0	25.4	26.0	24.5	24.9	25.0	25.5	26.1	26.2	26.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1,0H	+0.3 / -0.2					+0.1 / -0.1						
S = 1,5H	+0.4 / -0.5					+0.5 / -0.5						
S = 2,0H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8						
Tabla estándar	BK07					BK05						
Sumando de corrección	7.3					7.2						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6000lm Flujo luminoso total												

VISADO, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coliaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzc2i638202289182516



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

APARCAMIENTO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:1254

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	131	64	354	0.485
Suelo	20	131	64	359	0.490
Techo	70	29	20	162	0.698
Paredes (14)	50	90	50	191	

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.690, Techo / Plano útil: 0.218.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	27	PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C (1.000)	2200	2200	20.5
2	111	PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840 (1.000)	6000	6000	43.0
Total:			725400	725400	5326.5

Valor de eficiencia energética: $1.23 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4341.77 m²)

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coliaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc2l638202289182516



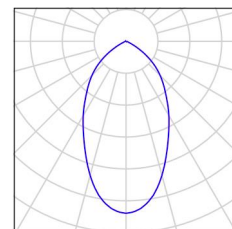
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



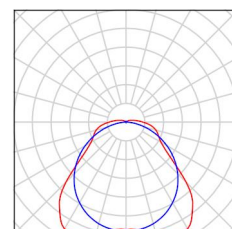
APARCAMIENTO / Lista de luminarias

27 Pieza PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 20.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

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



111 Pieza PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
Potencia de las luminarias: 43.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED60S/840/- (Factor de corrección 1.000).



VISADO COI 2019-2022 ANDALUCÍA ORIENTAL EMA2200645
 Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kayzc2i638202289182516
 El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y contenido del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



APARCAMIENTO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 725400 lm
Potencia total: 5326.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	109	22	131	/	/
Suelo	109	22	131	20	8.35
Techo	0.62	28	29	70	6.35
Pared 1	60	26	86	50	14
Pared 2	63	24	87	50	14
Pared 3	52	22	74	50	12
Pared 4	67	24	91	50	14
Pared 5	72	24	95	50	15
Pared 6	54	34	88	50	14
Pared 7	80	30	110	50	17
Pared 8	69	34	103	50	16
Pared 9	70	31	102	50	16
Pared 10	63	34	97	50	15
Pared 11	56	28	84	50	13
Pared 12	49	31	80	50	13
Pared 13	53	28	81	50	13
Pared 14	67	26	93	50	15

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.485 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.179 (1:6)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.690, Techo / Plano útil: 0.218.

Valor de eficiencia energética: $1.23 \text{ W/m}^2 = 0.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4341.77 m²)

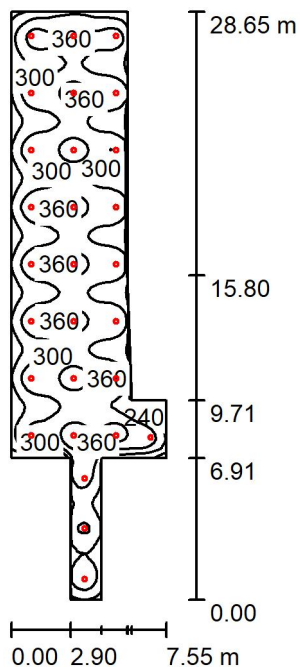
VISADO electrónico con número: EMA2200645. Validación online en: www.cajaor.es/validador.aspx. Código: 51kqzcc2l638202289182516



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



ZONA CAJAS / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.605 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:369

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	304	125	403	0.411
Suelo	20	278	131	340	0.473
Techo	70	59	40	93	0.686
Paredes (11)	50	125	45	506	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.429, Techo / Plano útil: 0.194.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	28	PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C (1.000)	2200	2200	20.5
			Total: 61600	Total: 61600	574.0

Valor de eficiencia energética: $4.12 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 139.26 m^2)

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc2l638202289182516



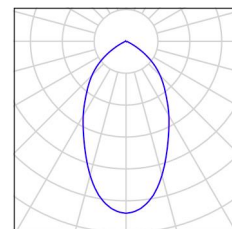
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



ZONA CAJAS / Lista de luminarias

28 Pieza PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 20.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

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



El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control de los datos. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqz-c21638202289182516



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



ZONA CAJAS / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 61600 lm
Potencia total: 574.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	253	51	304	/	/
Suelo	225	52	278	20	18
Techo	0.04	59	59	70	13
Pared 1	64	51	116	50	18
Pared 2	74	54	127	50	20
Pared 3	59	50	109	50	17
Pared 4	66	56	121	50	19
Pared 5	75	52	128	50	20
Pared 6	63	52	115	50	18
Pared 7	38	51	89	50	14
Pared 8	80	57	136	50	22
Pared 9	88	56	145	50	23
Pared 10	64	53	117	50	19
Pared 11	66	54	120	50	19

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.411 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.309 (1:3)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.429, Techo / Plano útil: 0.194.

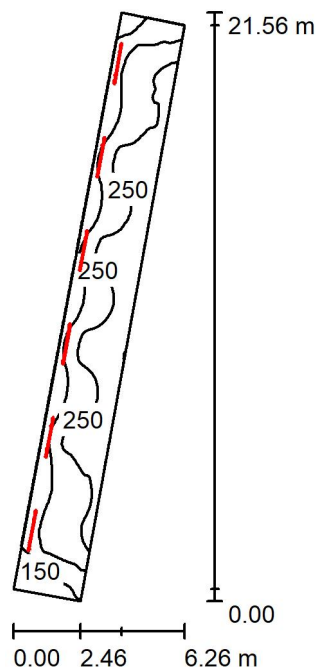
Valor de eficiencia energética: $4.12 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 139.26 m^2)

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control de la integridad del documento a la fecha y hora del visado, revisión o registro. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coliaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc2l638202289182516

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



RAMPA TIPO / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:277

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	226	101	305	0.448
Suelo	20	172	94	215	0.548
Techo	70	282	69	618	0.245
Paredes (4)	50	213	71	526	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 1.061, Techo / Plano útil: 1.245.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840 (1.000)	6000	6000	43.0
Total:			36000	36000	258.0

Valor de eficiencia energética: $4.95 \text{ W/m}^2 = 2.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.09 m²)

El visado, revisión o registro del documento acreditado por la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control de la información, se realiza a través del sistema de validación de documentos electrónicos de Andalucía Oriental. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc2l638202289182516

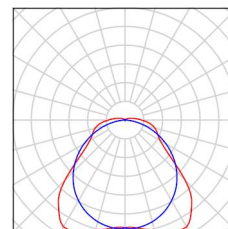


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



RAMPA TIPO / Lista de luminarias

6 Pieza PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
Potencia de las luminarias: 43.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED60S/840/- (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



RAMPA TIPO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 36000 lm
Potencia total: 258.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	82	145	226	/	/
Suelo	50	122	172	20	11
Techo	185	97	282	70	63
Pared 1	49	88	137	50	22
Pared 2	199	98	297	50	47
Pared 3	67	101	168	50	27
Pared 4	8.32	134	143	50	23

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.448 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.333 (1:3)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 1.061, Techo / Plano útil: 1.245.

Valor de eficiencia energética: $4.95 \text{ W/m}^2 = 2.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.09 m²)

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y contenido del mismo. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc2l638202289182516



APARCAMIENTO LA ALCAZABA

PLANTAS -2 Y -3.

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

Fecha: 21.01.2022
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



Índice

APARCAMIENTO LA ALCAZABA

Portada del proyecto

Índice

PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C

Hoja de datos de luminarias

PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840

Hoja de datos de luminarias

ZONA APARCAMIENTO

Resumen

Lista de luminarias

Resultados luminotécnicos

Superficies del local

Trama de cálculo 1

Resumen

DISTRIBUIDOR PLANTA

Resumen

Lista de luminarias

Resultados luminotécnicos

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y contenido integral del documento a la fecha y hora del visado, revisión o registro. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kayzc2i638202289182516

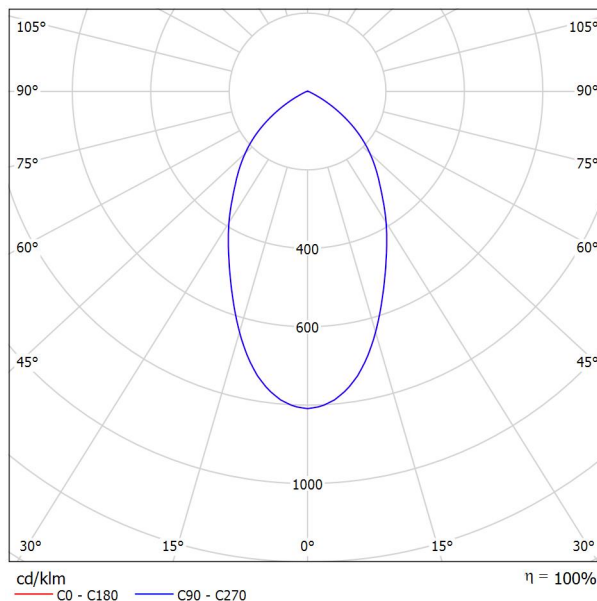


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 96 99 100 100

Coreline Downlight G4 La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Suelo	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 Y	2H	21.6	22.5	21.8	22.7	23.0	21.6	22.5	21.8	22.7	23.0
	3H	21.5	22.4	21.8	22.6	22.9	21.5	22.4	21.8	22.6	22.9
	4H	21.5	22.3	21.8	22.6	22.8	21.5	22.3	21.8	22.6	22.8
	6H	21.4	22.2	21.8	22.5	22.8	21.4	22.2	21.8	22.5	22.8
	8H	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7
	12H	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7
	2H	21.6	22.4	21.9	22.7	22.9	21.6	22.4	21.9	22.7	22.9
	3H	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9	21.6	22.3	21.9	22.6	22.9
	4H	21.5	22.1	21.9	22.5	22.8	21.5	22.1	21.9	22.5	22.8
	6H	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8	21.5	22.0	21.9	22.4	22.8
	8H	21.5	22.0	21.9	22.3	22.7	21.5	22.0	21.9	22.3	22.7
	12H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7
	6H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
	8H	21.4	21.7	21.9	22.2	22.7	21.4	21.7	21.9	22.2	22.7
	12H	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6
	4H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7
	6H	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6	21.4	21.7	21.9	22.2	22.6
	8H	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1,0H	+0.6 / -1.2					+0.6 / -1.2					
S = 1,5H	+1.6 / -4.6					+1.6 / -4.6					
S = 2,0H	+3.2 / -7.7					+3.2 / -7.7					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	3.7					3.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm Flujo luminoso total											

VISADO, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqz2c2i638202289182516

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



ZONA APARCAMIENTO / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:1255

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	139	57	306	0.413
Suelo	20	139	59	307	0.421
Techo	70	35	21	170	0.606
Paredes (10)	50	89	38	294	

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.654, Techo / Plano útil: 0.249.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C (1.000)	2200	2200	20.5
2	114	PHILIPS WT120C G2 L1500 1 xLED60S/840 (1.000)	6000	6000	43.0
Total:			703800	703800	5086.5

Valor de eficiencia energética: $1.18 \text{ W/m}^2 = 0.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4308.83 m^2)

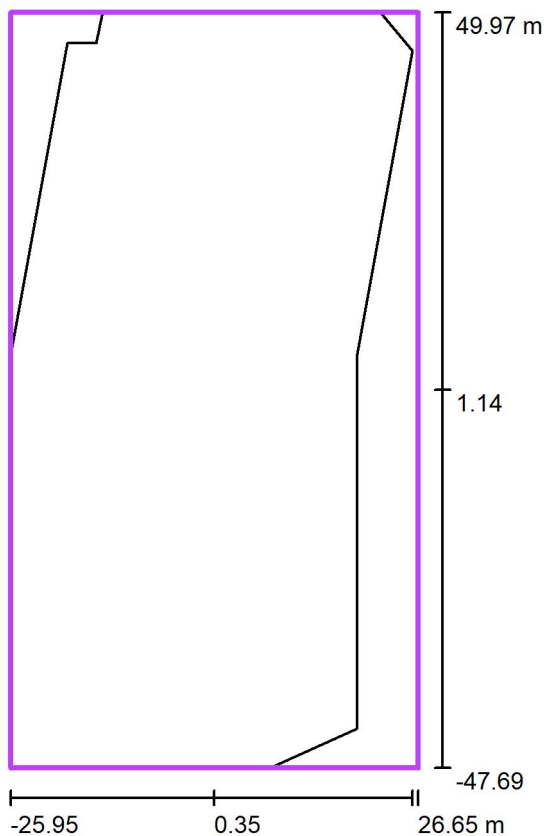
El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc2i638202289182516



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



ZONA APARCAMIENTO / Trama de cálculo 1 / Resumen



Escala 1 : 978

Posición: (0.348 m, 1.144 m, 0.000 m)
 Tamaño: (52.601 m, 97.658 m)
 Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
 Tipo: Definido por el usuario, Cantidad Puntos: 163

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\ m} / E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	140	70	230	0.50	0.31	/	0.000	/

$E_{h\ m} / E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

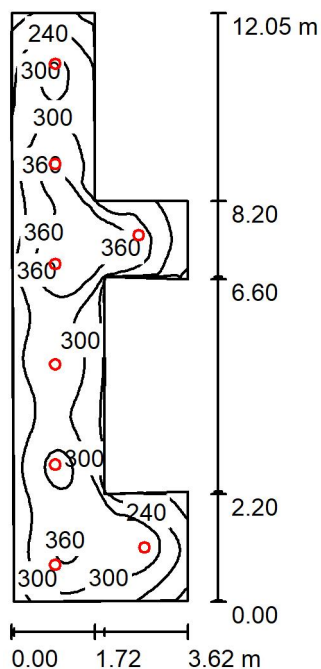
El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y contenido del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc21638202289182516



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



DISTRIBUIDOR PLANTA / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.605 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:155

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	301	150	405	0.496
Suelo	20	244	140	320	0.574
Techo	70	61	46	79	0.749
Paredes (10)	50	134	38	355	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.475, Techo / Plano útil: 0.203.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C (1.000)	2200	2200	20.5
			Total: 17600	Total: 17600	164.0

Valor de eficiencia energética: $5.77 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.41 m²)

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc2l638202289182516



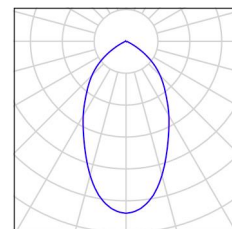
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



DISTRIBUIDOR PLANTA / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS DN140B PSED-E D216 1 xLED20S/840 C
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 20.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED20S/840/- (Factor de corrección 1.000).

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



El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coiaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqz-c21638202289182516



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail



DISTRIBUIDOR PLANTA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17600 lm
Potencia total: 164.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	237	64	301	/	/
Suelo	184	60	244	20	16
Techo	0.06	61	61	70	14
Pared 1	77	58	135	50	22
Pared 2	63	56	119	50	19
Pared 3	57	58	115	50	18
Pared 4	69	63	132	50	21
Pared 5	70	64	134	50	21
Pared 6	63	63	125	50	20
Pared 7	84	62	146	50	23
Pared 8	73	61	134	50	21
Pared 9	60	55	115	50	18
Pared 10	79	62	141	50	22

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.496 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.369 (1:3)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.475, Techo / Plano útil: 0.203.

Valor de eficiencia energética: $5.77 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.41 m²)

El visado, revisión o registro del documento acredita la identidad y habilitación del técnico firmante, la corrección e integridad formal del trabajo de acuerdo a la normativa aplicable, así como el registro, archivo y control del documento. Documento VISADO electrónicamente con número: EMA2200645. Validación online coliaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 51kqzcc21638202289182516



ANEXO III. CALCULOS JUSTIFICATIVOS NUEVO GRUPO ELECTROGENO Y LINEA DESDE CT HASTA CGBT

POTENCIAS

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el **REBT**. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de **1'8** a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga (Instrucción **ITC-BT-09**, apartado 3 e Instrucción **ITC-BT 44**, apartado 3.1 del **REBT**).
- Factor de **1'25** a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos (Instrucción **ITC-BT-47**, apartado 3 del **REBT**).

INTENSIDADES

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- *Distribución monofásica:*

$$I = \frac{P}{V \cdot \text{Cos}\varphi}$$

Siendo,

U	=	Tensión (V)
P	=	Potencia (W)
I	=	Intensidad de corriente (A)
$\text{Cos}\varphi$	=	Factor de potencia

- *Distribución trifásica:*

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \text{Cos}\varphi}$$

Siendo,

U	=	Tensión entre hilos activos.
-----	---	------------------------------

SECCIONES

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos 1,50 mm² para alumbrado y 2,50 mm² para fuerza.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-94/5-523. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas 52-C1 a 52-C12. En función del método de instalación adoptado de la tabla 52-B2, determinaremos el método de referencia según 52-B1, 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 52-D1 y 52-D2. El factor por agrupamiento, de las tablas 52-E1, 52-E2, 52-E3 A y 52-E3 B. 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 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.

METODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a 4,50% para alumbrado y 6,50% para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo,

- S = Sección del cable (mm²)
- λ = Longitud virtual.
- e = Caída de tensión (V)
- K = Conductividad.
- L_i = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)
- P_i = Potencia consumida por el receptor (W)
- U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

- U_n = Tensión entre fases (V)

CAÍDA DE TENSIÓN

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo,

e = Caída de tensión (V)
 S = Sección del cable (mm²)
 K = Conductividad
 L = Longitud del tramo (m)
 P = Potencia de cálculo (W)
 U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

U_n = Tensión entre fases (V)

INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Las intensidades de cortocircuito en cada punto de la instalación se determinan por cálculo siguiendo el siguiente método:

1. Se realiza la suma de las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$X_T = X_1 + X_2 + X_3 + \dots$$

2. Se calcula la intensidad de cortocircuito mediante la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{U_o}{\sqrt{3} \sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$$

Siendo,

U_o = Tensión entre fases del transformador en vacío, lado secundario o baja tensión, expresada en voltios (V)

R_T y X_T = Resistencia y reactancia total expresada en mΩ

Para determinar las resistencias y reactancias en cada parte de la instalación:

Parte de la instalación	Resistencias (mΩ)	Reactancias (mΩ)
Red aguas arriba	$R_1 = Z_1 \cdot \cos \varphi \cdot 10^{-3}$ $\cos \varphi = 0,15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_{cc}}$	$X_1 = Z_1 \cdot \sen \varphi \cdot 10^{-3}$ $\sen \varphi = 0,98$
Transformador	$R_2 = \frac{W_c \cdot U^2}{S^2} \cdot 10^{-3}$	$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{cc}}{100} \cdot \frac{U^2}{S}$
En cables	$R_3 = \frac{\rho \cdot L}{S}$	$X_3 = 0,08 \cdot L \text{ (cable multipolar)}$ $X_3 = 0,12 \cdot L \text{ (cable unipolar)}$

Siendo,

P_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red de distribución, estará expresada en MVA, siendo un dato facilitado por la Compañía Suministradora.

W_c = Pérdidas en el Cu del transformador.

S = Potencia aparente del transformador (kVA).

U_{cc} = Tensión de cortocircuito del transformador.

L = Longitud del cable, en m.

S = Sección del cable, en mm².

ρ = Resistividad: 22,5 (Cu) y 36 (Al).

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

FORMULAS

Sistema Trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Sistema Monofásico:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo,

P_c = Potencia de Cálculo en Watios (W).

L = Longitud de Cálculo en metros (m).

e = Caída de tensión en voltios (V).

K = Conductividad.

I = Intensidad en amperios (A).

U = Tensión de Servicio en voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos\varphi$ = factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$\sigma = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,017241 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0,028264 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0,003929$$

$$A_I = 0,004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Siendo,

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 x I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 x I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P / (P^2 + Q^2).$$

$$\operatorname{tg}\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\phi_1 - \operatorname{tg}\phi_2).$$

$$C = (Q_c \times 1000) / (U^2 \times \omega), \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = (Q_c \times 1000) / (3 \times U^2 \times \omega), \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo,

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

φ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

φ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).
 $\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.
 C = Capacidad condensadores (F); $\times 10^{-6}$ (μF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \times (\rho / P)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)
 ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)
 P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)
 ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)
 L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)
 ρ : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)
 L : Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2\rho + L_p / \rho + P / 0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ω)
 r : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)
 L_c : Longitud total del conductor (m)
 L_p : Longitud total de las picas (m)
 P : Perímetro de las placas (m)

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

CGMP APARCAMIENTO	45.985,5 W
CUADRO SOCORRO EXISTENTE	77.648 W
CUADRO OFICINAS EXISTENTE	30.000 W
TOTAL	153.633,5 W

- Potencia Instalada Alumbrado: 17.485,5 W
- Potencia Instalada Fuerza: 136.148 W
- Potencia Máxima Admisible para $\cos\phi=0.8$: 164.055,05 W
- Potencia Máxima Admisible para $\cos\phi=1$: 205.068,81 W

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R: 8.831 W
- Potencia Fase S: 8.757 W
- Potencia Fase T: 8.397,5 W

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 75 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0.08;
- Potencia a instalar: 153.633,5 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): 153.633,5 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=153.633,5/1,732 \times 400 \times 0.8=277,2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x120+TTx70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
lad (Fc=1) 314 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 150x60 mm. Sección útil: 7132 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=6.83 \text{ V} =1.71 \%$$

$$e_{\text{total}}=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 296 A

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 300 A

Cálculo de la Línea: LÍNEA GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 5 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0.08;
- Potencia activa: 153,63 kW
- Potencia aparente generador: 200 kVA

$$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1,732 \times U) = 1.25 \times 200 \times 1000 / (1,732 \times 400) = 360,85 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x185+TTx95mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

lad (Fc=1) 409 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm. Sección útil: 4349 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 0.35 \text{ V} = 0.09 \%$$

$$e_{\text{total}} = 0.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 385 A

Contactor:

Contactor Tetrapolar In: 450 A

Cálculo de la Línea: CGMP APARCAMIENTO

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 62 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 45985.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44): 48.485,5 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 48.485,5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 87,48 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad (Fc=1) 143 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Band. compartida: BANDP1). Sección útil: 4349 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 4.27 \text{ V} = 1.07 \%$$

$$e_{\text{total}} = 2.77\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO. CGMP APARCAMIENTODEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

C.Existente_U.V.-01	8.000 W
C.Existente_ASCENS1	10.000 W
C.Existente_ASCENS2	10.000 W
C1. CSMP ALUMBRADO	17.985,5 W
TOTAL	45.985,5 W

- Potencia Instalada Alumbrado: 17.485,5 W

- Potencia Instalada Fuerza: 28.500 W

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R: 8.831 W

- Potencia Fase S: 8.757 W

- Potencia Fase T: 8.397,5 W

Cálculo de la Línea: C.Existente U.V-01

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 200 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 8.000 W

- Potencia de cálculo: 8.000 W

$$I=43.3 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad a 40°C (Fc=1) 143 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=7.48 \text{ V} =3.24 \%$$

$$e_{\text{total}}=6.01\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 50 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A, Sens. Int.: 30 mA. Clase AC

Cálculo de la Línea: C.Existente ASCENS1

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 10.000 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $10000 \times 1.25 = 12.500$ W

$$I = 12500 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 22,55 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 7.92 \text{ V} = 1.98 \%$$

$$e_{\text{total}} = 4.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A, Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C.Existente ASCENS2

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 10.000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $10000 \times 1.25 = 12.500$ W

$$I = 12500 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 22,55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 32 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}} = 7.92 \text{ V} = 1.98 \%$$

$$e_{\text{total}} = 4.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A, Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1. CSMP ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 17.985,5 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 17.985,5 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=32,45 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida - Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V}=0.13 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

SUBCUADRO C1. CSMP ALUMBRADO

DEMANDA DE POTENCIAS

Denominación	P _{total instalada} (W)
C1-1 AL S-1	817
C1-1 EMERGENCIA	100
C1-2 AL S-1	817
C1-2 EMERGENCIA	100
C1-3 AL S-1	817
C1-3 EMERGENCIA	100
C1-4 AL S-1	774
C1-4 EMERGENCIA	100
C1-5 AL S-1	774
C1-5 EMERGENCIA	100
C1-6 AL S-1	774
C1-6 EMERGENCIA	100
C1-7AL zz.cc. S-1	832,5
C1-8 EMERGENCIA	100
C1-8 CONTROL ILUM	500
C1.1 CSMP ALUM S-2	5.377
C1.2CSMP ALUM S-3	5.803
TOTAL	17.985,5

- Potencia Instalada Alumbrado: 17.485,5 W
- Potencia Instalada Fuerza: 500 W

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R: 8.831 W
- Potencia Fase S: 8.757 W
- Potencia Fase T: 8.397,5 W

Cálculo de la Línea: 1.1-1 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 917 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 917 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=94.96 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-1 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 817 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 817 W

$$I=3.54 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad ($F_c=1$) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.64 \text{ V} = 1.14 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1-1 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-2 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 917 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 917 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=4.96 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-2 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 817 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 817 W

 $I=3.54 \text{ A}$ Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^{\circ}\text{C}$): 40.8 $e_{\text{parcial}}=2.64 \text{ V} = 1.14 \%$ $e_{\text{total}}=4.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-2 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

 $I=0.43 \text{ A}$ Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

 $e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$ $e_{\text{total}}=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: 1.1-3 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 917 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 917 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=4.96 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A, Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-3 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 817 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 817 W

$$I=3.54 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.64 \text{ V} = 1.14 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.06\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1-3 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-4 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 874 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 874 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=4.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 38 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.01 \text{ V} = 0 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-4 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 774 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 774 W

$I=3.35$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad (Fc=1) 38 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=2.37$ V =1.03 %

$e_{\text{total}}=3.94\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-4 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$I=0.43$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.82$ V =0.35 %

$e_{\text{total}}=3.27\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1.1-5 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 874 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 874 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=4.73$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Iad (Fc=1) 38 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.01 \text{ V} = 0 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-5 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 774 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 774 W

$$I=3.35 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Iad (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.37 \text{ V} = 1.03 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-5 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V} =0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-6 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 874 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 874 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=4.73 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad (Fc=1) 38 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.01 \text{ V} =0 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-6 AL S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 774 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 774 W

$$I=3.35 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad (Fc=1) 38 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.37 \text{ V} = 1.03 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.94\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1-6 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V} = 0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.27\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-9 AL zz.cc. S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 932,5 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 932,5 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=5.05 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.03 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1-7AL zz.cc. S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 832,5 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 832,5 W

 $I=3.6 \text{ A}$ Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.62

 $e_{\text{parcial}}=3.15 \text{ V} = 1.36 \%$ $e_{\text{total}}=4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1-8 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

 $I=0.43 \text{ A}$ Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

 $e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$ $e_{\text{total}}=3.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$ Cálculo de la Línea: C1-8 CONTROL ILUM

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W
- Potencia de cálculo: 500 W

$$I=2.71 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.16 \text{ V} =0.07 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1 CSMP ALUM S-2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5.377 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 5.377 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=9.7 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 32 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.64 \text{ V} =0.16 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A, Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO C1.1 CSMP ALUM S-2
DEMANDA DE POTENCIAS

Denominación	P _{total instalada} (W)
C1.1-1 AL S-2	860
C1.1-1 EMERGENCIA	100
C1.1-2 AL S-2	860
C1.1-2 EMERGENCIA	100
C1.1-3 AL S-2	860
C1.1-3 EMERGENCIA	100
C1.1-4 AL S-2	645
C1.1-4 EMERGENCIA	100
C1.1-5 AL S-2	645
C1.1-5 EMERGENCIA	100
C1.1-6 AL S-2	602
C1.1-6 EMERGENCIA	100
C1.1-7AL zz.cc. S-2	205
C1.1-8 EMERGENCIA	100
TOTAL	5.377

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R: 0 W
- Potencia Fase S: 2.970 W
- Potencia Fase T: 2.407 W

Cálculo de la Línea: 1.1-1 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 960 W (Coef. de Simult.: 1)

I=5.2 A

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} =0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-1 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 860 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 860 W

$$I=3.72 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.78 \text{ V} =1.2 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.1-1 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} =0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-2 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 960 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=5.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} =0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-2 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 860 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 860 W

$$I=3.72 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.78 \text{ V} = 1.2 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.1-2 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W.

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-3 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 960 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=5.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-3 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 860 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 860 W

 $I=3.72$ ASe eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

 $e_{\text{parcial}}=2.78$ V =1.2 % $e_{\text{total}}=4.28\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-3 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

 $I=0.43$ ASe eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

 $e_{\text{parcial}}=0.544$ V =0.23 % $e_{\text{total}}=3.31\%$ ADMIS (4.5% MAX.)Cálculo de la Línea: 1.1-4 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 745 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 745 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=4.03$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.01$ V =0.01%

$e_{\text{total}}=3.07\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-4 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 645 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 645 W

$I=2.79$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=3.16$ V =1.37%

$e_{\text{total}}=4.43\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.1-4 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$I=0.43$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{parcial}=0.82$ V =0.35 %

$e_{total}=3.43\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1.1-5 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 745 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 745 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=4.03$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{parcial}=0.01$ V =0.01 %

$e_{total}=3.07\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-5 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(mW/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 645 W

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 645 W

$I=2.79$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=3.16 \text{ V} = 1.37 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.1-5 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V} = 0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-6 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 702 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 702 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=3.8 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
la (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.01 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-6 AL S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 602 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 602 W

$I=2.61$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=2.95$ V = 1.28 %

$e_{\text{total}}=4.35\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.1-6 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$I=0.43$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.82$ V = 0.35 %

$e_{\text{total}}=3.43\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1.1-9 AL zz.cc S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 305 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 305 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=1.65$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.01$ V =0 %

$e_{\text{total}}=3.07\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.1-7AL zz.cc. S-2

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 205 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 205 W

$I=20.89$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.77$ V =0.33 %

$e_{\text{total}}=3.4\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.1-8 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: C1.2CSMP ALUM S-3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5.803 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 5.803 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=10.47 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 + \text{TT} \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad ($F_c=1$) 57 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.27 \text{ V} = 0.07 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO . C1.2CSMP ALUM S-3
DEMANDA DE POTENCIAS

Denominación	P _{total instalada} (W)
C1.2-1 AL S-3	903
C1.2-1 EMERGENCIA	100
C1.2-2 AL S-3	903
C1.2-2 EMERGENCIA	100
C1.2-3 AL S-3	903
C1.2-3 EMERGENCIA	100
C1.2-4 AL S-3	688
C1.2-4 EMERGENCIA	100
C1.2-5 AL S-3	688
C1.2-5 EMERGENCIA	100
C1.2-6 AL S-3	731
C1.2-6 EMERGENCIA	100
C1.2-7AL zz.cc. S-3	287
C1.2-8 EMERGENCIA	100
TOTAL	5.803

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R: 831 W
- Potencia Fase S: 2.579 W
- Potencia Fase T: 2.393 W

Cálculo de la Línea: 1.1-1 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1.003 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1.003 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=5.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} =0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-1 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 903 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 903 W

$$I=3.91 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.92 \text{ V} =1.26 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.2-1 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} =0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-2 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1.003 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1003 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=5.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad ($F_c=1$) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} =0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-2 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 903 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 903 W

$$I=3.91 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

lad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.92 \text{ V} =1.26 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.2-2 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$I=0.43$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$

$e_{\text{total}}=3.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: 1.1-3 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1.003 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1003 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=5.43$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} = 0.01 \%$

$e_{\text{total}}=2.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-3 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 903 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 903 W

$$I=3.91 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=2.92 \text{ V} = 1.26 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.25\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: C1.2-3 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.22 \% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-4 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 788 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 788 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=4.27$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.02 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-4 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 688 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 688 W

$I=2.98$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=3.38 \text{ V} = 1.46 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.2-4 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$I=0.43$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{parcial}=0.82$ V =0.35 %

$e_{total}=3.34$ % ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1.1-5 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 788 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 788 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=4.27$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{parcial}=0.02$ V =0.01 %

$e_{total}=2.98$ % ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-5 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(mW/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 688 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 688 W

$I=2.98$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=3.38 \text{ V} = 1.46 \%$$

$$e_{\text{total}}=4.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.2-5 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.82 \text{ V} = 0.35 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: 1.1-6 AL S1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 831 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 831 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=4.5 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
lad (Fc=1) 68 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.00 \text{ V} = 0.00 \%$$

$$e_{\text{total}}=2.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-6 AL S-3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 731 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 731 W

$I=3.17$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 68 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.9$ V =0.39 %

$e_{\text{total}}=3.36\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.2-6 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 76 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según IC-BT-44): 100 W

$I=0.43$ A

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.82$ V =0.35 %

$e_{\text{total}}=3.33\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: 1.1-9 AL zz.cc. S-1

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 387 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 387 W (Coef. de Simult.: 1)

$I=2.09$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=0.01$ V =0.01 %

$e_{\text{total}}=2.98\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C1.2-7AL zz.cc. S-3

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 287 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 287 W

$I=1.24$ A

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=1.08$ V =0.47 %

$e_{\text{total}}=3.45\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C1.2-8 EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi=1$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 100 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 100 W

$$I=0.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.54 \text{ V} = 0.23 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Cálculo de la Línea: CUADRO EMERGENCIA EXISTENTE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 65 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 77.648 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 81.328 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=146.74 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + \text{TT} \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1

Iad ($F_c=1$) 174 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Bandeja compart: BANDP1). Sección útil: 4349 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=5.55 \text{ V} = 1.39 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A

Protección diferencial en Principio de Línea

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC [s].

Cálculo de la Línea: C.Existente BombaAchiq-2

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 44 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $736 \times 1.25 = 920$ W

$$I=1.66 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 28 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.75 \text{ V} = 0.19 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: $1.6 \div 2.5$ A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Extractor-1

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4.048 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $4.048 \times 1.25 = 5.060$ W

$$I=9.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=8.63 \text{ V} = 2.16 \%$$

$$e_{\text{total}}=5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: $6.3 \div 10$ A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Extractor-2

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4.048 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $4.048 \times 1.25 = 5.060$ W

$$I=9.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm^2

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=8.63 \text{ V} = 2.16 \%$$

$$e_{\text{total}}=5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: $6.3 \div 10$ A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Extractor-3

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4.048 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $4.048 \times 1.25 = 5.060$ W

$$I=9.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm^2

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=8.63 \text{ V} = 2.16 \%$$

$$e_{\text{total}}=5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Extractor-4

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4.048 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $4.048 \times 1.25 = 5.060$ W

$I=9.13$ A

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=8.63$ V =2.16 %

$e_{\text{total}}=5.25\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Extractor-5

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(mW/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4.048 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $4.048 \times 1.25 = 5.060$ W

$I=9.13$ A

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$e_{\text{parcial}}=8.63$ V =2.16 %

$$e_{total}=5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Extractor-6

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4.048 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $4.048 \times 1.25 = 5.060 \text{ W}$

$$I=9.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$$e_{parcial}=8.63 \text{ V} = 2.16 \%$$

$$e_{total}=5.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 6.3÷10 A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Impulsor-1

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14.720 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $14.720 \times 1.25 = 18.400 \text{ W}$

$$I=18400/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 33.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 68 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=8.03 \text{ V} =2.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=5.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A. Relé térmico, Reg: 32÷40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 40 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Impulsor-2

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14.720 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $14.720 \times 1.25 = 18.400 \text{ W}$

$$I=18400/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 33.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 68 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=8.03 \text{ V} =2.01 \%$$

$$e_{\text{total}}=5.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A. Relé térmico, Reg: 32÷40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 40 A

Cálculo de la Línea: C.Existente Impulsor-3

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 90 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 14.720 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): $14.720 \times 1.25 = 18.400 \text{ W}$

$$I=18400/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 33.2 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 68 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=8.03 \text{ V}=2.01 \%$$
$$e_{\text{total}}=5.1\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A. Relé térmico, Reg: 32÷40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 40 A

Cálculo de la Línea: C.Exist_G.PCI

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 100 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7.728 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 9.108 W

$$I=16.43 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1 lad (Fc=1) 38 A, según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2.910 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=10.95 \text{ V}=2.74 \%$$
$$e_{\text{total}}=5.83\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 20 A. Relé térmico, Reg: 16÷20 A

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.
Contactor Tripolar In: 25 A

Cálculo de la Línea: CUADRO OFICINAS EXISTENTE

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 65 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 30.000 W
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 30000 W (Coef. de Simult.: 1)

$$I=54.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y

emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1
lad (Fc=1) 91 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 100x60 mm (Band. compartida: BANDP1). Sección útil: 4.349 mm²

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=6.03 \text{ V} = 1.51 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

SUBCUADRO . CUADRO OFIC EXIST

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia Instalada Fuerza: 30.000 W

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; $\cos\phi=0.8$; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 30.000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 30.000 W

$$I=54.13 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y
emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+) Cca-s1b,d1,a1
lad (Fc=1) 77 A, según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

$$e_{\text{parcial}}=0.48 \text{ V} = 0.12 \%$$

$$e_{\text{total}}=3.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cál. (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cál. (A)	I.Adm. (A)	e _{Parc} (%)	e _{Total} (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	153.63,5	75	4x120+TTx70Cu	277.2	314	1.71	1.71	150x60
LÍNEA GRUPO	200.000	5	4x185+TTx95Cu	360.85	409	0.09	0.09	100x60
CGMP APARCAM.	48.485,5	62	4x35+TTx16Cu	87.48	143	1.07	2.77	100x60
C. EMERG.EXIST.	81.328	65	4x50+TTx25Cu	146.74	174	1.39	3.09	100x60
C. OFICINA EXIST.	30.000	65	4x16+TTx16Cu	54.13	91	1.51	3.21	100x60

Subcuadro CGMP. APARCAMIENTO

Denominación	P.Cál. (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cál. (A)	I.Adm. (A)	e _{Parc} (%)	e _{Total} (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
C. Existente U.V-01	8.000	200	2x35+TTx16Cu	43.3	143	3.24	6.01	40
C. Existente ASCENS1	12.500	50	4x4+TTx4Cu	22.55	32	1.98	4.75	25
C. Existente ASCENS2	12.500	50	4x4+TTx4Cu	22.55	32	1.98	4.75	25
C1.CSMP ALUMB.	17.985,5	10	4x16+TTx16Cu	32.45	77	0.13	2.91	40

Subcuadro C1. CSMP ALUMBRADO S-1

Denominación	P.Cál. (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cál. (A)	I.Adm. (A)	e _{Parc} (%)	e _{Total} (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
C1.1-1 AL S1	917	0.3	2x2.5Cu	4.96	28	0.01	2.92	16
C1-1 AL S-1	817	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.54	28	1.14	4.06	20
C1-1 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.15	16
C1.1-2 AL S1	917	0.3	2x2.5Cu	4.96	28	0.01	2.92	16
C1-2 AL S-1	817	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.54	28	1.14	4.06	20
C1-2 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.15	16
C1.1-3 AL S1	917	0.3	2x2.5Cu	4.96	28	0.01	2.92	16
C1-3 AL S-1	817	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.54	28	1.14	4.06	20
C1-3 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.15	16
C1.1-4 AL S1	874	0.3	2x4Cu	4.73	38	0	2.91	16
C1-4 AL S-1	774	76	2x4+TTx4Cu	3.35	38	1.03	3.94	20
C1-4 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.27	16
C1.1-5 AL S1	874	0.3	2x4Cu	4.73	38	0	2.91	16
C1-5 AL S-1	774	76	2x4+TTx4Cu	3.35	38	1.03	3.94	20
C1-5 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.27	16
C1.1-6 AL S1	874	0.3	2x4Cu	4.73	38	0	2.91	16
C1-6 AL S-1	774	76	2x4+TTx4Cu	3.35	38	1.03	3.94	20
C1-6 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.27	16
C1.1-9 AL zz.cc. S-1	932.5	0.3	2x1.5Cu	5.05	20	0.01	2.92	12
C1-7AL zz.cc. S-1	832.5	35	2x1.5+TTx1.5Cu	3.6	20	1.36	4.28	16
C1-8 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.15	16
C1-8 CONTROL ILUM	500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.71	28	0.07	2.98	20
C1.1 CSMP ALUM S-2	5377	10	4x4+TTx4Cu	9.7	32	0.16	3.07	25
C1.2CSMP ALUM S-3	5803	10	4x10+TTx10Cu	10.47	57	0.07	2.98	32

Subcuadro C1.1. CSMP ALUMBRADO S-2

Denominación	P.Cál. (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cál. (A)	I.Adm. (A)	e _{Parc} (%)	e _{Total} (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
C1.1-1 AL S1	960	0.3	2x2.5Cu	5.2	28	0.01	3.07	16
C1.1-1 AL S-2	860	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.72	28	1.2	4.28	20
C1.1-1 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.31	16
C1.1-2 AL S1	960	0.3	2x2.5Cu	5.2	28	0.01	3.07	16
C1.1-2 AL S-2	860	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.72	28	1.2	4.28	20
C1.1-2 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.31	16
C1.1-3 AL S1	960	0.3	2x2.5Cu	5.2	28	0.01	3.07	16
C1.1-3 AL S-2	860	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.72	28	1.2	4.28	20
C1.1-3 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.31	16
C1.1-4 AL S1	745	0.3	2x2.5Cu	4.03	28	0.01	3.07	16
C1.1-4 AL S-2	645	76	2x2.5+TTx2.5Cu	2.79	28	1.37	4.44	20
C1.1-4 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.43	16
C1.1-5 AL S-1	745	0.3	2x2.5Cu	4.03	28	0.01	3.07	16
C1.1-5 AL S-2	645	76	2x2.5+TTx2.5Cu	2.79	28	1.37	4.44	20
C1.1-5 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.43	16
C1.1-6 AL S-1	702	0.3	2x2.5Cu	3.8	28	0.01	3.07	16
C1.1-6 AL S-2	602	76	2x2.5+TTx2.5Cu	2.61	28	1.28	4.35	20
C1.1-6 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.43	16
C1.1-9 AL zz.cc. S-1	305	0.3	2x1.5Cu	1.65	20	0	3.07	12
C1.1-7AL zz.cc. S-2	205	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.89	20	0.33	3.4	16
C1.1-8 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.3	16

Subcuadro C1.2. CSMP ALUMBRADO S-3

Denominación	P.Cál. (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cál. (A)	I.Adm. (A)	e _{Parc} (%)	e _{Total} (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
C1.1-1 AL S-1	1.003	0.3	2x2.5Cu	5.43	28	0.01	2.98	16
C1.2-1 AL S-3	903	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	28	1.26	4.25	20
C1.2-1 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.22	16
C1.1-2 AL S-1	1.003	0.3	2x2.5Cu	5.43	28	0.01	2.98	16
C1.2-2 AL S-3	903	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	28	1.26	4.25	20
C1.2-2 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.22	16
C1.1-3 AL S-1	1.003	0.3	2x2.5Cu	5.43	28	0.01	2.98	16
C1.2-3 AL S-3	903	50	2x2.5+TTx2.5Cu	3.91	28	1.26	4.25	20
C1.2-3 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.22	16
C1.1-4 AL S-1	788	0.3	2x2.5Cu	4.27	28	0.01	2.98	16
C1.2-4 AL S-3	688	76	2x2.5+TTx2.5Cu	2.98	28	1.46	4.44	20
C1.2-4 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.34	16
C1.1-5 AL S1	788	0.3	2x2.5Cu	4.27	28	0.01	2.98	16
C1.2-5 AL S-3	688	76	2x2.5+TTx2.5Cu	2.98	28	1.46	4.44	20
C1.2-5 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.34	16
C1.1-6 AL S-1	831	0.3	2x10Cu	4.5	68	0	2.98	25
C1.2-6 AL S-3	731	76	2x10+TTx10Cu	3.17	68	0.39	3.36	25

C1.2-6 EMERGENCIA	100	76	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.35	3.33	16
C1.1-9 AL zz.cc S-1	387	0.3	2x1.5Cu	2.09	20	0.01	2.98	12
C1.2-7AL zz.cc S-3	287	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	20	0.47	3.45	16
C1.2-8 EMERGENCIA	100	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	20	0.23	3.21	16

Subcuadro. CUADRO EMERGENCIA EXISTENTE

Denominación	P.Cál. (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cál. (A)	I.Ad m(A)	e _{Parc} (%)	e _{Total} (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
C.Existente_BombAchiq1	920	44	3x2.5+TTx2.5Cu	1.66	28	0.19	3.28	75x60
C.Existente_BombAchiq2	920	44	3x2.5+TTx2.5Cu	1.66	28	0.19	3.28	75x60
C.Existente_Extractor-1	5.060	90	3x2.5+TTx2.5Cu	9.13	28	2.16	5.25	75x60
C.Existente_Extractor-2	5.060	90	3x2.5+TTx2.5Cu	9.13	28	2.16	5.25	75x60
C.Existente_Extractor-3	5.060	90	3x2.5+TTx2.5Cu	9.13	28	2.16	5.25	75x60
C.Existente_Extractor-4	5.060	90	3x2.5+TTx2.5Cu	9.13	28	2.16	5.25	75x60
C.Existente_Extractor-5	5.060	90	3x2.5+TTx2.5Cu	9.13	28	2.16	5.25	75x60
C.Existente_Extractor-6	5.060	90	3x2.5+TTx2.5Cu	9.13	28	2.16	5.25	75x60
C.Existente_Impulsor-1	18.400	90	3x10+TTx10Cu	33.2	68	2.01	5.1	75x60
C.Existente_Impulsor-2	18.400	90	3x10+TTx10Cu	33.2	68	2.01	5.1	75x60
C.Existente_Impulsor-3	18.400	90	3x10+TTx10Cu	33.2	68	2.01	5.1	75x60
C.Existente_G.PCI	9.108	100	3x4+TTx4Cu	16.43	38	2.74	5.83	75x60

Subcuadro CUADRO OFICINAS EXISTENTE

Denominación	P.Cál. (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cál. (A)	I.Adm. (A)	e _{Parc} (%)	e _{Total} (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
OFICINAS	30.000	5	4x16+TTx16Cu	54.13	77	0.12	3.33	40

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 Ωxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

m. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m
m. conductor de acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2 m
de acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 Ω.

Los conductores de protección se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.



Así mismo, cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial

Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





ANEXO IV. INSTALACION SISTEMA DE GUIADO

4. MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1 Descripción Básica del Sistema.

El Sistema SONAR GUIA (Gestión de Usuarios en Interior de Aparcamiento) es un sistema modular que puede integrarse con otros sistemas de aparcamiento y que tiene como función la comprobación del estado (libre/ libre /ocupado), de las plazas en el aparcamiento. Basado en el uso de sondas de ultrasonidos, permite la señalización del estado de cada plaza, el guiado de vehículos en el interior del aparcamiento mediante carteles de información al usuario y el registro informático del estado general de ocupación del aparcamiento.

Los dispositivos GUIA se encuentran suspendidos del techo del aparcamiento frente a cada plaza y alineados a lo largo de las vías de circulación, lo que mejora considerablemente la visualización por el usuario de las plazas disponibles, incluso a larga distancia. Los carteles señalizadores en las intersecciones o pasillos informan al usuario de la disponibilidad de plazas libres en los diferentes viales de circulación y les guían hasta ellas, indicando el número de plazas disponibles, así como su ubicación dentro del aparcamiento, mediante un completo sistema de sinópticos con textos, flechas, aspas, imágenes y videos. Esto permite el control de la ocupación del aparcamiento y monitoriza en tiempo real el estado del sistema. Supone un ahorro energético, por el control automático de espacios por niveles y sectores, y la energía solo es usada en las plazas que están ocupadas.

Este novedoso concepto de Guiado de Aparcamiento, mejora la calidad de servicio ofrecido al usuario permitiendo aparcar en menor tiempo, por lo que aumenta el nivel de satisfacción del cliente incrementando también la rentabilidad del aparcamiento al optimizar la rotación de las plazas disponibles por la mejora de la fluidez del tránsito de vehículos. Todo esto es beneficio para el gestor en imagen y rentabilidad. Este novedoso sistema, que facilita al máximo tanto la instalación como el mantenimiento del mismo, ya que se trata de un sistema completamente automatizado, y que no requiere de ningún mantenimiento especial o personal formado. Además, supone un compromiso con el medio ambiente ya que, al reducirse el tiempo de circulación de los vehículos dentro del aparcamiento, se reducen también los niveles de emisión de ruido y de gases contaminantes.

El Sistema SONAR GUIA ofrece al gestor del aparcamiento una valiosísima herramienta que le permite obtener estadísticas de nivel de ocupación, listados de plazas con tiempos de aparcamiento superior al umbral de horas determinadas por el gestor, listados automáticos de vehículos estacionados a partir de un determinado tramo horario, determinado por el gestor, lo cual facilita la toma de datos por el servicio de seguridad del aparcamiento. Así mismo, puede bloquear desde el PC de gestión las plazas marcando como ocupado o libre permitiendo dirigir a los vehículos por medio de los carteles a las zonas que el cliente considere oportunas, lo que aumenta el ahorro energético de las zonas no ocupadas, cuando la demanda de plazas así lo aconseje.

La utilización del sistema SONAR GUIA, dentro de un complejo de instalaciones, ante cualquier evento programado en el recinto, permite evaluar el impacto de asistencia al mismo, gracias a los datos recogidos en el sistema que permiten conocer si los eventos o la publicidad empleada por el centro comercial, para atraer a clientes, cumplen con las expectativas creadas por la dirección del mismo.

4.1 Definición de Equipos.

Los equipos están compuestos por:

Sonda de detección de estado de plaza.

Es el equipo electrónico responsable de la detección del estado de ocupación de la plaza del aparcamiento. Consiste en dos sensores emisor y receptor de ultrasonidos trabajando a una frecuencia de 40 kHz. Su sistema de funcionamiento es igual al de un sonar, se emite un ultrasonido y se mide el tiempo que tarda en regresar al punto de emisión. En función de estos milisegundos que tarda en volver se decide si existe un vehículo debajo o el sonido fue reflejado por el suelo del aparcamiento. Dependiendo de las condiciones específicas del aparcamiento, se configuran sus parámetros para una óptima detección. Cada sonda tiene asignado un número interno, que en el software de gestión estará identificando a cada plaza, así mismo cada sonda posee un microcontrolador interno que será el responsable de recibir todos los comandos implementados en la misma, y que son:

- Encender/Apagar LEDs de sonda.
- Bloquear/Desbloquear sonda a estado libre/ocupado.
- Consulta de los parámetros de configuración de cada sonda.
- Opción de salida digital auxiliar, con la posibilidad de controlar la iluminación general de la instalación.
- Configuración a parámetros iniciales de fábrica.
- Re-inicialización de sonda.
- Activación de límite de tiempo.
- Lectura de estado de ocupación.
- Cambio de número de ocupación.
- Test de sonda.
- Cambio de umbrales de medida.
- Reiteraciones de medida para comprobar estado de ocupación.
- Tipo de sonda (estándar o minusválido)

Esta sonda de detección de estado de plaza está compuesta por:

- Doble Emisor / Receptor de ultrasonidos, en un solo dispositivo, conectado con un solo cable tipo UTP, para alimentación y datos.
- Instalación directa en vial de tránsito, en la cabecera de la plaza de parking. Permite una visión más intuitiva, por el conductor, de la plaza disponible.
- LEDs indicadores de estado (libre/ libre/libre/ocupado).
- Electrónica basada en microprocesador de última generación.
- Comunicaciones por Bus RS-485, con el resto del sistema.
- Gestión filtrada de la detección, evita errores por reflexión.
- Posibilidad de forzar desde el programa los estados y colores de las sondas.
- Envío de datos de ocupación, en tiempo real, a la Unidad de Control.
- Calibración en remoto.
- Opción de salida digital auxiliar para control de otras instalaciones, por ejemplo, la iluminación general del parking.

Estos equipos tienen las siguientes características técnicas:

- Carcasa del detector en ABS anti-vandálico, con acabado translúcido "Blanco Opal".
- Incorpora 10 LED de ultra-alta luminosidad en colores, Rojo y verde o azul.
- Difusión homogénea de la luz, coloreada en "textura opal" y visible en 360°.
- Cada dispositivo da una intensidad luminosa de 8.000 mcd.
- Consumo de potencia, por detector, de 1,5W.
- Gálibo de instalación, hasta 4 m.
- Tensión Nominal 48 VCC, con regulador de tensión, lo que asegura el funcionamiento entre 36 - 72 VCC.
- Luminosidad uniforme e idéntica en todos los sensores. Invariable a los cambios de tensión.
- Conexión entre los detectores por RJ45 (Ausencia de clemas y conexiones por tornillos).



Panel Indicativo de LED.

Estos sirven para orientar al usuario hacia las plazas libres más cercanas, están compuestos por una flecha/asma y los dígitos correspondientes a las plazas de aparcamientos libres en esa zona. Se trata de un sistema modulable de carteles según necesidad del cliente. Se pueden ubicar en las entradas del aparcamiento indicando el total de plazas libres en el mismo, para indicar las plazas en cada planta, o estar ubicados en intersecciones de vías o en cada pasillo, todo esto según diseño del aparcamiento y las necesidades de cada cliente. Los paneles informativos se comunican con el PC mediante un bus de comunicaciones RS485.

Estos están compuestos por:

- Panel indicativo de orientación al usuario. Combina dígitos y símbolos (asma o flecha), pudiendo mostrar textos y pictogramas para su fácil lectura.
- LED de alta luminosidad.
- Sujeción a techo o pared según necesidades.
- Construcción modular según necesidades.
- Múltiples opciones posibles: panel asma o flecha o panel asma o flecha + 2 dígitos o panel asma o flecha + 4 dígitos.



Armario con fuente de alimentación y electrónica de control

Según el diseño del aparcamiento pueden ser necesarias más de una placa electrónica de control. En estos armarios se encuentran los siguientes dispositivos:

- Fuente de alimentación conmutada de 72 V para alimentación de las sondas y paneles indicativos.
- Armario estándar ventilado, previsto para fijación en techo o pared, según necesidades.
- Placa Electrónica de control basada en microprocesador de última generación para el control de cartelería, bus de sondas y comunicación con el sistema de gestión.



Unidad de gestión.

Esta unidad es la que permite monitorizar los vehículos que entran/salen, transitan por diferentes áreas del aparcamiento pudiendo conseguir un control absoluto de todos los usuarios dentro del aparcamiento. Está compuesta por:

- Microprocesador Intel Core I3 3240.
- Memoria de 4Gb DDR3 PC 1333.

- Disco Duro WD de 500Gb.
- DVD LG H24. MOXA CP114 DB9.
- Licencia Windows Embedded System.
- SAI para protección de datos incorporado.
- Pantalla TFT de 22".
- Software de Gestión y visualización GUIA.
- Información sobre todas las plazas del aparcamiento en tiempo real.
- Gestión y control de los carteles.
- Gestión y control de la publicidad emitida en los paneles TFT.
- Emisión de todo tipo de informes y listados.

Software de Gestión.

- Software personalizado para cada aparcamiento, diseñado a partir del plano del mismo. Muestra en diversas pantallas, teniendo como base el plano del aparcamiento, informando del estado de cada plaza, el tiempo de ocupación de la misma, la indicación online de las plazas libres mostradas por cada panel informativo, etc., pudiendo visualizarse en la pantalla, el plano completo o por zonas. Dispone de una serie de herramientas para verificar el correcto funcionamiento de las sondas y de los paneles.

-



En cada plaza se puede visualizar el tiempo de ocupación con solo posicionar el ratón sobre de ella, así mismo se dispone de un histórico de cada plaza. También pueden obtenerse las siguientes estadísticas:

- Ocupación media mensual entre fechas.
- Preferencia de uso de plazas en el aparcamiento.
- Evolución de la ocupación.
- Tiempos totales de ocupación por plaza.
- Evolución de la ocupación y desocupación del aparcamiento por horas.



Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





ANEXO V. INSTALACION SISTEMA CCTV

ANTECEDENTES

El presente documento describe la propuesta para dar cobertura de supervisión mediante imágenes de video IP al aparcamiento La Alcazaba perteneciente a la Sociedad Municipal de Aparcamientos y Servicios, S.A (SMASSA).

La solución contemplada para la definición del sistema de CCTV para este proyecto consiste en la instalación de cámaras de seguridad de tecnología IP en diferentes ubicaciones, así como un sistema de gestión de video IP (Video Management System) que permitirá la grabación y visualización de las imágenes obtenidas por dichas cámaras.

Se proponen distintos modelos de cámaras para cubrir los puntos más significativos susceptibles de vigilancia como son accesos, cajas de pago, las zonas de tránsito de vehículos, los accesos peatonales y el acceso al aparcamiento tanto de entrada como salida.

El sistema VMS (Video Management System) propuesto es del fabricante Pelco, y almacenará las imágenes de todas las cámaras durante 30 días, y contempla un puesto de operador que se ubicará en la Sala de Control, desde el cual se podrá visualizar el video en vivo y grabaciones de todas las cámaras del aparcamiento.

INTRODUCCIÓN

El sistema de CCTV diseñado para el Aparcamiento de Alcazaba estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cámaras
 - Cámaras de accesos a aparcamiento: Destinadas supervisión de rampas de acceso tanto de entrada como de salida y sus barreras automáticas. Los modelos propuestos son cámaras de 2Mpx y 3Mpx con lente varifocal de 2,8-8 mm e iluminadores IR, modelo IBE238-1ER e IBP331-1ER de Pelco. Son cámaras alojadas en carcasa de exterior para colgar con accesorio de montaje en superficie modelo Optera IMM12027-1EP de Pelco.
 - Cámaras de tránsito de vehículos: Controlan los viales de circulación en el interior del recinto y serán cámaras fijas tipo bullet de 3Mpx con lente varifocal de 2,8-12 mm e iluminadores IR, modelo IBP331-1ER de Pelco, incluyendo accesorio de montaje en superficie.
 - Cámaras de accesos peatonales: Cámaras antivandálicas fijas tipo microdomo bullet para montaje en superficie pared o techo de 2Mpx con lente varifocal de 2,8-8 mm e iluminadores IR, modelo IBE238-1ER de Pelco.

PLANTA	CÁMARA	TIPO	UNIDADES
SÓTANO -1	IWP-233	Microdomo	4
	IBE-238	Bullet	3
	IBP-331	Bullet	6
SÓTANO -2	IWP-233	Microdomo	2
	IBP-331	Bullet	7
SÓTANO -3	IWP-233	Microdomo	2
	IBP-331	Bullet	7

- Sistema de Gestión, Grabación y Visualización de Video: Consiste en un servidor informático de entorno Windows cuya misión es:
 - o Almacenar las configuraciones del sistema tanto de elementos que lo componen como cámaras, usuarios, permisos, credenciales, así como el modo de gestionar todo el conjunto
 - o Almacenamiento de Video: Para garantizar la grabación de todas las cámaras de la instalación a máxima resolución y refresco durante 30 días se instalará un grabador de 24 TB. El modelo del grabador será VXP-E3-24-J-S de Pelco.
- Sistema de Visualización: existirá un puesto de operador en el cuarto de seguridad, formado por estación de trabajo basada en PC y un monitor de 24".

PUESTO DE CONTROL



El sistema de grabación y gestión de video VideoXpert Professional es un VMS compacto, diseñado para una sencilla puesta en marcha y manejo, a la vez que ofrece un sistema robusto de monitorización de video. Su interfaz de usuario es intuitiva y permite que el operador pueda trabajar con el sistema sin recibir una formación previa.

VideoXpert está diseñado para trabajar sobre plataforma Windows. Es fácil de instalar, rápido de configurar, y muy sencillo para el usuario. El sistema soporta los métodos de transmisión unicast y multicast tanto para la visualización del video en vivo como para las grabaciones, por lo que puede adaptarse a cualquier arquitectura de red.

La interfaz de usuario simplificada permite a los operadores adaptarse al sistema de manera rápida y sencilla. Esta interfaz se incluye en el software de cliente VideoXpert Operations Center que permite visualizar y gestionar el sistema desde múltiples puestos de usuario simultáneamente, e incluso de manera remota o a través de dispositivos móviles. Permite al operador cambiar sobre la marcha entre el video en vivo y el video grabador, soporta funcionalidades de alarmas emergentes para que el sistema pueda alertar al operador de eventos que requieren su atención, incluye un modo de investigación a través del cual pueden crearse video clips que incluyan las escenas importantes involucradas en un determinado incidente, e incluye una aplicación embebida de mapas que puede usarse para crear uno o más planos en los que se ubiquen las cámaras y a través de los cuales el operador podrá localizar de manera sencilla cualquier dispositivo. Este software permite a los operadores acceder a las imágenes de video en vivo y a herramientas de investigación de gran potencia para las imágenes almacenadas.

VideoXpert dispone de una herramienta de configuración llamada VXTtoolbox a través de la cual se configura el sistema, usuarios y sus credenciales, roles de usuarios y permisos, así como la asignación de cámaras a grabadores.

VideoXpert soporta cámaras de terceros y esto le permite elegir entre múltiples opciones de cámaras, tanto Pelco como de otros fabricantes ya que utiliza estándares ONVIF Perfil S, G y Q, habilitando la compatibilidad con cámaras de cualquier fabricante que se ajusten a estos estándares. Al mismo tiempo, el sistema puede integrarse con otros sistemas de seguridad física y con otros sistemas de gestión de edificios, para maximizar sus posibilidades de control. Está construido en base a estándares abiertos e incluye una interfaz de programación (API), kits para desarrolladores (SDK) y soporte técnico dedicado para apoyar a cualquier integrador. VideoXpert soporta cámaras de terceros y esto le permite elegir entre múltiples opciones de cámaras, tanto Pelco como de otros fabricantes.

La descripción técnica de los principales elementos descritos se incluye a continuación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÁMARAS

CÁMARA BULLET SARIX PROFESIONAL SERIE 3 IBP331-1ER

Este modelo de cámara de tecnología de video IP está alojado en una carcasa con protección para ambientes hostiles que puede ser instalada en techo pared e incluso báculo con los accesorios adecuados.



La cámara ofrece tres pistas de video simultáneos con resolución de hasta (2048 x 1536), (3.0 MPx) auto iris, y lente varifocal y tendrá las siguientes características principales:

- Compresión h.265, H.264 perfiles alto, y principal; y MJPEG.
- Hasta 3.0 Mpx
- Triple streaming (tres pistas de video independientes)
- Funcionamiento día/noche con filtro de corte IR
- Rango Dinámico Ampliado (WDR) Verdadero de hasta 120dB, según IEC62676
- PoE (IEEE 802.3at); 18-32VAC, 12 +/-10% VCD
- Tecnología Pelco Smart Compression
- Conjunto de Análisis de video Pelco Pro, incluyendo Movimiento Adaptativo, Conteo de Objetos, Detección de Movimiento y Sabotaje de Cámara
- Capaz de transmitir en multicast, con clientes H.264/H.265 ilimitados
- Capaz de transmitir hasta 5 clientes simultáneos en unicast
- Almacenamiento local en tarjeta Micro SDHC y SDXC, hasta 2 TB, 128 GB
- Entrada y salida de audio
- Entrada y salida de alarma
- Carcasa IP66/IP67, tipo 4X

DATOS ESPECÍFICOS DE LA CÁMARA DE VIDEO

- Sensor: 3 MPx 1/2,8-inch 2048 x 1536, (3.0 MPx)
- Tipo de sensor: CMOS
- Rango de Exposición Electrónico: 1/10.000 a 1 sg
- Iluminación Mínima:
 - Modo Color: 0.065 lux (33 ms, F1.4), 0.01625 lux (200 ms, F1.4)
 - Modo Blanco y Negro: 0.03 lux (33 ms, F1.4), 0.0075 lux (200 ms, F1.4)
- Escaneado: Progresivo

- Configuración de control de Imagen:
 - o Balance de Blancos: 2,000°K a 10,000°K
 - o Iluminación IR: adaptativa 850 nm, hasta 50 m.
 - o Configuración Día/Noche
 - o Definición de Zonas de Privacidad: hasta 8 zonas de privacidad
 - o Reducción de ruido 3D
- Lente:
 - o Incluida, varifocal
 - o Distancia Focal: F1.4, 2.8 ~ 12 mm
 - o Zoom: Remoto
 - o Auto Iris: Lente DC drive
 - o Auto Focus: Enfoque automático durante el funcionamiento
 - o Campo de visión de la lente 2.8-12 mm:
- Diagonal: 121 – 39°
- Horizontal: 101 – 34°
- Vertical: 53 – 19°
- Video:
 - o La cámara soportará hasta 3 pistas simultáneas, la segunda y tercera pistas estarán disponibles basado en la configuración de la pista primaria.
 - o Tipo de Compresión: H.265, H.264 Perfiles alto o principal y MJPEG
 - o Modos de Orientación: Modo pasillo, Modo espejo, Modo girado. Rotación electrónica de la imagen de 90°, 180°, o 270°
 - o Control de Parpadeo: Seleccionable a 50Hz o 60Hz
 - o Pista de video de Servicio: 640 x 480 o 640 x 352; 2 IPS, JPEG
 - o Resoluciones:

MPx	Ancho x Alto	Formato
▪ 3.1	2048x1576	4:3
▪ 2.1	1920x1080	16:9
▪ 1.9	1600x1200	4:3
▪ 1.2	1280 x 960	4:3
▪ 0.9	1280 x 720	16:9
▪ 0.5	800 x 600	4:3
▪ 0.3	640 x 480	4:3
▪ 0.2	640x360	16:9
▪ 0.1	320 x 240	4:3
▪ 0.1	320 x 180	16:9
- Tasa de bits constante (CBR), Tasa de bits variable contenida (CVBR) con valor máximo configurable.
- Imágenes por Segundo: 30, 25, 20, 16.67, 15, 12.5, 10, 7.5, 5, 3, 2, 1
- Conforme a ONVIF perfil S, perfil G, perfil Q y perfil T
- Conjunto de Análisis de video Pelco Pro, incluyendo Movimiento Adaptativo, Conteo de

- Objetos, Detección de Movimiento y Sabotaje de Cámara
- Tecnología Smart Compression para reducción del ancho de banda y los requisitos de almacenamiento en hasta un 70%. Permite al usuario la toma de decisiones inteligente en cuando a capacidad de almacenamiento y calidad de video.
 - Pista JPEG de baja resolución para la configuración de la cámara.
 - Almacenamiento y Grabación
 - o La cámara tendrá capacidad de almacenamiento en tarjeta SD local
 - o Tipo de tarjeta: Micro SDHC y SDXC
 - o Capacidad: hasta 2 TB, 128 GB testeados
 - o El almacenamiento local podrá ser transferido a otro medio sin necesidad de extraer la tarjeta.
 - o El almacenamiento local en tarjeta SD comenzará automáticamente en caso de pérdida de conexión de red, o basado en un horario preprogramado.
 - o La cámara podrá grabar video de manera continua en caso de pérdida de conexión de red.
 - o Grabación por Alarma: la cámara podrá capturar clips de 1, 5 o 10 segundos en respuesta a detección de sabotaje, detección de movimiento o entrada de alarma.
 - o La grabación y almacenamiento de video soportará ONVIF perfil G.
 - o Control Pan & Tilt Manual
 - o Rango de giro horizontal: 0° ~ 355°
 - o Rango de giro vertical: 0° ~ -90°
 - o Rango de rotación: 0° ~ 355°

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

- Alarma – La cámara tendrá una entrada de alarma y una salida de relé
 - o Entrada: 1 relé, PhotoMOS™ (30 V, 1 A)
 - o Salida: 1 relé, PhotoMOS™ (30 V, 1 A)
 - o La entrada de alarma podrá funcionar en modo normalmente abierto o normalmente cerrado y no supervisado.
- Audio – La cámara tendrá audio bidireccional
 - o Entrada: nivel de línea, 3K Ohm diferenciales con 1Vp-p máximo de señal
 - o Salida: nivel de línea, 600 Ohm diferenciales con 1Vp-p máximo de señal
 - o Codificación: G.711 – A-law / U-law
- Descubrimiento – VXToolbox
- Información del sistema
 - o La configuración de la cámara deberá ser exportable en un archive individual.
 - o La cámara deberá mantener un registro del sistema y de los eventos de movimiento, accesible y exportable en formato Excel

RED

- Conectividad: 10/100 Base-TX Ethernet con conector RJ-45

- Protocolos soportados:
 - o Transmission Control Protocol (TCP), Internet Protocol (IP) v4 y v6, User Datagram Protocol (UDP)
 - o Configuración: Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
 - o Servicios Web: Hypertext Transfer Protocol (HTTP), Secure HTTP (HTTPS)
 - o Servicios de Red: Domain Name System (DNS), Network Time Protocol (NTP), Internet Control Message Protocol (ICMP), Simple Network Management Protocol (SNMP) v2c/v3, Universal Plug and Play (UPnP)
 - o Media: Real-Time Transport Protocol (RTP), RTP Control Protocol (RTCP), Real-Time Streaming Protocol (RTSP)
 - o Multicast: Internet Group Management Protocol (IGMP)
 - o Notificaciones: File Transfer Protocol (FTP), Secure File Transfer Protocol (SFTP). Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
 - o Acceso Remoto: Secure Shell (SSH)
 - o Seguridad: Secure Sockets Layer (SSL), IEEE 802.1x (EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-PEAP and EAP-FAST)
 - o DDNS – La cámara soportará los servicios DDNS ofrecidos por el fabricante y otros servicios disponibles públicamente.
 - o Calidad de Servicio: IEEE 802.1p Layer 3 Differentiated Services Code Point (DSCP)
 - o Session Initiation Protocol (SIP)
 - o ARP (Address Resolution Protocol)
 - o Web Services Dynamic Discovery (WS-Discovery)
 - o NTCIP 1205 (National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol)
- Seguridad
 - o La cámara soportará filtrado de direcciones IP, donde los usuarios podrán introducir una lista de direcciones IP permitidas o bloqueadas para la visualización de video y la configuración de la cámara.
 - o La cámara proporcionará tres niveles de acceso de usuario con protección por contraseña
 - o Acceso seguro: protegido por contraseña, HTTPS, IEEE 802.X, autenticación implícita, filtrado por IP.

INTEGRACIÓN

- La cámara tendrá un servidor web embebido que soportará la configuración basada en navegador.
- El servidor web de la cámara permitirá acceder a la información de la cámara y todas las funciones principales del software.
- El fabricante soportará la integración con los siguientes sistemas:
 - o Gestión de Video: VideoXpert™; Endura® 2.0 (o posterior); Digital Sentry® 7.3 (o

- posterior);
- API abierto: Sistemas de terceros a través del Pelco API, ONVIF perfiles S, G, Q y T
- Aplicación Móvil: Pelco Mobile
- Almacenamiento Local: Captura de clips de video de 1, 5 o 10 segundos en caso de sabotaje de cámara o entrada de alarma. Grabación de video continua en caso de fallo de conexión de red, con opción de sobrescritura; acceso al video mediante protocolo FTP y ONVIF Perfil G
- Descubrimiento de cámaras: VXToolbox
- Actualización de firmware: Web UI o VXToolbox
- Cliente web: Microsoft® Internet Explorer® 8.0, Mozilla® Firefox® 3.5, Google® Chrome™ 61.0 y posterior
- Interfaz de Usuario multilingüe: Inglés, Francés, Alemán, Portugués, Árabe, Ruso, Español, Turco, Coreano y Chino simplificado

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

- Puerto de Red: conector RJ-45 para 10/100Base-TX
- Alimentación: IEEE802.3at PoE+, 18 ~ 32 VAC, 12 VDC +/-10%
- Consumo máximo:
 - 12 VDC: 29.3 W
 - 24VAC: 36.7 W
 - PoE+: 23 W

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y AMBIENTALES

- Construcción: Aluminio, ventana de policarbonato
- Acabado: RAL 9003
- Resistencia a Impactos: IK10 (20J)
- Dimensiones (Diámetro x Largo): 10.80 cm x 26.05 cm
- Temperatura:
 - Funcionamiento: -40°C a 60°C
 - Almacenamiento: -40°C a 70°C
- Grado de protección: IP66/67, Tipo 4X

CERTIFICACIONES

- CE – EN 55032 (Clase A), EN 50130-4, EN 60950-1
- FCC (Clase A) – 47 CFR Parte 15
- UL y cUL Listed – UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-07
- UL/IEC/EN 60950-22
- ICES-003 (Clase A)
- RCM
- KCC

- NOM
- EAC
- BIS
- Tipo 4X
- IP66/67
- IEC 60068:2-6 and 2-27
- Conforme a ONVIF Perfiles S, G, Q, y T

CÁMARA BULLET SARIX ENHANCED 3 IBE238-1ER

La cámara bullet de exterior tiene un hardware adaptado a condiciones ambientales agresivas, capaz de funcionar entre -50° y 60°C, con ratio de protección IP66, IP67, IP68, IP69K y Tipo 4X, y con la posibilidad de funcionar a temperaturas máximas de 65°C durante 4 horas. tiene las siguientes características.



- La cámara tendrá las siguientes características principales:
 - Compresión H.265, H.264 perfiles Alto, y Principal; y MJPEG.
 - Resolución hasta 4K. Opciones 4K (3840 x 2160), 5 MPx (2592 x 1944), 3 MPx (2048 x 1536), 2 MPx (1920 x 1080)
 - Tres pistas de video independientes
 - Estabilizador electrónico de la imagen
 - Rotación electrónica de la imagen
 - Funcionamiento día/noche con filtro de corte IR
 - Rango Dinámico Ampliado (WDR) Verdadero de hasta 130dB (en los modelos de 2 MPx y 3 MPx), y hasta 120 dB (modelos 5 MPx y 4 K), medido según IEC 62676
 - Iluminadores IR adaptativos de 850nm con alcance hasta 50m
 - Reducción de ruido 3D seleccionable
 - Opciones de Alimentación: POE+ IEEE 802.3at, Clase 4; 18 ~ 32 VAC; 12 VDC +/-10%
 - Opciones de Análisis de Video:
 - Detección de sabotaje de cámara
 - Detección de movimiento simple basada en regiones
 - Detección de objeto abandonado
 - Detección de movimiento adaptativo
 - Detección de movimiento direccional
 - Detección de merodeo
 - Conteo de objetos
 - Detección de sustracción de objetos
 - Detección de vehículo parado
 - Capacidad para análisis avanzados basados en aprendizaje profundo

- Capaz de transmitir en multicast con clientes ilimitados H.264/H.265
- Capaz de transmitir en unicast con 2 clientes garantizados y hasta 20 clientes simultáneos.
- Almacenamiento Local SD:
 - Micro SD, SDHC o SDXC
 - Hasta 2 TB, 256 GB testeados
- Audio bidireccional, full o semi dúplex
- Entrada y salida de alarma
- Calefactor integrado
- Función watchdog integrada para reiniciar la cámara automáticamente en caso de fallo de funcionamiento
- Adaptación del tráfico
- Control de tasa de bits a largo plazo

VIDEO/CAMARA

- Sensor: 1/2.8-inch o 1/1.8-inch
- Tipo de sensor: CMOS
- Rango de Exposición Electrónico: 1/10.000 a 1 sg
- Iluminación Mínima (3 Mpx, lente 2,8-8mm, f/1.3)
 - Modo Color: 0.05 lux (33 ms), 0.005 lux (500 ms)
 - Modo Blanco y Negro: 0.01 lux (33 ms), 0.001 lux (500 ms), 0 lux con IR
- Escaneado: Progresivo
- Configuración de control de Imagen:
 - Balance de Blancos: 2,500°K a 10,000°K; seleccionable Auto/Manual ATW
 - Iluminación IR: adaptativa 850 nm, hasta 50 m.
 - Definición de Zonas de Privacidad: hasta 16 zonas de privacidad
- Lente:
 - Incluida, varifocal
 - Distancia Focal: F1.3, 2.8 ~ 8 mm
 - Zoom: Remoto motorizado
 - Auto Iris: P-Iris
 - Foco: Autofocus, motorizado
 - Campo de visión de la lente, 3Mpx 2.8-8 mm:
 - Horizontal: 106.0° - 38.2°
 - Vertical: 77.0° - 28.7°
- Video:
 - Pistas de video: Hasta 3 simultáneos. La segunda y tercera pista son variables dependientes de la configuración de la primera pista.
 - Tipo de Compresión: H.265, H.264 Perfiles alto o principal o y MJPEG
 - Modos de Orientación: Rotación electrónica de la imagen de 90°, 180°, o 270°

- (Modo pasillo)
- Control de parpadeo: Seleccionable Auto On/Off, modos 50Hz o 60Hz
 - Resoluciones:
 - 2 MPx: 1920 x 1080 a 512 x 384
 - 3 MPx: 2048 x 1536 a 640 x 360
 - 5 MPx: 2592 x 1944 a 512 x 384
 - 4 K 3840 x 2160 a 512 x 384
 - Relación Señal-Ruido >60dB
 - Opciones de control de tasa de bits:
 - Tasa de bits constante (CBR),
 - Tasa de bits variable contenida (CVBR) con valor máximo configurable.
 - Imágenes por Segundo: Hasta 120IPS a 1080p en los modelos de 3 MPx. Hasta 60IPS a 1080p en el resto de los modelos, hasta 30IPS a máxima resolución con WDR en todos los modelos
 - Conforme a ONVIF perfil S, perfil G y perfil T
 - La cámara incluirá analítica de video, con 2 comportamientos básicos y 7 comportamientos avanzados configurables, permitiendo configurar diferentes escenarios para cada comportamiento.
 - La cámara dispondrá de una tecnología inteligente de compresión de video para reducir el ancho de banda y las necesidades de almacenamiento, incluyendo un mecanismo para reducir los cuadros en escenas con poco movimiento.
 - Pista JPEG de baja resolución para la configuración de la cámara.
 - Almacenamiento y Grabación
 - La cámara tendrá capacidad de almacenamiento en tarjeta SD local
 - Tipo de tarjeta: SD, SDHC o SDXC
 - Capacidad: hasta 2 TB, 256 GB testeados
 - El almacenamiento local podrá ser transferido a otro medio sin necesidad de extraer la tarjeta.
 - El almacenamiento local en tarjeta SD comenzará automáticamente en caso de pérdida de conexión de red, o basado en un horario preprogramado.
 - Grabación por Alarma: la cámara podrá capturar clips de 1, 5 o 10 segundos en respuesta a detección de sabotaje, detección de movimiento o entrada de alarma.
 - Control Pan & Tilt Manual
 - Rango de giro horizontal: 0° - 360°
 - Rango de giro vertical: 7.5° ~ -90°
 - Rango de rotación: 0° - 360°

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

- Alarma – La cámara tendrá una entrada de alarma y una salida de relé
 - Entrada: podrá funcionar en modo normalmente abierto o normalmente cerrado,

- supervisado. (3.5 VDC, 35 mA máximo)
- Salida: +/- 32 VDC, 150 mA máximo
- Disparo: modo no supervisado que detecta cierre de circuito (normalmente abierto y normalmente cerrado)
- Audio – La cámara tendrá audio bidireccional
 - Full o Half Duplex
 - Entrada: Nivel de línea, 3K ohm diferencial 1V p-p señal máxima
 - Salida: Nivel de línea, 600 ohm diferencial 1V p-p
 - Codificación: G.711 – A-law / U-law
- Información del sistema
 - La configuración de la cámara deberá ser exportable en un archive individual.
 - La cámara deberá mantener un registro del sistema accesible

RED

- Conectividad: 100Base-TX*/1000Base-T Automatic MDI/MDI-X
- Protocolos soportados:
 - Transmission Control Protocol (TCP), Internet Protocol (IP) v4 y v6, User Datagram Protocol (UDP)
 - Configuración: Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
 - Servicios Web: Hypertext Transfer Protocol (HTTP), Secure HTTP (HTTPS)
 - Servicios de Red: Domain Name System (DNS), Network Time Protocol (NTP), Simple Network Management Protocol (SNMP) v2c/v3, Universal Plug and Play (UPnP)
 - Media: Real-Time Transport Protocol (RTP), Real-Time Streaming Protocol (RTSP)
 - Multicast: Internet Group Management Protocol (IGMP)
 - Notificaciones: File Transfer Protocol (FTP), Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
 - Acceso Remoto: Secure Shell (SSH)
 - Seguridad: Secure Sockets Layer (SSL), IEEE 802.1x (EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-PEAP y EAP-FAST)
 - Quality of Service (QoS) for Differentiated Services Code Point (DSCP)
 - NTCIP 1205 (National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol)
 - ICMP
 - ARP
- Seguridad
 - La cámara soportará filtrado de direcciones IP, donde los usuarios podrán introducir una lista de direcciones IP permitidas o bloqueadas para la visualización de video y la configuración de la cámara
 - La cámara soportará el principio de menor privilegio, con cuatro niveles de acceso

- de usuario con protección por contraseña
- Seguridad de Acceso: Protección por contraseña, HTTPS, IEEE 802.1X, autenticación implícita, filtrado por IP
- Confidencialidad – HTTPS usa encriptación basada en TLS configurada para cifrados de alta protección. Soporta tanto certificados autofirmados como certificados firmados digitalmente PKI
- Usuarios:
 - Unicast: 2 garantizados, hasta 20 simultáneos dependiendo de la resolución
 - Multicast: Usuarios ilimitados H.264/H.265
- Interfaz: Web browser para visualización y configuración

INTEGRACIÓN

- Pelco: VideoXpert™; Endura® 2.0 y Digital Sentry® 7.3 (o posterior)
- Aplicación Móvil: Pelco Mobile
- API abierto: Sistemas de terceros a través del Pelco API, ONVIF Perfil S, G, y T
- Descubrimiento de cámara: VXToolbox
- Actualización de Firmware: Interfaz web o VXToolbox
- Interfaz de Usuario multilingüe: Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Portugués, Ruso, Español, Turco, Coreano y Chino simplificado

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

- Alimentación: IEEE802.3at PoE+, Clase 4, 18 - 32 VAC, 12 VDC \pm 10%
- Conmutación por error – Si la cámara se alimenta por PoE+ y también por alimentación externa AC o DC, conmutará automáticamente a alimentación externa en caso de pérdida de alimentación por red.
- Consumo máximo:
 - PoE+ 16.8 W
 - 24 VAC 18.1 W
 - 12 VDC 20.5 W

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y AMBIENTALES

- Construcción: Aluminio y ventana de policarbonato
- Acabado: Blanco, RAL 9003
- Resistencia a Impactos: IK10 (20J)
- Dimensiones (Diámetro x Largo): 11.6 cm x 30,8 cm
- Temperatura: Funcionamiento: -50°C a 60°C, funcionamiento a temperatura máxima de 65°C durante 4 horas
- Almacenamiento: -40°C a 60°C



- Grado de protección: IP66, IP67, IP68, IP 69K Tipo 4X
- Opciones de instalación disponibles
 - Báculo
 - Empotrada en techo
 - A pared



MICRODOMO SARIX PROFESSIONAL SERIE 3 IWP233-1ERS

DESCRIPCIÓN GENERAL

- Cámara IP con tres flujos de vídeo simultáneos con resolución 2 MPx, 1920X1080
- El sistema de cámara tendrá las siguientes características principales:
 - o Compresión H.265, H.264 perfiles Alto, y Principal; y MJPEG.
 - o Hasta 2.0 MPx
 - o Triple streaming (tres pistas de video independientes)
 - o Funcionamiento día/noche con filtro de corte IR
 - o Rango Dinámico Ampliado (WDR) Verdadero de hasta 120dB, según IEC62676
 - o PoE (IEEE 802.3af)
 - o Tecnología Pelco Smart Compression
 - o Conjunto de Análisis de video Pelco Pro, incluyendo Movimiento Adaptativo, Conteo de Objetos, Detección de Movimiento y Sabotaje de Cámara
 - o Capaz de transmitir en multicast, con clientes H.264/H.265 ilimitados
 - o Capaz de transmitir hasta 5 clientes simultáneos en unicast
 - o Almacenamiento local en tarjeta Micro SDHC y SDXC, hasta 2 TB, 128 GB testados
 - o Entrada y salida de audio
 - o Carcasa IP66/IP67, tipo 4X



VIDEO/CAMARA

- Sensor: 2 MPx 1/2,8-inch 1920 x 1080 (2.0 MPx)
- Tipo de sensor: CMOS
- Rango de Exposición Electrónico: 1/10.000 a 1 sg
- Iluminación Mínima:
 - o Modo Color: 0.15 lux (33 ms, F2.0), 0.038 lux (200 ms, F2.0)
 - o Modo Blanco y Negro: 0.01 lux (33 ms, F2.0), 0.002 lux (200 ms, F2.0)
- Escaneado: Progresivo
- Configuración de control de Imagen:
 - o Balance de Blancos: 2,000°K a 10,000°K
 - o Iluminación IR: adaptativa 850 nm, hasta 25 m.
 - o Configuración Día/Noche
 - o Definición de Zonas de Privacidad: hasta 8 zonas de privacidad
 - o Reducción de ruido 3D
- Lente:
 - o Incluida, fija
 - o Distancia Focal: f/2.1, 2.8 mm
 - o Campo de visión de la lente 2.8 mm:

- Diagonal: 134°
 - Horizontal: 113°
 - Vertical: 61°
- Video:
- La cámara soportará hasta 3 pistas simultáneas, la segunda y tercera estarán disponibles basado en la configuración de la primaria
 - Tipo de Compresión: H.265, H.264 Perfiles Alto, o Principal, y MJPEG
 - Modos de Orientación: Modo pasillo, Modo espejo, Modo girado. Rotación electrónica de la imagen de 90°, 180°, o 270°
 - Control de Parpadeo: Seleccionable a 50Hz o 60Hz
 - Pista de Servicio: 640 x 480 o 640 x 352; 2 IPS, JPEG
 - Resoluciones:

MPx	Ancho x Alto	Formato
2.1	1920x1080	16:9
1.9	1600x1200	4:3
1.2	1280 x 960	4:3
0.9	1280 x 720	16:9
0.5	800 x 600	4:3
0.3	640 x 480	4:3
0.2	640x360	16:9
0.1	320 x 240	4:3
0.1	320 x 180	16:9
 - Tasa de bits constante (CBR), Tasa de bits variable contenida (CVBR) con valor máximo configurable.
 - Imágenes por Segundo: 30, 25, 20, 16.67, 15, 12.5, 10, 7.5, 5, 3, 2, 1
 - Conforme a ONVIF perfil S, perfil G, perfil Q y perfil T
 - Conjunto de Análisis de video Pelco Pro, incluyendo Movimiento Adaptativo, Conteo de Objetos, Detección de Movimiento y Sabotaje de Cámara
 - Tecnología Smart Compression para reducción del ancho de banda y los requisitos de almacenamiento en hasta un 70%. Permite al usuario la toma de decisiones inteligente en cuando a capacidad de almacenamiento y calidad de video.
 - Pista JPEG de baja resolución para la configuración de la cámara.
- Almacenamiento y Grabación
- La cámara tendrá capacidad de almacenamiento en tarjeta SD local
 - Tipo de tarjeta: Micro SDHC y SDXC
 - Capacidad: Hasta 2 TB, 128 GB testados
 - El almacenamiento local podrá ser transferido a otro medio sin necesidad de extraer la tarjeta.
 - El almacenamiento local en tarjeta SD comenzará automáticamente en caso de pérdida de conexión de red, o basado en un horario preprogramado.

- La cámara podrá grabar video de manera continua en caso de pérdida de conexión de red.
- Grabación por Alarma: la cámara podrá capturar clips de 1, 5 o 10 segundos en respuesta a detección de sabotaje, detección de movimiento o entrada de alarma.
- La grabación y almacenamiento de video soportará ONVIF perfil G.
- Control Pan & Tilt Manual
 - Rango de giro horizontal: $\pm 90^\circ$
 - Rango de giro vertical: $0^\circ \sim -80^\circ$
 - Rango de rotación: $0^\circ \sim 355^\circ$

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

- Audio – La cámara tendrá audio bidireccional
 - Entrada: nivel de línea, 3K Ohm diferenciales con 1Vp-p máximo de señal
 - Salida: nivel de línea, 600 Ohm diferenciales con 1Vp-p máximo de señal
 - Codificación: G.711 – A-law / U-law
- Descubrimiento – VXToolbox
- Información del sistema
 - La configuración de la cámara deberá ser exportable en un archive individual.
 - La cámara deberá mantener un registro del sistema y de los eventos de movimiento, accesible y exportable en formato Excel

RED

- Conectividad: 10/100 Base-TX Ethernet con conector RJ-45
- Protocolos soportados:
 - Transmission Control Protocol (TCP), Internet Protocol (IP) v4 y v6, User Datagram Protocol (UDP)
 - Configuración: Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
 - Servicios Web: Hypertext Transfer Protocol (HTTP), Secure HTTP (HTTPS)
 - Servicios de Red: Domain Name System (DNS), Network Time Protocol (NTP), Internet Control Message Protocol (ICMP), Simple Network Management Protocol (SNMP) v2c/v3, Universal Plug and Play (UPnP)
 - Media: Real-Time Transport Protocol (RTP), RTP Control Protocol (RTCP), Real-Time Streaming Protocol (RTSP)
 - Multicast: Internet Group Management Protocol (IGMP)
 - Notificaciones: File Transfer Protocol (FTP), Secure File Transfer Protocol (SFTP), Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
 - Acceso Remoto: Secure Shell (SSH)
 - Seguridad: Secure Sockets Layer (SSL), IEEE 802.1x (EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-PEAP and EAP-FAST)

- DDNS – La cámara soportará los servicios DDNS ofrecidos por el fabricante y otros servicios disponibles públicamente.
- Calidad de Servicio: IEEE 802.1p Layer 3 Differentiated Services Code Point (DSCP)
- Session Initiation Protocol (SIP)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- Web Services Dynamic Discovery (WS-Discovery)
- NTCIP 1205 (National Transportation Communications for Intelligent Transportation System Protocol)
- Seguridad
 - La cámara soportará filtrado de direcciones IP, donde los usuarios podrán introducir una lista de direcciones IP permitidas o bloqueadas para la visualización de video y la configuración de la cámara
 - La cámara proporcionará tres niveles de acceso de usuario con protección por contraseña
 - Acceso seguro: protegido por contraseña, HTTPS, IEEE 802.X, autenticación implícita, filtro IP.

INTEGRACIÓN

- La cámara tendrá un servidor web embebido que soportará la configuración basada en navegador
- El servidor web de la cámara permitirá acceder a la información de la cámara y todas las funciones principales del software
- El fabricante soportará la integración con los siguientes sistemas:
 - Gestión de Video: VideoXpert™; Endura® 2.0 (o posterior); Digital Sentry® 7.3 (o posterior);
 - API abierto: Sistemas de terceros a través del Pelco API, ONVIF Perfil S, G, Q y T
 - Aplicación Móvil: Pelco Mobile
 - Almacenamiento Local: Captura de clips de video de 1, 5 o 10 segundos en caso de sabotaje de cámara o entrada de alarma. Grabación de video continua en caso de fallo de conexión de red, con opción de sobreescritura; acceso al video mediante protocolo FTP y ONVIF Perfil G
 - Descubrimiento de cámaras: VXToolbox
 - Actualización de firmware: Web UI o VXToolbox
- Cliente web: Microsoft® Internet Explorer® 8.0, Mozilla® Firefox® 3.5, Google® Chrome™ 61.0 y posterior
- Interfaz de Usuario multilingüe: Inglés, Francés, Alemán, Portugués, Árabe, Ruso, Español, Turco, Coreano y Chino simplificado

ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

- Puerto de Red: conector RJ-45 para 10/100Base-TX
- Alimentación: IEEE802.3af PoE

- Consumo máximo: 9.6W

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS Y AMBIENTALES

- Construcción: Aluminio, burbuja de policarbonato
- Acabado: RAL 9003
- Resistencia a Impactos: IK10 (20J)
- Dimensiones (Diámetro x Alto): 5.66 cm x 11.00 cm
- Temperatura:
 - o Funcionamiento: -20°C a 55°C
 - o Almacenamiento: -40°C a 70°C
 - Grado de protección: IP66/67, Tipo 4X

CERTIFICACIONES

- CE – EN 55032 (Clase A), EN 50130-4, EN 60950-1
- FCC (Clase A) – 47 CFR Parte 15
- UL y cUL Listed – UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-07
- UL/IEC/EN 60950-22
- ICES-003 (Clase A)
- RCM
- KCC
- NOM
- EAC
- BIS
- Conforme a ONVIF Perfiles S, G, Q y T
- Tipo 4X cuando se instala correctamente
- IP66/67 cuando se instala correctamente
- IEC 60068:2-6 y 2-27

SISTEMA VMS VIDEOXPRT

GRABADOR VIDEO XPRT PROFESSIONAL ECO 3

- El sistema de Gestión de Vídeo (VMS) será una solución basada en Microsoft Windows consistente en un único servidor, que llevará a cabo las siguientes funciones:
 - o Permitir a los usuarios definir permisos de usuarios a medida.
 - o Grabar y almacenar video por un tiempo predefinido
 - o Proporcionar video en vivo y grabado a los clientes bajo demanda.
- El sistema de video IP debe grabar pistas de video y audio de cámaras IP y codificadores
- Video: Pista H.264 Alta, Principal, o Perfil Básico
- El sistema debe permitir la creación de horarios de almacenamiento basados en movimiento, análisis de video y eventos de alarma.



- El sistema permitirá la grabación de las pistas primaria y secundaria de video.
- El sistema de gestión de video permitirá el marcado de grabaciones, para que los usuarios puedan identificar y reproducir momentos importantes de su video grabado.
- El sistema de gestión de video IP deberá permitir al administrador establecer períodos de retención mínimos y máximos para el video grabado
- El sistema de gestión de video se podrá configurar remotamente a través de la red
- El sistema permitirá el descubrimiento automático de cámaras tanto Pelco como de terceros a través de la red, así como su adición por medio de su dirección IP.
- El sistema permitirá que los usuarios con suficientes derechos puedan controlar las cámaras
- El sistema soportará cámaras de terceros usando ONVIF Perfil S y G o drivers nativos
- El sistema permitirá a los usuarios exportar video bajo demanda; el video exportado podrá almacenarse localmente en el servidor o en cualquier otra ubicación de la red.
- Especificaciones:
 - o Procesador: Intel Core i5-9500
 - o Sistema Operativo: Microsoft Windows 10 IoT Enterprise 64-bit (LTSC)
 - o RAM: 16 GB DDR4
 - o Disco del sistema operativo: M.2 NVME 256 GB
 - o HDD: Hasta 32 TB (7200 RPM SATA)
 - o Nivel RAID: JBOD
 - o Video:
 - Salidas de Video: 4 Mini Display Port 1.4
 - Sistema: NVIDIA Quadro P620 (2 GM memoria)
 - Máxima resolución por salida de video: 5120 x 2880 a 60 Hz (30-bit color)
 - o Audio:
 - Salida: Display Port
 - Tipo de conector: MDP Cable (S)
 - o Controladora iDRAC:
 - Dell iDRAC9 Basic
 - o Puertos USB:
 - USB 3.1 Tipo C: 1x Frontal, 2x Trasera
 - USB 3.0: 2x Frontal
 - o Red:
 - Puertos:
 - 1x Puerto Gigabit Ethernet (1000Base-T)
 - 1x Puerto 10 Gigabit Ethernet (10 G Base-T)
 - Rendimiento: 200Mbps

- Versión IP: IPv4 e IPv6
- Alimentación:
 - Entrada: 100 a 240 VAC 50/60 Hz, autoajustable
 - Consumo: 550 W, 2017 BTU/h máximo
- Ambiental:
 - Temperatura de funcionamiento: 10° a 35°C
 - Temperatura de almacenamiento: -40° a 65°C
 - Humedad de funcionamiento: 10% a 85% sin condensación
 - Humedad de almacenamiento: 10% a 90% sin condensación
- Física:
 - Dimensiones: 57.75 x 48.2 x 4.28 cm
 - Peso: 12,42 Kg

1.1.1 ESTACIÓN DE TRABAJO

Especificaciones:

- Procesador: Intel Core™ i5
- Sistema Operativo: Microsoft Windows 10 64-bit (LTSC)
- Disco OS: m.2 256 GB
- RAM: 16 GB DDR4
- Video:
 - Salidas de Video: VGA, HDMI Mini DisplayPort 1.4
 - Sistema: NVIDIA Quadro (memoria 2 GM)
 - Resolución máxima por salida: HDR 5120 x 2880 a 60 Hz (30-bit color)
 - Estándares de Video:
 - NTSC: Capaz de hacer 60Hz
 - PAL: Capaz de hacer 75Hz
- Audio:
 - Entradas de Audio: Universal Audio Jack (frontal)
 - Entradas de Audio: Universal Audio Jack (frontal), Salida de Línea (trasera), Altavoz interno, 4x Mini DisplayPort
 - Tipos de Conector: 3.5 mm 4 polos (E/S), 3.5 mm 3 polos (S), MDP cable (S)
- Controlador iDRAC:
 - Dell iDRAC9 Basic
- Puertos USB:
 - USB 2.0: 2x Frontal, 2x trasera
 - USB 3.0: 1x Frontal, 4x trasera
 - USB 3.3 Tipo-C 1x frontal
- Red:
 - Puertos Gigabit Ethernet (1000Base-T): 1x
 - Versión IP: IPv4 e IPv6
- Alimentación:
 - Entrada: 90 a 264 VAC, 47 a 63 Hz, 3 A/1.5 A
 - Fuente: Interna 180 W

- Consumo: 614 BTU/hora máximo (fuente 180 W)
- Condiciones Ambientales:
 - Temperatura
 - Funcionamiento: 0 a 35°C sin luz directa de sol
 - Almacenamiento: -40 a 65°C
 - Humedad de funcionamiento: 5% a 95% sin condensación
 - Humedad Relativa sin funcionamiento: 10% a 90% sin condensación
 - Altitud de funcionamiento: máximo 3048 m
 - Vibración en funcionamiento: 0.66 Gr
- Construcción Física:
 - Dimensiones: 29.0 x 29.2 x 9.26 cm
 - Peso (varía según configuración): 5.14 Kg

INTEGRACION Y CENTRALIZACION

El sistema de gestión, supervisión, y grabación de cámaras propuesto VideoXpert Profesional será integrado en una plataforma de gestión VideoXpert Enterprise que permite la agregación de cámaras procedentes de cada sistema remoto que se haya instalado previamente en los aparcamientos. Las cámaras agregadas formarán parte de una base de datos centralizada y pueden gestionarse de manera unificada, de modo que el operador podrá visualizar cualquiera de estas cámaras con independencia de su ubicación, en cualquiera de los monitores que compongan el Centro de Control unificado.

El sistema VideoXpert Enterprise permite además todas las funcionalidades de los sistemas descentralizados VideoXpert Profesional instalados en cada aparcamiento como son visionado en directo, control PTZ, gestión de eventos, acceso a grabaciones y su exportación, así como la gestión de configuraciones de cámaras, pistas de video, grabación, perfiles y permisos a usuarios.

DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA VIDEOXPRT ENTERPRISE

Se trata de un sistema de arquitectura distribuida, que asegura que no hay ningún punto de fallo único que pudiera limitar su funcionamiento. VideoXpert Enterprise puede diseñarse con cualquier nivel de redundancia. Su arquitectura permite que el sistema siga funcionando incluso en caso de fallo de componentes individuales. Además, es un sistema escalable, puede crecer a medida que lo hacen sus necesidades. Según se añaden cámaras, usuarios o dispositivos de almacenamiento, puede seguir añadiendo servidores de gestión que permitirán al sistema soportar la demanda y mantener su nivel de funcionamiento. VideoXpert Enterprise permite la agregación de otros sistemas VideoXpert, de manera que múltiples instalaciones pueden gestionarse desde una sola interfaz de usuario. A través de la agregación, los administradores del sistema podrán construir y mantener un Sistema de Gestión de Video que contendrá múltiples ubicaciones.

VideoXpert está diseñado para trabajar sobre plataforma Windows. Es fácil de instalar, rápido de configurar, y muy sencillo para el usuario. El sistema soporta los métodos de transmisión unicast y multicast tanto para la visualización del video en vivo como para las grabaciones, por lo

que puede adaptarse a cualquier arquitectura de red. La interfaz de usuario simplificada permite a los operadores adaptarse al sistema de manera rápida y sencilla.

VideoXpert cuenta con una herramienta de configuración llamada VXToolbox a través de la cual podrá configurar el sistema, configurar usuarios y permisos, y asignar cámaras a grabadores. El software de cliente Operations Center permitirá a los operadores acceder al video de alta calidad y a herramientas de investigación de gran potencia.

VideoXpert soporta los estándares Onvif Perfil S, G y Q, lo que lo hace compatible con cámaras de cualquier fabricante que se ajusten a estos estándares.

VideoXpert puede integrarse con otros sistemas de seguridad física y con otros sistemas de gestión de edificios, para maximizar sus posibilidades de control. Está construido en base a estándares abiertos e incluye una interfaz de programación (API), kits para desarrolladores (SDKs) y soporte técnico dedicado para apoyar a cualquier integrador. VideoXpert soporta cámaras de terceros y esto le permite elegir entre múltiples opciones de cámaras, tanto Pelco como de otros fabricantes.

COMPONENTES DE GESTIÓN: CORE Y MEDIA GATEWAY

El Core hace las funciones de gestor centralizado, manteniendo la base de datos del sistema, administrando los derechos y permisos de los usuarios, enrutando el tráfico y otras operaciones centrales. El Media Gateway gestiona las solicitudes de video, asegurando que los usuarios pueden recibir video del sistema de manera adecuada, independientemente del tipo de red a través del que se estén conectando (LAN, WAN o red móvil). El VXOpsCenter es la aplicación de usuario, proporciona una interfaz intuitiva y muy potente a través de la cual los usuarios pueden acceder al video y realizar investigaciones. El Servidor de Almacenamiento (VXS) graba el video y reproduce el video grabado a los usuarios que lo solicitan.

El Core es el corazón del sistema VideoXpert, mantiene las bases de datos de cámaras y dispositivos de almacenamiento. El Core se configura y administra desde el software VxToolbox. A través de VxToolbox podrá gestionar las cuentas de usuarios y sus permisos, determinando a qué funciones del sistema podrá acceder cada usuario. Soporta LDAP para asociar usuarios en un Directorio Activo de Microsoft con un usuario y rol en el sistema VMS. Podrá crear “etiquetas” que le ayudarán a organizar las cámaras y los dispositivos del sistema. También podrá configurar eventos y la respuesta automática que el sistema ejecutará ante ellos.

El Media Gateway enruta el tráfico de video a los usuarios según éstos lo solicitan. Cuando un usuario selecciona una cámara para su visualización, el Media Gateway recibe esta solicitud y determina, en primer lugar, si el usuario tiene los permisos adecuados para su visualización, si el usuario tiene permisos el Media Gateway conectará al usuario con el dispositivo apropiado (cámara, codificador o grabador). Soporta la asociación de audio con dispositivos de video, de manera que los usuarios con los permisos apropiados pueden escuchar el audio asociado con una fuente de video.

Permite la búsqueda en la red de dispositivos factibles de añadirse al VMS. Las cámaras podrán añadirse al sistema por IP o por hostname DNS.

En el Core se almacenan los videos que los operadores exportan desde los grabadores en red, para su almacenamiento seguro, incluyendo el bloqueo y desbloqueo de clips. También se permite la exportación a una ubicación alternativa.

Gestionan los eventos del sistema.

Permiten el backup diario de la base de datos en el horario establecido.

Tanto los Core como los Media Gateway pueden añadirse al sistema VideoXpert de manera modular y gradual, permitiendo el crecimiento del sistema según se incrementa el número de cámaras o el número de puestos de usuario.

En sistemas con menos de 2000 cámaras y menos de 100 usuarios simultáneos, el Core y el Media Gateway pueden implementarse en un mismo servidor, resultando en una combinación de Core - Media Gateway.

Para proporcionar un mayor nivel de redundancia, pueden incluirse varios servidores Core Media Gateway. Los servidores actuarán en modo fail-over activo-activo. Las solicitudes enviadas por los puestos de operador se irán distribuyendo entre ambos servidores de manera equitativa, y en caso de fallo de uno de los servidores todo el funcionamiento se balanceará al servidor restante, de manera que los puestos de cliente seguirán funcionando de manera normal sin ninguna pérdida de funcionalidad.

Especificaciones Hardware 2U

1. Procesador Intel Xeon E3-1275 v3
2. Sistema Operativo Microsoft Windows 2016 Server
3. RAM: 32 GB DDR RAM ECC
4. Almacenamiento SSD: 480 GB
5. HDD: 1 TB
6. Video
 - a. Tarjeta Grafica: Intel HD Graphics P4600/P4700
 - b. Salidas de Video:
 - 1) Display Port (2)
 - 2) DVI-D
 - 3) VGA
 - c. Resolucion:
 - 1) Display Port: 3840 x 2160 @ 60 HZ
 - 2) DVI-D, VGA: 1920 x 1200 @ 60 HZ
 - d. Cliente Web compatible:
 - 1) Windows OS: Internet Explorer 8.0 (o posterior)
 - 2) Mac OS: Firefox 3.5 (o posterior)
 - e. Reproductores de Video compatibles:
 - 1) VideoXpert Ops Center

- 2) Pelco Media Player
7. USB Ports:
 - a. USB 2.0: 1x Front, 2x Rear
 - b. USB 3.0: 2x Rear
8. Red:
 - a. Interfaz: 2x Gigabit Ethernet (1000Base-T)
 - b. Version IP: IPv4 e IPv6
9. Alimentación:
 - a. Entrada: 100 a 240VAC 50/60Hz, autoajustable
 - b. Fuente: interna
 - c. Consumo:
 - 1) 100 VAC: 160 W, 1,6 A
 - 2) 115 VAC: 160 W, 1,39 A
 - 3) 220 VAC: 160 W, 0,72 A
10. Ambiental:
 - a. Temperatura de funcionamiento: 10 a 35°C en la entrada de aire (frontal de la unidad)
 - b. Temperatura de almacenamiento: -40°C a 65°C
 - c. Humedad relativa de funcionamiento: de 20% a 80% sin condensación
 - d. Humedad relativa de almacenamiento: 10% por hora
11. Físico:
 - a. Dimensiones: 50.8 x 43.4 x 8.9 cm
 - b. Montaje: 2U
 - c. Peso: 13,06 Kg
 - d. Construcción: acero y plástico

Especificaciones Hardware 1U

1. Procesador Intel® Xeon® Silver 4210
2. Sistema Operativo Microsoft® Windows® Server 2019
3. RAM: 64 GB DDR4 ECC
4. Almacenamiento SSD: 900 GB
5. Video
 - a. Tarjeta Grafica: Matrox G200eR2 Graphics
 - b. Memoria: Compartida
 - c. Salidas de Video: VGA
 - d. Resolucion: 1440x900 @ 60 HZ
 - e. Cliente Web compatible:
 - 1) Windows OS: Versión actual de Google Chrome, Mozilla Firefox, o Microsoft Edge
 - 2) Mac OS: Firefox 3.5 (o posterior)
 - f. Reproductores de Video compatibles:
 - 1) VideoXpert Ops Center
 - 2) Pelco Media Player
6. USB Ports:
 - a. USB 2.0: 2x Frontal
 - b. USB 3.0: 2x Parte Trasera
7. Red:



- a. Interfaz: 2x Gigabit Ethernet (1000Base-T), 2x 10GbE SFP+, puerto iDRAC dedicado
- b. Version IP: IPv4 e IPv6
8. Alimentación:
 - a. Entrada: 100 a 240 VAC 50/60 Hz, autoajustable
 - b. Fuente: redundante, intercambiable en caliente (1+1), 550 W
 - c. Consumo:
 - 1) 100 VAC: 163 W, 1,5 A
 - 2) 220 VAC: 161 W, 0,7 A
9. Ambiental:
 - a. Temperatura de funcionamiento: 10 a 35°C en la entrada de aire (frontal de la unidad)
 - b. Temperatura de almacenamiento: -40°C a 65°C
 - c. Humedad relativa de funcionamiento: de 10% a 80% sin condensación
 - d. Humedad relativa de almacenamiento: de 5% a 95% sin condensación
10. Físico:
 - a. Dimensiones: 65.73 x 43.4 x 4.28 cm sin orejetas de rack ni frontal
 - b. Montaje: 1U
 - c. Peso: 17,5 Kg
 - d. Construcción: acero y plástico

APLICACIÓN DE CLIENTE (OPS CENTER)



- La aplicación de cliente debe estar basada en Windows, proporcionando un entorno en el que los usuarios autorizados pueden ver video en vivo y grabado.
 - o La aplicación de cliente podrá importar los usuarios y perfiles desde un servidor LDAP existente, y permitirá habilitar accesos simples (SSO)
- El Cliente estará formado por un panel de control principal, que podrá ser escondido, trabajando en unísono con una serie de ventanas (espacios de trabajo).
- La aplicación de cliente podrá conectarse con el sistema en unicast o en multicast.
- La aplicación de cliente podrá conectarse con múltiples sistemas VideoXpert simultáneamente.
- Espacios de trabajo y pestañas
 - o La interfaz de cliente debe estar basada en espacios de trabajo y pestañas
 - Cada pestaña debe ser un panel de video configurable al que se podrán añadir fuentes de video y complementos
 - Una colección de una o más pestañas constituye un espacio de trabajo.
 - Los espacios de trabajo pueden ser grabados para su posterior uso
 - Un operador con los permisos apropiados puede enviar un espacio de trabajo pregrabado a otros clientes, causando que su sistema muestre el espacio de trabajo salvado
 - Cualquier disposición de video puede ser guardado como una pestaña para posteriormente ser usada por un operador
 - Un operador con los permisos apropiados puede enviar una pestaña grabada a otros clientes, causando que su sistema muestre la pestaña salvada.
 - Las celdas de video tienen la capacidad de mostrar video en vivo, reproducir y buscar video grabado y exportar video.
 - Fichas Colaborativas: Un operador con los permisos apropiados puede



- ver una pestaña configurada como colaborativa, de manera que múltiples operadores en diferentes estaciones pueden ver el mismo contenido y pueden hacer cambios al video que se está mostrando en la ficha para que otros operadores vean dichos cambios en tiempo real.
- Modo compartido: Un puesto de cliente debe ser capaz de configurarse en “Modo Compartido”. En este modo:
 - El cliente se iniciará automáticamente si el equipo se reinicia
 - El cliente se logará automáticamente con la cuenta designada.
 - E cliente mostrará la última pestaña y contenido que se estaba mostrando antes de su apagado
 - El cliente aceptará pistas de video y pestañas que sean enviadas desde cualquier cliente que tenga permisos suficientes
 - El cliente será configurable para mostrar solamente video en modo extendido
 - Las celdas pueden configurarse para mostrar video sin bordes de manera que el video se escale para cubrir todo el espacio disponible en la pantalla sin bordes negros en ningún lado
 - Las celdas pueden configurarse para rotar la pista de video de video en 90, 180, -90 o -180°.
- Visualización de video en vivo y reproducción de video
- Existirá una lista de fuentes de video y de audio a las cuales los usuarios autorizados pueden acceder
 - Cada fuente de video indicará los usuarios que la están visualizando
 - Cada fuente de video que está siendo visualizada mostrará si hay alguna alarma asociada con dicha fuente.
 - El PC de cliente podrá conectarse a un número indefinido de grabadores simultáneamente para mostrar video en vivo y video grabado.
 - El cliente permitirá seleccionar las pistas de video de un árbol que puede ser construido por los usuarios con suficientes permisos.
 - Los usuarios con suficientes permisos podrán reproducir el audio asociado con determinadas fuentes de video.
 - Será posible reproducir video de cualquier cámara y se podrá cambiar entre video en vivo y reproducción de video grabado sobre la marcha.
 - Video en Vivo:
 - Para la reproducción de video en vivo, las celdas mostrarán la imagen a la mejor calidad posible, basado en el ancho de banda y el hardware del PC cliente. La aplicación de cliente usará la pista de video primario de cualquier fuente de video por defecto; si el ancho de banda o el hardware del cliente se aproximan a su límite, la calidad de video de tantas pistas como sea necesario se reducirá a la pista secundaria o a calidad MJPEG.
 - Las celdas de tamaño ¼ de pantalla o superior mostrarán la pista primaria,

- mientras que las celdas con un tamaño más pequeño que $\frac{1}{4}$ de pantalla podrán mostrar la pista secundaria para adaptarse al ancho de banda y los recursos del PC.
- Marcas en las Grabaciones:
 - Los operadores podrán hacer marcas en las grabaciones
 - El operador podrá especificar un nombre y una descripción para la marca
 - El operador podrá bloquear el video y el audio relacionado con la marca e indicar el rango de tiempo a bloquear.
 - El cliente permitirá que los operadores busquen las marcas por nombre, descripción o intervalo de tiempo.
 - Control PTZ:
 - Zoom Digital: Los operadores pueden hacer zoom digital en cualquier pista de video en vivo o en reproducción
 - Zoom Óptico y control PT: Los operadores pueden controlar las cámaras PTZ.
 - La aplicación de cliente podrá hacer de-warping digital de las cámaras Optera y las cámaras EVO.
 - Reproducción de Video Grabado:
 - El software permitirá la reproducción síncrona de hasta 9 cámaras
 - El software de cliente permitirá reproducir video grabado de múltiples cámaras no-sincronizadas en distintas celdas
 - Para la visualización de video grabado, las celdas de tamaño $\frac{1}{4}$ de pantalla o mayor mostrarán la tasa de imágenes completa disponible, las celdas de tamaño $\frac{1}{4}$ de pantalla o menor podrán mostrar únicamente las imágenes para adaptarse al ancho de banda y los recursos del PC.
 - Cuando se pase el ratón sobre la barra de video grabado el operador verá miniaturas que representan el contenido del video a esa hora.
 - Funciones de reproducción Disponibles
 - Selección fecha-hora
 - Reproducción síncrona
 - Reproducción de video a velocidad normal
 - Pausa de la reproducción y avance imagen a imagen
 - Pausa de video y rebobinado a 0.5 segundos
 - Avance y rebobinado de video a velocidades hasta x128
 - Salto de video adelante o atrás en incrementos predefinidos
 - Salto a video en vivo
 - Captura de fotografía del momento actual
 - Al pasar el ratón sobre la imagen en reproducción aparecerán sobre la imagen los controles de reproducción de video.
 - Usando el teclado, el operador puede teclear un número de cámara, un número de preposición o una hora (en formato hh:mm) para lanzar en la cámara seleccionada. No es necesario el uso del ratón.

- El usuario podrá configurar una secuencia rotatoria de cámaras, permitiendo que las cámaras relevantes para el operador vayan cambiando sin intervención.
- El usuario podrá configurar una secuencia de cámaras que aparecerán en respuesta a una alarma.
- Investigaciones
 - Existirá un modo de investigación que permitirá la reproducción síncrona en múltiples formatos (1x1, 2x2 y 3x3), permitiendo a un usuario investigar una escena desde múltiples ángulos
 - El modo de investigación mostrará el video grabado por movimiento, análisis de video y alarmas.
 - El modo de investigación permitirá la exportación de listas de video que cubran las escenas de interés, incluyendo el audio asociado con los video clips.
 - El usuario podrá grabar la investigación actual, manteniendo la lista de cámaras asociadas y creando clips de video que podrán ser reproducidos más tarde.
 - Las investigaciones guardadas pueden compartirse con otros operadores
 - Los operadores podrán exportar clips de video individuales o listas de reproducción completas
 - Los administradores pueden configurar el sistema para salvar las exportaciones a un disco de red compartido para su guardado seguro y fácil acceso
 - El modo de investigación permitirá que clips de video de distintas cámaras se puedan recortar para generar exportaciones de menor tamaño
 - El modo de investigación será una aplicación embebida en el software de cliente, sin coste adicional
 - El modo de investigación permitirá crear múltiples clips de video, lo que permitirá añadir vistas de cualquier cámara a una lista de reproducción
- Exportación
 - El software de cliente permitirá al usuario previsualizar la lista de reproducción antes de hacer la exportación final.
 - El cliente podrá iniciar la exportación en el servidor independientemente del PC de cliente, permitiendo al usuario cerrar sesión para usar su Workstation para otras tareas.
 - El operador podrá crear imágenes en formato JPG o PNG del video actual existente en una celda. El usuario podrá incluir el nombre de la cámara y la fecha y hora en la imagen.
 - El operador podrá seleccionar si desea encriptar el video antes de hacer la exportación. La exportación estará protegida por la contraseña que introdujo el usuario.
 - El software permitirá la exportación de video a cualquier medio accesible, incluyendo el HDD local, CD/DVD, USB, o almacenamiento en red.
- Visualización de video
 - La aplicación de cliente permitirá como mínimo 4 pistas de resolución 1080p por monitor, y soportará pistas de video de 60IPS.

- Eventos
 - La aplicación de cliente debe permitir a un operador responder a eventos
 - El administrador especificará que usuarios pueden recibir las notificaciones según su perfil
 - Ciertos eventos pueden configurarse con necesidad de reconocimiento. Las opciones de reconocimiento serán:
 - Retardado
 - En progreso
 - Reconocido
- Relés: Para los dispositivos que tienen un relé físico que está habilitado en el sistema VX, la aplicación de cliente permitirá a los operadores activar o desactivar dichos relés
- Complementos: La aplicación de cliente soportará una interfaz abierta que facilitará la creación y el desarrollo de complementos de interfaz de usuario, incluyendo, pero no limitados, planos, superposición de información en video, control de accesos, reconocimiento de matrículas, análisis de contenido de video, con la opción de integrarse con otras aplicaciones de terceros (como por ejemplo la interfaz de mapeo GIS avanzado)
- Sistema e Información
 - Gestión de la información:
 - La aplicación de cliente deberá incluir un mecanismo para crear y asignar metadatos a los dispositivos
 - La aplicación de cliente deberá mostrar una lista primaria de dispositivos, los dispositivos podrán ser asignados a carpetas:
 - La lista de dispositivos podrá ser ordenada por nombre o número de dispositivo
 - La lista de dispositivos podrá ser filtrada por los siguientes términos:
 - Texto simple, que coincida con el nombre o número del dispositivo
 - Etiquetas, mostrando los dispositivos que coincidan con las etiquetas asignadas
 - Filtro por estado, mostrando los dispositivos con un determinado estado
 - Perfiles de usuarios. El administrador podrá limitar los derechos de los usuarios para acceder al video en vivo, video grabado, exportar video y otras funcionalidades estándar de los operadores.
 - Los usuarios autorizados podrán compartir vistas, incluyendo el formato de la ventana y las cámaras seleccionadas, con otros usuarios con fines colaborativos.
 - Cuando se pase con el ratón sobre un dispositivo de la lista, aparecerá una ventana con la siguiente información:
 - Nombre del dispositivo
 - Miniatura de su imagen
 - Estado del dispositivo
 - Etiquetas asociadas
 - Dirección IP

REPRODUCTOR DE VIDEO EXPORTADO (VX PLAYER)

- El software de cliente incluye una aplicación independiente para la reproducción de video exportado
- Puede ser incluido de manera opcional al descargar la exportación de video.
- El software reproductor chequeará la validez del clip exportado (marca de agua) y permitirá reproducir el video y audio exportados de dos modos:
 - o Secuencial – se reproducirá el video y el audio en el orden en que fue incluido en la lista de reproducción
 - o Hasta 4 pistas de video podrán ser reproducidos simultáneamente.
- Permitirá el de-warping y el PTZ inmersivo para las cámaras Optera y EVO.

APLICACIÓN DE CLIENTE WEB

- El cliente web estará basado en navegador, proporcionando un método a los usuarios autorizados para ver video en vivo y video grabado en un PC que tenga acceso por red al sistema
- El cliente web contará con un panel de control, que trabajará al unísono con una serie de pestañas
- Pestañas:
 - o Cada pestaña debe ser un panel de video configurable al que se podrán añadir fuentes de video contenidas en celdas
 - o Las celdas de video tienen la capacidad de mostrar video en vivo, reproducir video grabado y exportar video
- Video en vivo y reproducción de video grabado:
 - o Se mostrará una lista de las fuentes de video y audio a la que el usuario tenga acceso
 - o Cada fuente de video que sea visualizada mostrará si tiene alarmas asociadas a dicha fuente
 - o Las fuentes de video podrán seleccionarse de un árbol que podrá ser construido por los usuarios con permisos adecuados.
 - o Los usuarios podrán cambiar entre video en vivo y video grabado sobre la marcha
 - o Calidad de video:
 - MJPEG o H.264
 - o Marcas en las grabaciones
 - El cliente web permitirá a los operadores marcar el video
 - El operador podrá especificar un nombre y descripción asociados a la marca.
 - El operador podrá bloquear el video y el audio relacionados con la marca y especificar el intervalo de tiempo.
 - El cliente permitirá a los usuarios buscar marcas por nombre, descripción o intervalo de tiempo

- Control PTZ:
 - Zoom Digital: Los operadores pueden hacer zoom digital en cualquier pista de video en vivo o en reproducción
 - Zoom Óptico y control PT: Los operadores pueden controlar las cámaras PTZ.
 - La aplicación de cliente podrá hacer de-warping digital de las cámaras Optera y las cámaras EVO.
- Reproducción de Video Grabado:
 - El cliente permitirá reproducir video grabado de múltiples cámaras no-sincronizadas en distintas celdas
 - Funciones de reproducción Disponibles
 - Selección fecha-hora
 - Reproducción de video a velocidad normal
 - Avance y rebobinado de video a velocidades hasta x128
 - Salto a video en vivo
 - Captura de fotografía del momento actual
 - Al pasar el ratón sobre la imagen en reproducción aparecerán sobre la imagen los controles de reproducción de video.
- Usando el teclado, el operador puede teclear un número de cámara, un número de preposición o una hora (en formato hh:mm) para lanzar en la cámara seleccionada. No es necesario el uso del ratón.
- Exportación
 - El cliente permitirá al usuario hacer exportaciones rápidas en incrementos de 1 o 5 minutos en el servidor independientemente del PC de cliente, permitiendo al usuario cerrar sesión para usar su Workstation para otras tareas.
 - El operador podrá crear imágenes en formato JPG del video actual existente en una celda.
 - El operador podrá seleccionar si desea encriptar el video antes de hacer la exportación. La exportación estará protegida por la contraseña que introdujo el usuario.
 - El software permitirá la exportación de video a cualquier medio accesible, incluyendo el HDD local, CD/DVD, USB, o almacenamiento en red.
- Eventos
 - El cliente debe permitir a un operador responder a eventos
 - El administrador especificará que usuarios pueden recibir las notificaciones según su perfil
 - Ciertos eventos pueden configurarse con necesidad de reconocimiento. Las opciones de reconocimiento serán:
 - Retardado
 - En progreso
 - Reconocido

- Relés – para los dispositivos que tienen un relé físico que está habilitado en el sistema VX, la aplicación de cliente permitirá a los operadores activar o desactivar dichos relés
- Sistema e Información
 - o Gestión de la información:
 - La aplicación de cliente deberá incluir un mecanismo para crear y asignar metadatos a los dispositivos
 - La aplicación de cliente deberá mostrar una lista primaria de dispositivos, los dispositivos podrán ser asignados a carpetas:
 - La lista de dispositivos podrá ser ordenada por nombre o número de dispositivo
 - La lista de dispositivos podrá ser filtrada por los siguientes términos:
 - o Texto simple, que coincida con el nombre o número del dispositivo
 - o Etiquetas, mostrando los dispositivos que coincidan con las etiquetas asignadas
 - o Filtro por estado, mostrando los dispositivos con un determinado estado
 - o Perfiles de usuarios. El administrador podrá limitar los derechos de los usuarios para acceder al video en vivo, video grabado, exportar video y otras funcionalidades estándar de los operadores.
 - Los usuarios autorizados podrán compartir vistas, incluyendo el formato de la ventana y las cámaras seleccionadas, con otros usuarios con fines colaborativos.
 - o Cuando se pase con el ratón sobre un dispositivo de la lista, aparecerá una ventana con la siguiente información:
 - Nombre del dispositivo
 - Miniatura de su imagen
 - Estado del dispositivo
 - Etiquetas asociadas
 - Dirección IP

CIBERSEGURIDAD

- La interfaz de cliente deberá soportar la autenticación de usuario
- La aplicación de cliente deberá soportar la encriptación sobre HTTPS basada en TLS
- El servidor VMS soportará la creación de perfiles de usuario con permisos configurables
- El sistema permitirá obtener un reporte de las acciones de los usuarios
- El software soportará la ejecución en paralelo de un antivirus.
- El servidor no almacenará ninguna contraseña en formato no-encriptado
- El sistema permitirá la encriptación de exportaciones de video.



INTEGRACIÓN CON SOFTWARE DE TERCEROS

El VXOpsCenter soporta la integración con software de terceros por medio de complementos modulares que proporcionan funcionalidades añadidas a los usuarios dentro de la misma interfaz de usuario.

Algunos ejemplos de estos complementos son el de reconocimiento de matrículas, llamado VXPlates, o el de control de accesos.

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga

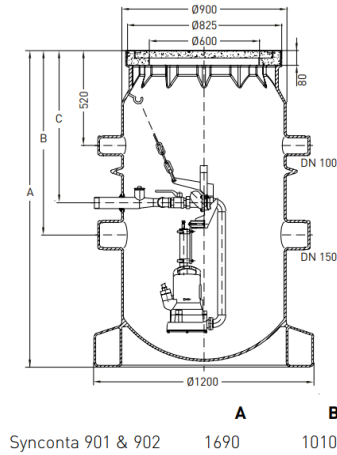




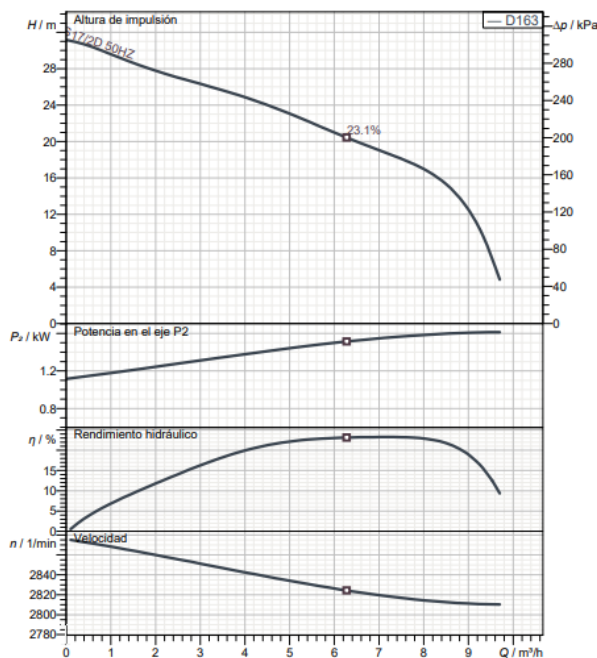
ANEXO VI. INSTALACION DE SISTEMA DE BOMBEO DE FECALES Y PLUVIALES

DEFINICION BASICA DEL SISTEMA

Actualmente, el sistema de fecales del aparcamiento está compuesto por un pozo SYNCONTA 2B de SULZER que tiene una altura de 1,8 m, bajo la losa de cimentación del aparcamiento, en el sótano-3.



El pozo SYNCOTA dispone de dos bombas trituradores PIR-S-17 de 1,7 kW con las siguientes especificaciones técnicas.



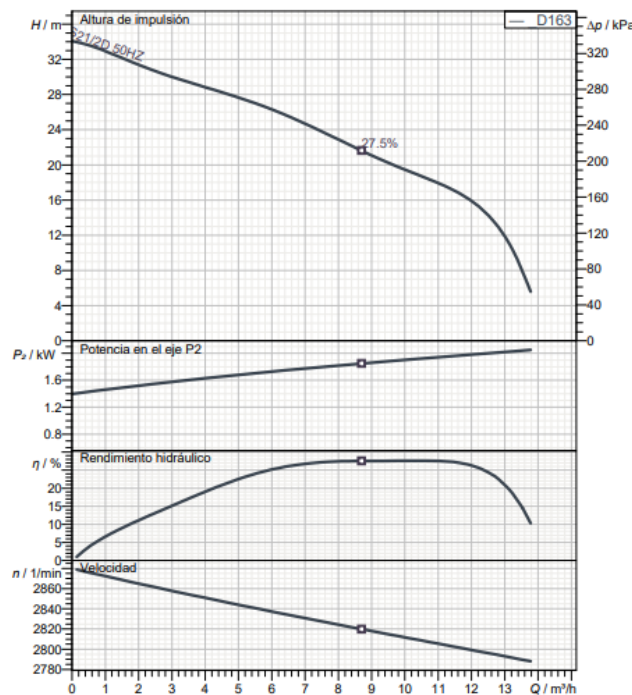
Para realizar las labores de mantenimiento y desatascos de los equipos, el personal de mantenimiento debe proceder a la extracción de las bombas de unos 45 kg, accediendo por la parte superior del pozo. En las condiciones actuales de la instalación, estas labores conllevan un riesgo dadas las dificultades de acceso y el poco espacio para que el personal proceda a la extracción de los equipos.

Se propone la instalación de un pozo prefabricado en superficie SANISETT 2, para la recogida de las aguas fecales, con dos bombas PIR-S-21, con su correspondiente kit de instalación que incluye la válvula de retención PIR 08/09, junto con la instalación de un nuevo cuadro eléctrico 2B 5 kW 12A DIR 400, regulador de nivel KS de 2 hilos, sensor de nivel MD126 y controlador PC-211, para facilitar las labores de mantenimiento.

De esta forma se independizará la recogida de aguas pluviales y fecales de la instalación actual, instalando un nuevo sistema de tuberías y un nuevo cuadro eléctrico para el nuevo sistema SANISETT 2.

Para mejorar la operatividad y mantenimiento del sistema de bombeo de pluviales se instalará un sistema de conexión de toma auxiliar (con adaptador rápido a rotula) para sustituir una bomba averiada por otra provisional, consiguiendo que el tiempo de funcionamiento de una única bomba sea menor, evitando posibles problemas de desborde del pozo.

El pozo SANISETT se equipará con dos bombas trituradoras pirañas PIR-S-21 de 2,1 kW, de mayor capacidad que las actuales y ofrecen más garantías anti atascos que las actuales, como se puede ver en las siguientes curvas.



La instalación del equipo de bombeo de fecales se completará con la instalación de cuadro eléctrico de protección y control tipo ECP-2B, con un controlador PC-211 y sensor de nivel MD-126.

DEFINICION DE EQUIPOS

A continuación, se verán brevemente las características de los elementos anteriormente descritos:

ESTACION ELEVADORA SANISETT

Equipo de bombeo para una o dos bombas con depósito realizado en material sintético, resistente a la corrosión, estanco a gases y olores, en conformidad con EN 12050-2. El suministro standard incluye tapa de registro, juntas, pieza de unión, adaptadores de tubería y soporte de sujeción. Diseñado como pozo colector de agua residual completo con posibilidad de instalación encima o debajo del suelo, y preparado para incorporar bombas SULZER del tipo Piraña.

Existen dos posibilidades, una primera en la que las dos bombas van en el interior del depósito, tal y como se puede ver en la Fig.1. Existe también la posibilidad de montaje con las bombas en el exterior del depósito, tal y como se puede observar en la Fig. 2. En este caso, y siguiendo las indicaciones y experiencia del servicio de mantenimiento, se opta por la opción 1, que consiste en depósito SANISETT con las bombas en el interior del depósito.

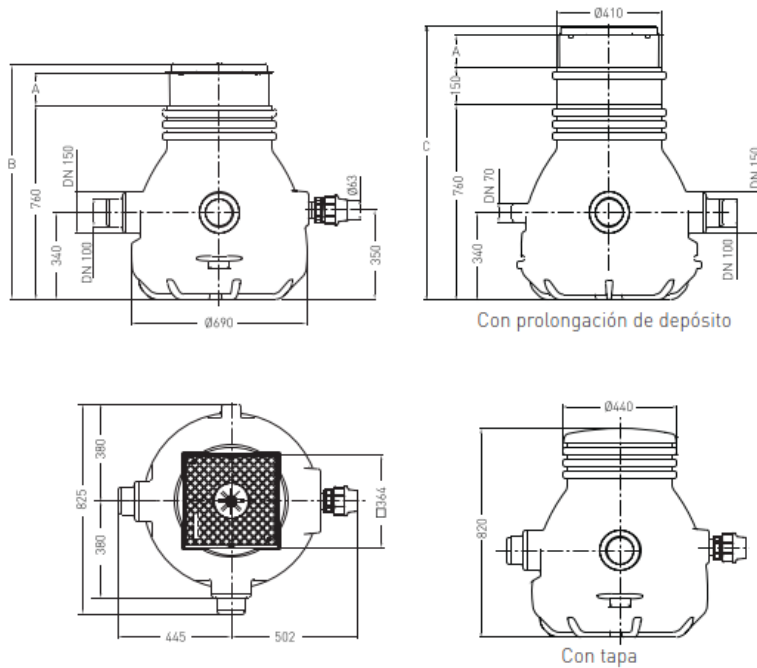


Fig. 1. Depósito SANISETT con dos bombas Pirañas dentro del depósito



Fig. 2. Depósito SANISETT con dos bombas Pirañas en el exterior del depósito

Dimensiones (mm)



Diámetros de entrada

Ø	(mm)
DN 70	+0,2 ø75 -1,0
DN 100	+0,3 ø110 -1,0
DN 150	+0,4 ø160 -1,5

- A** = 130 máx.
- B** = 790 mín., 920 máx.
- C** = 940 mín., 1070 máx.

BOMBA SUMERGIBLE TRITURADORA GAMA PIRANHA

Son bombas sumergibles para el bombeo de aguas residuales con materia fecal a través de tuberías a partir de DN32 (1 ¼"). El diseño es mediante motor encapsulado, estanco a la presión del agua y totalmente sumergible, que lo hace un equipo robusto y compacto. El eje del motor es de acero inoxidable y se apoya sobre los rodamientos de bolas con lubricación permanente. La estanqueidad entre el motor y la sección hidráulica se consigue por medio de una junta mecánica realizada en carburo de silicio, mientras que en el lado del motor se realiza mediante reten lubricado con aceite.

Este tipo de bombas, con un sistema exclusivo de trituración piraña, es capaz de cortar tejidos, bolsas de plástico, etc., siendo ideal para el bombeo de agua residuales con sustancias fecales, despojos y efluentes orgánicos e industriales.



CUADRO ELECTRICO

Cuadro eléctrico para instalación en interior diseñado para bombeos de 1 ó 2 bombas con arranque directo hasta 12 A. Incluye todo lo necesario para adaptarse a distintos requerimientos de funcionamiento (con boyas o sensor de nivel, con o sin sondas térmicas, con o sin sondas de humedad, etc.).

Se puede supervisar el pozo y cada bomba mediante las siguientes operaciones:

- Nivel en el pozo (o estado de las boyas) y estado de la boya de alarma.
- Consumo actual de cada bomba (amperímetro integrado en el controlador).
- Factor de potencia del motor de cada bomba.
- Horas de funcionamiento de cada bomba.

- Número de arranques de cada bomba.

El cuadro tiene los siguientes dispositivos para la protección de las bombas:

- Interruptor magnetotérmico de curva a motor (disyuntor guarda-motor) por bomba.
- Interruptor diferencial de aplicación industrial (300 mA de sensibilidad) por bomba.
- Protección ante funcionamiento en vacío y protección térmica del motor (gracias a la supervisión del consumo y el factor de potencia) por bomba.
- Preparado para bombas con o sin detector de humedad (electrodo Di).
- Preparado para bombas con o sin sonda de temperatura (electrodos tipo Klixon ó PTC).

Dispone de una serie de señalización, que se describe a continuación:

- Piloto de indicación de estado del controlador.
- Piloto de indicación de alarma (activa o pendiente de reset) detectada por el controlador.
- Piloto de indicación por cada bomba de orden de marcha activada.
- Piloto de alarma específico para cada bomba (activa o pendiente de reset).
- Contacto libre de potencial para señalización de alarma (activa o pendiente de reset).



CONTROLADOR DE BOMBAS (PC-211)

Este controlador tiene las siguientes características técnicas:

- Arranque/parada de la bomba mediante sensor o interruptor de nivel.
- Selector manual-O-automático por bomba.
- Display iluminado.
- Indicación de nivel/presión en m, ft, bar.
- Botón de navegación para una fácil selección de menús y validación de ajustes.
- Transformador para medida de corriente incorporado por bomba.

- Protección electrónica para motor midiendo sobre una fase.
- Medida del factor de potencia como protección de funcionamiento en seco, arranque/parada.
- Indicación de nivel/presión en m, ft, bar.
- Contador del número de arranque y de horas, funcionando de cada bomba.
- Función de alternancia tras duración excesiva de marcha.
- Protección electrónica para motor midiendo sobre una fase.

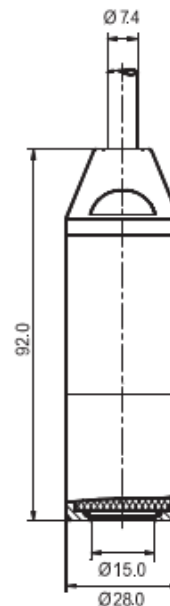


SENSOR DE NIVEL HIDROSTATICO MD126

El sensor MD 126 es un sensor de nivel hidrostático sumergible de alta precisión, error menor al 0,3%. Cápsula de acero inoxidable resistente a aguas residuales. El sensor ha sido diseñado para medir el nivel de líquidos como aguas pluviales y aguas residuales en pozos de bombeo y depósitos prefabricados. Cuando el sensor MD 126 alimentado a dos hilos en bucle se conecta en serie a una fuente de CC genera una señal de salida de 4 a 20 mA proporcional al nivel del líquido.

La señal de salida puede conectarse a la entrada mA de relés de consigna, registradores gráficos, instrumentos de medición, PLC, controladores de bombas, etc. El número de dispositivos en serie y la longitud del cable del sensor a los elementos dependen de la tensión de entrada.

Dimensiones (mm):





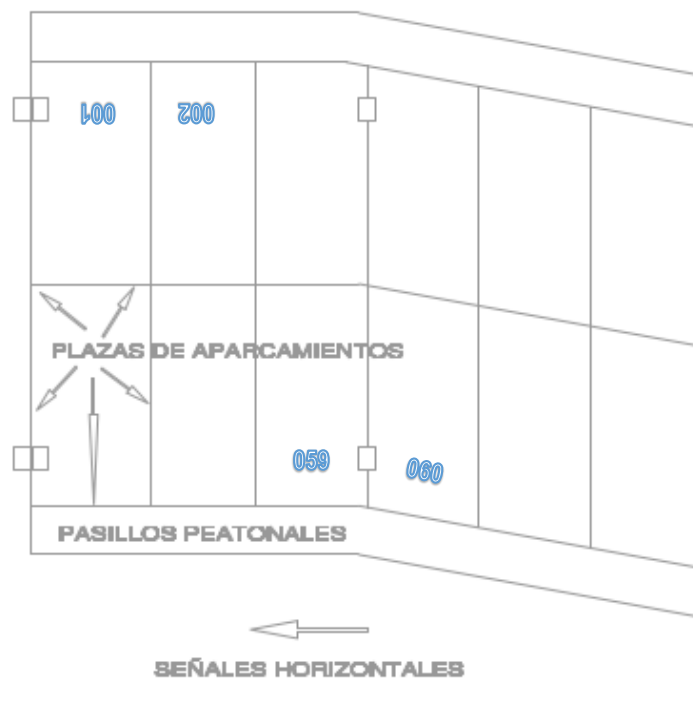
ANEXO VII. REPINTADO DE LINEAS DE PLAZAS, PASILLOS, MUROS PERIMETRALES, PILARES Y TECHOS

En este proyecto se pintarán los pasillos peatonales mediante pintura plástica de resina EPOXI, con dos capas sobre suelos de hormigón en color a definir, previo lijado y limpieza, para una posterior aplicación de mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

Se realizará el marcado de las plazas de aparcamiento en color blanco y números de las plazas en el sótano-3, con pintura al cloro-caucho, con una anchura de línea entre 10 y 20 cm, incluyendo la limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado, previa limpieza del soporte.

Todo lo anteriormente descrito viene indicado en el siguiente esquema:

REPINTADO LINEAS PLAZAS



Se pintarán los muros perimetrales y pilares, con pintura plástica de color a definir de máxima calidad, con zócalo inferior de altura máxima 1'50 m, zócalo de 0'40 m y resto hasta techo en pintura plástica blanca.

Se pintarán los techos, previa limpieza mediante agua a presión, con pintura plástica vinílica mate lavable de máxima calidad blanca o pigmentada, con dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.



ANEXO VIII. SEÑALIZACION

En este anexo se detallarán las señales que se van a sustituir, bien porque han perdido las características fotoluminiscentes o bien porque están dañadas o deterioradas. Principalmente se sustituirán las correspondientes a la evacuación del edificio de aparcamientos, tanto de SALIDA, SALIDA DE EMERGENCIA, como las de SALIDA DERECHA y SALIDA IZQUIERDA. Se incluirán señales de SIN SALIDA en aquellos cuartos de instalaciones que puedan dar lugar a confusión. También se colocarán señales de barras antipánico en todas las puertas resistentes al fuego que se encuentran en los vestíbulos de independencia de las cajas de acceso peatonal del aparcamiento. Todas estas señales serán homologadas y tendrán el marcaje UNE, cumpliendo con todas las características descritas en el documento DB-SI del Código Técnico de la Edificación y a las normas UNE de ampliación, entre las que podemos destacar las normas UNE 23034:1988, UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, realizando su mantenimiento conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Los sistemas de señalización fotoluminiscente (excluidos los sistemas alimentados electrónicamente) serán conformes a la UNE 23035-4, en cuanto a características, composición, propiedades, categorías (A o B), identificación y demás exigencias contempladas en la citada norma.

Encontraremos señales de este tipo:



A su vez se sustituirán las señales correspondientes a la señalización de los medios de protección contra incendios, que en el aparcamiento serán las correspondientes a EXTINTOR, EXTINTOR CO₂, BIE y PULSADOR DE EXTINCION DISPARADA, o conocido como PULSADOR DE ALARMA.

También se sustituirán las correspondientes a la prohibición de utilizar los ascensores en caso de incendios, Todas estas señales cumplirán con lo establecido en el CTE y las normas UNE a las que hace referencia, indicadas anteriormente.

Las señales correspondientes a la señalización de los equipos de protección contra incendios a las que hemos hecho referencia son las siguientes:



La señal que se muestra a continuación corresponde a la prohibición de utilizar los ascensores en caso de incendio, que vendrá en varios idiomas, para facilitar el mensaje a los turistas extranjeros, e ira junto a cada puerta de ascensor del aparcamiento.



Estas señales fotoluminiscentes están compuestas de un material de base de PVC, de 1,2 mm de espesor, termosellado con pigmentos fotoluminiscentes y protegido con barniz antiestático de alta resistencia a los rayos UV y que permite su fácil limpieza, garantizando en todo momento el cumplimiento de la normativa vigente, siendo además su clasificación "NO COMBUSTIBLE AUTOEXTINGUIBLE" según procedimiento especificado en la Norma UNE 53127:1996.

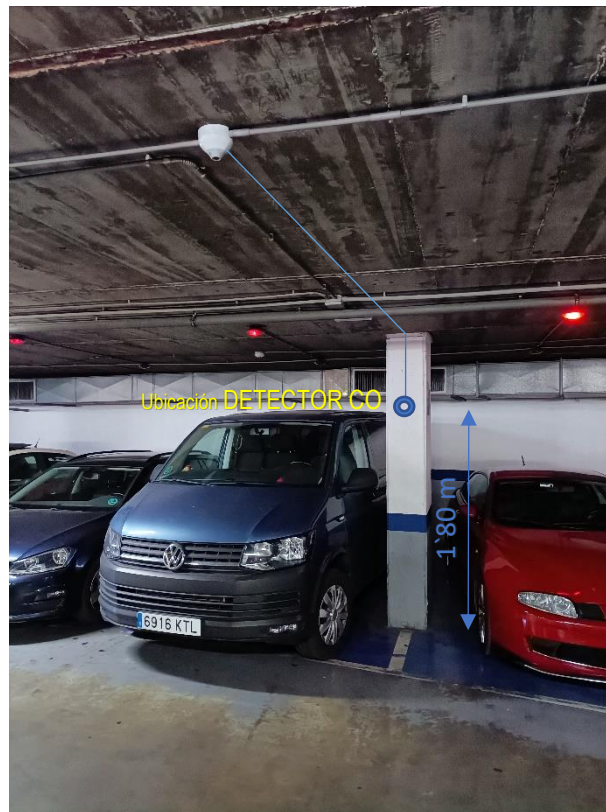


ANEXO IX. SUSTITUCION DE DISPOSITIVOS DE DETECCION DE MONOXIDO DE CARBONO (DETECTORES CO) Y EQUIPOS DE ALARMA DE INCENDIOS

DISPOSITIVOS DE DETECCION DE MONOXIDO DE CARBONO

En este anexo se abordará la sustitución de los detectores de detección de monóxido de carbono (CO) puesto que ya están al final de su vida útil. Siguiendo las recomendaciones de la normativa UNE 100166:2004 - *Climatización: Ventilación de aparcamientos*, y lo especificado en las normas UNE 23.300 – *Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono* y UNE 23.301, los detectores de CO se colocarán en los pilares a una altura de 1'80 metros desde el suelo del aparcamiento, tal y como se indica en la figura siguiente.

Los detectores que se colocarán serán los VSO-800 de la casa comercial KOMTTECH, para que sean compatibles con la centralita de monóxido de carbono instalada en el aparcamiento.



Detector de CO VSO-800 KOMTTECH

DISPOSITIVOS DE ALARMA DE INCENDIO

Se sustituirán los pulsadores manuales de alarma de incendio, puesto que la vida útil de los mismo ha llegado a su fin y se instalarán unos nuevos equipos con indicador LED de activación lo que facilitará su detección, por parte del personal responsable del aparcamiento, en el caso de un simulacro periódico o el caso de una emergencia real.

Se mostrará a continuación, el equipo que se quiere sustituir (figura 1) y el que se instalará (figura 2).



Fig. 1. Pulsador existente



Fig. 2. Pulsador a instalar

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial

Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





ANEXO X. SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DE INSTALACIONES

INTRODUCCIÓN

Entendemos por **Sistema Centralizado de Gestión y Monitorización de Aparcamientos (SCGMA)**, al sistema que permite operar remotamente uno o varios aparcamientos, recogiendo la información de las señales técnicas del aparcamiento y relacionándola con el sistema de interfonía, CCTV, PMS; así como, cualquier otro subsistema que permita la toma de decisiones y actuación sobre dicho subsistema.

La estación maestra muestra los datos adquiridos y también permite al operario realizar tareas de control remoto. Los datos precisos (normalmente en tiempo real) permiten optimizar el funcionamiento del aparcamiento.

El Sistema Centralizado de Gestión y Monitorización de Aparcamientos (**SCGMA**) ayuda a gestionar este complejo procedimiento manteniendo la eficiencia, impulsando decisiones más inteligentes mediante técnicas de procesamiento de datos y la comunicación de los problemas del sistema para atenuar el tiempo de inactividad.

Todo ello se traduce en un menor coste de las operaciones en comparación con los anteriores sistemas no automatizados.

El éxito de una instalación SCGMA depende de la utilización de una tecnología probada y fiable, con una formación adecuada y completa de todo el personal en el manejo del sistema.

En la actualidad, SMASSA gestiona una red de 11 aparcamientos municipales que son (Salitre, Cervantes, El Palo, Andalucía, Camas, Cruz Humilladero, Carlos Haya, Alcazaba, San Juan, La Marina y Tejón y Rodríguez) mediante un SCGMA, pero se ha decidido actualizar su sistema actual de centralización y gestión de aparcamientos, de forma progresiva, comenzando por el aparcamiento de Alcazaba.

Estos aparcamientos están gestionados de forma remota mediante un software (SIC – Sistema de Información y Control) de gestión y monitorización de equipamientos de la empresa TCM Enginy, desde el centro de control ubicado en el sótano-1 del aparcamiento de Camas, actuando como centro de control centralizado del resto de aparcamientos; teniendo cada aparcamiento a su vez, la posibilidad de gestionar mediante el mismo software su propio aparcamiento.

Los sistemas que tiene que gestionar la solución que se propone son:

- Interfonía: Cada aparcamiento dispone de una serie de interfonos y un puesto de control local. Las llamadas pueden ser atendidas desde el mismo aparcamiento o desde el centro de control. El sistema que se utiliza es del fabricante COMMEND.
- CCTV: Permite la visualización de las cámaras tanto localmente como en el centro de control. Se utilizan grabadores Samsung y cámaras digitales.
- Señales técnicas: Señales digitales que informan sobre el estado de puertas peatonales y portones de vehículos, barreras, sistema PCI, sistema de detección de



CO, alumbrado, sistemas de bombeo. Además, permiten actuar sobre ellos realizando operaciones tales como apertura de puertas peatonales y portones de vehículos, barreras, encendido de alumbrado, puesta en marcha de extracción, etc. El equipamiento utilizado para la recopilación de las señales de campo es un autómata de la marca OPTO22, modelo M4.

- Cualquier otro sistema que en un futuro SMASSA crea oportuno integrar en la plataforma de gestión y monitorización, como pudieran ser los puntos de recarga eléctrica, información de parquímetros, y que proporcionarían información en tiempo real, deberán poderse integrar con independencia del medio de comunicación de sistema (API RESTFUL, MODBUS, SOAP, etc.)

La solución actual (SIC), permite la integración e interrelación de los sistemas mencionados, entre las que se pueden destacar:

- Permite la visualización en tiempo real del estado de cada equipamiento mediante pictogramas que representan dicho estado.
- Permite la visualización en tiempo real sobre las alarmas producidas y activas en cada aparcamiento.
- Permite visualizar la información detalla de cada equipamiento y realizar acciones sobre ellos.
- Informa de las llamadas recibidas.
- Al atender una llamada de forma predeterminada el software muestra la cámara relacionada con el interno desde donde se produce la llamada y muestra las acciones a poder realizar sobre el equipamiento en cuestión. Por ejemplo, si se recibe una llamada de una barrera, cuando el operador atiende la llamada, se le muestra la cámara que enfoca la barrera y le propone la acción de abrir la barrera.

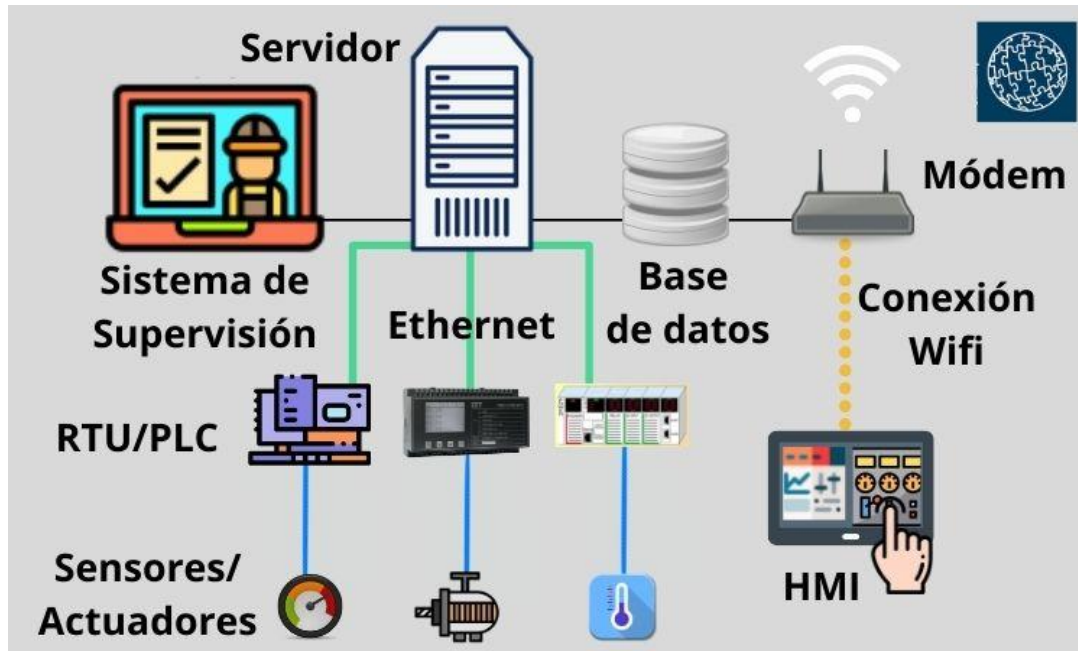


Detalle del sistema SCGMA que tiene actualmente operativo SMASSA en el Centro de Control

FUNCIONALIDAD

La arquitectura del sistema **SCGMA** tiene cuatro niveles funcionales, que son los que se describen a continuación:

- **Nivel funcional 0**, que comprende dispositivos del aparcamiento como sensores, elementos de control, válvulas y boyas. Estos dispositivos pueden variar de una aplicación a otra. Los elementos de nivel de campo pueden incluir también arrancadores.
- **Nivel funcional 1**, que está formado por módulos como los **PLC** (controladores lógicos programables) o las **RTU** (unidades terminales remotas). Por tanto, este nivel contiene principalmente procesadores electrónicos distribuidos.
- **Nivel funcional 2**, que contiene los ordenadores que procesan la información entrante de los módulos del nivel 1. Los datos se procesan y se muestran al supervisor de forma que el operario pueda tomar decisiones y anularlas, en caso de que lo considere oportuno.
- **Nivel funcional 3**, que es un nivel de supervisión.



Arquitectura básica de un sistema SCGMA

El sistema SCGMA debe disponer de los siguientes módulos mínimos

- Monitorización y Gestión, que será el que use el operador del aparcamiento y permitirá la gestión de los mismos. Deben poder haber tantos puestos de monitorización como se desee trabajando simultáneamente.
- Configuración, que permitirá que la SMASSA configure determinadas funcionalidades.
- Automatización, que permitirá definir una serie de acciones a ejecutar en función de un día de la semana y horario. Por ejemplo, apertura de todos los portones de los aparcamientos de L-V a las 8 de la mañana.
- Reporting, que proporcionará una plataforma para la explotación de la información.

El sistema debe poder ampliar sus funcionalidades para a integración de nuevos sistemas que en un futuro la SMASSA desee integrar, como puede ser el sistema de cargadores eléctricos.

MÓDULO MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN

El sistema propuesto deberá de proporcionar un mecanismo para identificar al operador que va a utilizar el aplicativo, mediante usuario y contraseña, así como la selección de la extensión correspondiente al puesto del operador con el que va a trabajar. Este dato es importante para que el sistema sepa que el operador está atendiendo una llamada y por tanto actuar en consecuencia.

Una vez validado el usuario y su contraseña, se accederá a la pantalla principal del software propuesto. Esta pantalla dispondrá de diferentes zonas de información, que como mínimo serán:

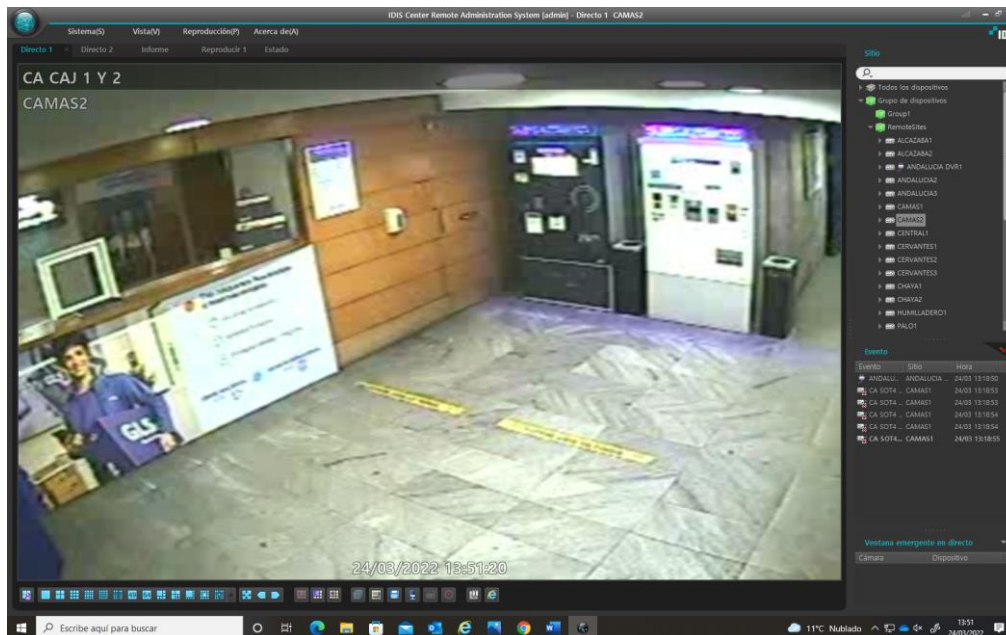
- Zona de instalaciones: se mostrará la lista de todas las instalaciones, como mínimo mostrará el nombre del aparcamiento, un icono que indique si hay presencia de personal de SMASSA en el aparcamiento y si tiene alguna alarma activa.
- Zona de alarmas: se visualizarán las alarmas activas en los aparcamientos o bien aquellas que actualmente estén desactivadas, pero no haya sido reconocida por un operador. Dispondrá de varias vistas, como mínimo serán, todas las alarmas no cerradas, todas las alarmas no reconocidas, mis alarmas (correspondientes a las reconocidas por el operador autenticado).
- Zona lista de llamadas: se visualizarán todas las peticiones de llamadas que se vayan produciendo en los aparcamientos y no se estén atendiendo. Al seleccionar una de la lista, de forma automática se establecerá la comunicación entre el interfono y el pupitre del operador autenticado. En caso de que el interfono esté relacionado con un equipamiento se mostrará las propiedades de este, su estado en tiempo real y se visualizará la cámara correspondiente si hay alguna relacionada.
- Zona de intervención: será la zona donde se muestre la información relativa a un equipamiento y mostrará las posibles acciones a realizar sobre el mismo. Esta información se mostrará cuando el operador inicie una conversación con un interfono, o bien cuando seleccione un equipamiento en concreto.
- Zona de equipamientos: mostrará mediante iconos representativos el estado de todos los equipamientos del aparcamiento. Permitirá tener para carpetas con el objetivo de poder agrupar equipamiento por vistas si así se desea.
- Zona de video: zona donde se mostrarán las imágenes de las cámaras.

A continuación, se observa una de las pantallas del sistema SCGMA (fig. 1: señales del aparcamiento como pueden ser activación de ventilaciones, activaciones de alarmas, incidencias, activación de señales del aparcamiento, visualización del sistema CCTV, etc.



fig. 1: señales del aparcamiento

El operador debe poder elegir visualizar cualquier cámara de cualquier aparcamiento y poder ejecutar una tarea automatizada de forma manual.



INSTALACIONES

Entendemos por instalación cada uno de los aparcamientos. Estos pueden estar en dos estados en función de si hay presencia o no de personal de la SMASSA en el aparcamiento o Centro de Control.

Esto permitirá definir alarmas en función de este estado. Por ejemplo, una detección de puerta abierta de un cajero sin que haya personal de la SMASSA puede ser indicativo de un intento de robo y por tanto el sistema debe avisar de este hecho. No se consideraría una alarma si hay personal en el aparcamiento, ya que es probable que sea el propio operador quien lo haya abierto para realizar la recaudación.

EQUIPAMIENTO

Se entiende por equipamiento todo elemento sujeto a la monitorización o gestión en el sistema.

Cuando se defina un equipamiento se deberá poder establecer como mínimo la siguiente información:

- Instalación a la que pertenece
- Nombre del equipamiento
- Cámara asociada
- Extensión de interfonía asociada

- Grupo de motivos al que pertenece: El sistema debe permitir crear una serie de grupos de motivos y motivos que pertenecerán a estos. El objetivo es poder seleccionar el motivo de una determinada intervención por parte del operador. Por ejemplo, definiremos el grupo de motivos barreras y los motivos, el abonado olvidó su tarjeta, fallo en la impresora de tickets, etc.

Cuando se atienda una llamada se mostrará la información del equipamiento correspondiente. El sistema mostrará las acciones que se han configurado para dicho equipamiento, se mostrará la cámara relacionada si procede y se le mostrará la lista de motivos para seleccionar el adecuado.

Si un determinado equipamiento presenta un estado como consecuencia de una tarea automatizada, deberá de informar de ello. Por ejemplo, un portón que se encuentra cerrado porque se ha ejecutado la tarea que los cierra a las 23 horas cada día, deberá de informar de forma visual que se encuentra cerrado a consecuencia de este hecho.

ACCIONES

Con independencia de las acciones que permita ejecutar un equipamiento como parte de su funcionalidad. El sistema debe permitir configurar las siguientes acciones en los equipamientos que crea oportuno.

- Ping: esto permitirá saber al operador si un fallo en un equipo con conectividad IP está en red o no, sin la necesidad de ningún tipo de conocimientos informáticos ni tan siquiera saber la IP del elemento.
- Conexión remota: establecerá una conexión remota de forma automática contra el equipo configurado. Ya sea mediante escritorio remoto, VNC, TeamViewer o cualquier otro software al respecto.

INTERVENCIONES

El sistema debe registrar todas las intervenciones realizadas por un operador. Entendemos por intervención cualquier acción realizada por el operador sobre un equipamiento, por ejemplo, abrir una barrera. O bien, atender una llamada.

Los datos relativos a una intervención son:

- Nombre del operador que realiza la acción. El autenticado en el sistema.
- Motivo de la intervención
- Comentarios: para que el operador pueda incluir información extra. Como por ejemplo el código de abonado al cual se le ha abierto.
- Lista de acciones realizadas durante la intervención
- Información de la llamada.
- Extensión y nombre del interfono que realiza la llamada
- Extensión y nombre del pupitre de operador que atiende la llamada
- Nombre del operador que atiende la llamada

- Momento de la solicitud de llamada
- Momento de atención de la llamada
- Momento de finalización de la llamada

ALARMAS

Toda alarma producida en el sistema debe de ser reconocida por un operador. Este proceso implica que hay algún operador de SMASSA que es consciente de que se ha producido dicha alarma. El sistema registrará que operador ha reconocido la alarma.

Cuando una alarma deja de estar activa, debe de ser cerrada por un operador. Una alarma no podrá ser cerrada si está activa. En caso de que no esté reconocida, se registrará el mismo operador que la cierra como el operador que la reconoce.

Una alarma puede pasar por diferentes estados:

- Reposo: cuando no hay alarma o bien la última alarma ha sido cerrada.
- Activa: cuando se cumple la condición que determina que existe alarma.
- Desactiva: cuando deja de cumplirse la condición que determina que existe alarma.

Cuando una alarma se activa, se deberá mostrar una Pop-Up con la información de ésta. En caso de que tenga una cámara el sistema facilitará su visualización mediante un botón que permita visualizarla y si procede se actuará sobre la torre de avisos. Además, deberá mostrar una forma de acceder de forma directa al procedimiento de actuación establecido por la SMASSA para que lo pueda consultar el operador.

El sistema deberá permitir crear grupos de alarmas. En este grupo se deberá como mínimo poder definir:

- Descripción del tipo de alarma: por ejemplo, CRITICA
- Descripción corta del tipo de alarma: por ejemplo, CRI
- Color: color que diferenciará una alarma de otro en las listas de alarmas. Por ejemplo, ROJO
- Torre: el sistema deberá permitir gestionar una torre lumínica y con buzzer para avisos al operador, estilo a la de la imagen. Aquí se definirá el color que asignamos en la torre. Por ejemplo, ROJO



El sistema permitirá que SMASSA establezca y modifique el grupo al que pertenece una determinada alarma. De igual modo, el sistema debe permitir establecer las condiciones que establezca SMASSA para cada alarma, siempre teniendo en cuenta que dicha información forme parte del sistema.

El sistema debe disponer de un módulo para la recepción de alarmas en dispositivos Smartphones, ya sean Android o IOS.

REQUERIMIENTOS DE LA SOLUCIÓN

La solución presentada deberá aprovechar el equipamiento actual de los equipamientos en lo que hace referencia a:

- Interfonía
- CCTV
- Autómata

Se trabajará con la hipótesis de que todo este equipamiento funciona correctamente.

El nuevo sistema SCGMA deberá tener los siguientes requisitos:

- Suministro, integración de otros sistemas y puesta en marcha de una plataforma para la gestión centralizada de los aparcamientos.
- Licencia de uso durante el primer año de los aplicativos implicados en la solución para:
 - 13 puestos operador (de gestión y visualización). 11 puestos para cada uno de los aparcamientos y 2 puestos para los operadores del Centro de Control
 - 1 puesto para reporting
 - 1 puesto para configuración
 - Soporte telefónico remoto y conexión remota
- Hardware, instalación y acondicionamiento de las instalaciones.
- Saneamiento del rack de equipamientos.
- Mantenimiento preventivo de cada instalación, confeccionando un informe sobre las pruebas realizadas y su resultado.
- Mantenimiento correctivo de cada instalación, confeccionando un informe sobre las pruebas realizadas y su resultado.
- Servicio de soporte telefónico y remoto.

INTEGRACION CON EL SISTEMA DE INFORMACION Y CONTROL (SIC)

SMASSA cuenta con un sistema de información y control (SIC) que permite gobernar de forma remota todos los aparcamientos a través de la red de fibra óptica que conecta todas las sedes. En la centralización de aparcamientos se incluye tanto el sistema SIC como el sistema que gestiona, desde el centro de control, las imágenes recibidas de todos los aparcamientos.

Desde una sala de control se monitorizan señales de estado procedentes de los diferentes subsistemas e incluso se actúa sobre algunos de ellos. Existen dos puestos de control entre los que se reparten la supervisión y el control de todas las sedes.

Los diferentes subsistemas integrados en el SIC son los siguientes:

- ✓ Circuito cerrado de televisión de cada edificio.
- ✓ Interfonía de cada edificio.
- ✓ Megafonía de cada edificio.
- ✓ Equipos de entrada y salida (tanto rotación como privativas) de cada edificio.



- ✓ Bombas pluviales de cada edificio.
- ✓ Bombas fecales de cada edificio.
- ✓ Extractores de cada edificio.
- ✓ Grupo contraincendios de cada edificio.
- ✓ Circuitos de alumbrado de cada edificio.
- ✓ Peatonales motorizadas y no motorizadas de cada edificio.
- ✓ Grupo electrógeno de cada edificio.
- ✓ Central de detección de CO de cada edificio.
- ✓ Central de detección de incendios de cada edificio.

El sistema SIC está formado por una parte de hardware y otra de software que integra a los diferentes subsistemas o instalaciones de los aparcamientos bajo un mismo SCGMA para poder ser gestionados desde el centro de control situado en el aparcamiento de Camas.

El SIC no sólo recibe señales de estado de los subsistemas o instalaciones de los diferentes aparcamientos, sino que también puede actuar sobre ellos, es decir, la interacción es bidireccional por lo que el SIC podría afectar, en casos muy puntuales, al funcionamiento de los subsistemas y los subsistemas al SIC.

En cada aparcamiento se encuentra un controlador y un amplio conjunto de tarjetas de entrada y salida de comunicaciones que recogen la información de cada subsistema. La mayoría de las señales de estado y actuación de los distintos subsistemas son gestionadas en tarjetas digitales de entrada/salida, aunque algunos de ellos utilizan tarjetas de comunicaciones protocolo RS232 o RS485.

En cada aparcamiento el servidor del SIC, el videograbador, la central de interfonía, el amplificador del sistema de megafonía, el controlador, las tarjetas E/S y el router de fibra óptica (FO) se encuentran alojados en un solo RACK cuya alimentación eléctrica se encuentra respaldada por un SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida).

A continuación, se hará una descripción del sistema en cada sede. Del PC del SIC sale un cable de red hacia el router de FO del aparcamiento. Desde el videograbador sale también un cable de red hacia el router de FO. Finalmente, desde la central de interfonía y desde el controlador salen ambos cables de red hacia el router de FO. Del router sale cable de FO hacia la red de fibra que interconecta todos los aparcamientos.

En el centro de control (situado en el sótano-1 del aparcamiento de Camas) se encuentran alojados los servidores que gestionan las señales del SIC y de los videograbadores de cada aparcamiento. Estos equipos están conectados con los puestos de control (2) para monitorizar el SIC y el sistema de gestión de imágenes de los aparcamientos.

Se reitera la necesidad de que el mantenedor de cada subsistema (alumbrado, CCTV, portones, instalación contraincendios, etc.) esté coordinado con el mantenedor del SIC para evitar manipulaciones innecesarias en uno u otro sistema que altere el funcionamiento de uno u otro sistema.

Entramos ahora a una breve descripción de cómo está integrado cada subsistema con el SIC con objeto de que el mantenedor de los subsistemas o instalaciones conozca tal integración para evitar fallos de coordinación e integración.

CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION (CCTV)

El subsistema de circuito cerrado de televisión de cada aparcamiento está compuesto por las cámaras conectadas mediante cable RG59 punto a punto al videograbador.

Cada videograbador se conecta mediante un cable VGA al monitor/es de la cabina de control y mediante un cable de red se conecta al router de FO.

Para el mantenimiento del CCTV es necesario coordinarse con el mantenedor del sistema de gestión de imágenes centralizado (en adelante SGIC) y con SMASSA. La mayoría de las intervenciones realizadas en la instalación CCTV son independientes del SGIC (por ejemplo, sustitución de cámaras).

MEGAFONIA

La instalación de megafonía de cada edificio de aparcamientos está compuesta por el amplificador conectado mediante cable de audio a la central de interfonía (la megafonía se trata como una extensión de la central).

Cada amplificador se conecta mediante cable de audio a los altavoces distribuidos por el aparcamiento. El equipo de megafonía tiene sus propios parámetros de configuración para el sonido.

El SIC monitoriza el estado de las comunicaciones de la megafonía entre los puestos de control de cada aparcamiento y del centro de control de Camas con los diferentes aparcamientos. El SIC también tiene la posibilidad de abrir una comunicación de megafonía en un aparcamiento para dar un aviso generalizado sin necesidad de teclear su código en el pupitre de control.

BOMBAS DE PLUVIALES Y DE FECALES

En cada aparcamiento existe un grupo de bombeo de pluviales que se encuentra sumergido en el pozo de la planta inferior del aparcamiento. Desde aquí se recoge el agua filtrada por los muros pantalla, así como el agua pluvial recogida en los sumideros de rampa.

Cada sistema está dotado de un cuadro eléctrico de mando y protección junto al pozo.

En cada uno de esos cuadros se encuentran alojados, como parte del sistema SIC, 4 relés. Son los siguientes:

- 1) Relé de arranque y paro de bombas.
- 2) Relé de estado de bomba funcionando y bomba parada.
- 3) Relé de nivel mínimo alcanzado (pozo vacío).
- 4) Relé de nivel máximo alcanzado (pozo lleno).

Cada uno de estos relés están conectados mediante 2 hilos de un cable de comunicaciones hasta la tarjeta correspondiente. El primero de ellos hacia una tarjeta de salida y los otros 3 hacia tarjetas de entrada.

En el caso del subsistema de bombas fecales es aplicable la generalidad de lo reflejado para el subsistema de pluviales.

ALUMBRADO

El SIC nos permite controlar la iluminación del aparcamiento por niveles o asociado al conjunto de detectores volumétricos.

Un ejemplo de control por niveles podría ser el siguiente. Si activamos el nivel 0 quedaría encendido el circuito permanente, si activamos el nivel 1 el permanente más el circuito 1, si activamos el nivel 2 encenderíamos los circuitos permanentes, circuito 1 y circuito 2, y así sucesivamente en cada planta, hasta el encendido total del aparcamiento.

Cada circuito tiene un relé perteneciente al SIC alojado en el cuadro eléctrico del aparcamiento que actúa sobre el contactor (que pertenece al sistema de alumbrado).

El SIC monitoriza el estado de los circuitos de alumbrado de los aparcamientos conociendo de ellos el estado en el que se encuentran, conectados o desconectados, y también puede actuar sobre ellos para activarlos o desactivarlos. Se puede activar la función automática o forzar un nivel determinado.

El mantenimiento del subsistema de alumbrado a nivel de tubos, cableado, canalizaciones, protecciones, etc., será totalmente independiente del mantenimiento del SIC, aunque será necesaria una coordinación entre las empresas mantenedoras de ambos subsistemas, ya que un fallo o mala manipulación en los relés de alumbrado (pertenecientes al sistema SIC) pueden originar averías en el subsistema de alumbrado.

Podría ocurrir que hubiera circuitos que nunca se enciendan o se apaguen si el sistema se encuentra en modo automático. También es posible que desde el cuadro eléctrico por una mala manipulación se origine una tensión en las tarjetas digitales de salida del OPTO pudiendo dañar incluso el controlador.

Especial cuidado hay que tener con la conexión de la iluminación de escaleras o rótulos luminosos informativos ya que si se conectan por error a los circuitos de alumbrado estarían gobernados por el sistema SIC y cambiarían de nivel, cosa no deseada.

DETECCION DE INCENDIOS

El sistema de detección de incendios de cada aparcamiento está gobernado por una central que gestiona la información recibida por los sensores de humo y por los pulsadores.

Además de proporcionar información al operario del aparcamiento acerca del incendio en pantalla será capaz de actuar activando la sirena de incendios en el edificio y de ofrecer al operario alarmas de averías en la instalación.

La activación de un pulsador o la detección de un sensor de una zona activará un protocolo automático que consiste en la activación de la sirena del edificio, cierre de puertas cortafuego de las escaleras de evacuación y arranque de los extractores. Una vez analizada la situación y tomada la decisión oportuna la central será rearmada (aunque volvería a dar la orden de cierre de puertas, activación de sirena y extractores si el sensor continúa detectando o el pulsador no es rearmado).

Las centrales instaladas en los últimos años tienen su propia placa de comunicaciones y están preparadas para comunicarse con un servidor remoto (vía ADSL ó fibra óptica) donde a través del software del fabricante de la central el explotador pueda gestionarla. El sistema SIC integra el subsistema de detección de incendios de una forma muy básica. Sólo es capaz de dar la señal de "alarma general de incendios" sin distinguir si la activación procede de un pulsador o de un detector y sin conocer la zona donde se ha producido la alarma. El sistema SIC no actúa sobre el subsistema de detección de incendios.

Más concretamente la tarjeta digital de entrada del controlador se conecta mediante un cable de comunicaciones (2 hilos) con la central de incendios mediante un relé perteneciente al SIC (situado en la misma central) de estado de alarma general de incendios (la señal se recoge de la señal de activación de sirena).

DETECCION DE CO Y EXTRACCION

En cada aparcamiento existen una o varias centrales de detección de CO que, una vez alcanzado un nivel de concentración de CO de consigna, actuará sobre los extractores para disminuir en nivel de concentración de CO. La central está conectada con los extractores para darles la orden arranque/paro.

La central se conecta con las tarjetas digitales del controlador mediante 2 hilos desde cada relé (de actuación ó estado) perteneciente al sistema SIC. Estos relés están situados dentro de la central de CO.

Los relés son los siguientes:

- 1) Un relé de actuación por cada una de las zonas de la central de CO para el arranque y paro de los extractores. A través de estos relés el controlador dará la orden de actuación a la central quien activará los extractores. Los relés no actúan directamente sobre los extractores sino sobre la central.
- 2) Un relé de estado por cada una de las zonas de la central de CO para conocer si los extractores están en marcha o parados.

PEATONALES

Cada aparcamiento tiene controlado el acceso y salida de personas cuando está gobernado desde el centro de control mediante peatonales motorizadas. Dichas peatonales están controladas por el SIC desde el centro de control.

Existen dos tipos de puertas peatonales. Peatonales de apertura mediante cerradura eléctrica y peatonales de apertura motorizada tipo puerta rápida. El segundo caso es más complejo a la hora de instalar el SIC de control de peatonales. En los casos de puertas peatonales que tienen sus propios contactos de estado abierto y cerrado (tipo final de carrera) el sistema SIC puede utilizar estas señales.

En cada puerta peatonal motorizada confluyen diferentes subsistemas:

- mecanismos electromecánicos de la propia puerta (motor, sensores, etc.).
- interfono del videoportero.
- altavoz del videoportero.
- lector de tickets del videoportero.
- cámara del videoportero.
- hardware perteneciente al SIC.

Cada peatonal está conectada mediante cable de comunicaciones (a través de un par de hilos por cada relé del SIC) a la correspondiente tarjeta digital del controlador.

La apertura se hace manualmente desde el operario del centro de control toda vez que el usuario abra una comunicación por interfonía y solicita el acceso. Para salir el sensor de la puerta permite la salida automática. Desde el videoportero salen dos cables de datos hacia el concentrador de la peatonal. Uno procedente del lector de banda magnética y el otro procedente de la antena de tarjetas. Desde el concentrador sale un cable de red hacia el controlador. En el videoportero están integrados también el interfono y el altavoz. A su vez, desde la placa de control de la peatonal sale un cable de comunicaciones (8 pares) perteneciente al SIC hasta el controlador.

Existe una caja de relés perteneciente al sistema SIC donde están alojados los relés de actuación y estado del SIC:

- 1) Relé de apertura de puerta.
- 2) Relé de cierre de puerta.
- 3) Relé de bloqueo y desbloqueo de puerta.
- 4) Relé de estado de puerta abierta.
- 5) Relé de estado de puerta cerrada.
- 6) Relé de funcionamiento sólo salida.
- 7) Relé de funcionamiento automático.

Como consecuencia de una mala manipulación por parte de los mantenedores de algunos de los dos subsistemas (peatonales o SIC) podrían derivarse averías o fallos como información errónea en centro de control o averías en placa de control de la puerta o en las tarjetas digitales del controlador.

GRUPO CONTRAINCENDIOS

En cada aparcamiento existe un grupo de presión, denominado como GPCI, para abastecer la red de bocas de incendio equipadas. Está dotado de bomba principal y bomba jockey. La bomba principal no deja de funcionar si no es manualmente con la maniobra situada en el propio cuarto de instalaciones.

En el cuadro eléctrico de las bombas existen 2 relés conectados a los presostatos de las bombas jockey y principal desde cada uno de los cuales salen 2 hilos hacia las tarjetas digitales del controlador. Estos relés de estado avisan de la caída de presión en la red de agua contraincendios. El sistema SIC gobierna de forma remota el grupo CPCI aprovechando los presostatos de las bombas jockey y principal para conectarlos a través del relé o relés a las tarjetas digitales del controlador. El SIC monitoriza el estado de las bombas, si están paradas o en marcha.

Para el mantenimiento de la instalación del grupo de presión contraincendios es necesaria una coordinación con el mantenedor del sistema SIC con SMASSA, aunque la mayor parte de las intervenciones realizadas sobre la instalación de grupo contraincendios son independientes del sistema SIC.

GRUPO ELECTRÓGENO

En cada aparcamiento existe un grupo electrógeno para caso de caída del suministro eléctrico de red seguir abasteciendo a las instalaciones prioritarias. Existen diversos fabricantes y cada grupo tiene, en principio, su protocolo de comunicaciones.

El SIC monitoriza el estado tanto de las fases de tensión de red como de las de grupo, conociendo de ellas el estado en el que se encuentran, si hay o no tensión de red y de grupo.

En el caso de los grupos ElectraMolins la integración con el SIC es a través de protocolo RS485 conectando desde la placa de comunicaciones del grupo mediante cable RS485 a la tarjeta del controlador.

En el resto de los grupos electrógenos la conexión se realiza a través de relés pertenecientes al SIC alojados en el cuadro del grupo, y que son los siguientes:

- 1) Relé estado fase R red.
- 2) Relé estado fase S red.
- 3) Relé estado fase T red.
- 4) Relé estado fase R grupo.
- 5) Relé estado fase S grupo.
- 6) Relé estado fase T grupo.

Cada relé está conectado mediante un par de hilos de comunicaciones con la tarjeta digital del controlador.

Una manipulación errónea de los relés podría dar lugar a fallos importantes como no detectar que ha entrado en funcionamiento el grupo electrógeno con lo que no sabes si ha caído el



suministro eléctrico. Hay que pensar que en los turnos del centro de control no hay personal en el aparcamiento.

Para el mantenimiento de la instalación del grupo electrógeno es necesaria una coordinación con el mantenedor del SIC y con SMASSA, aunque la mayor parte de las intervenciones realizadas son independientes del sistema SIC.

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



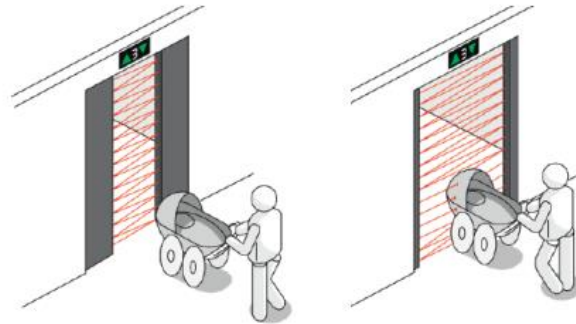
Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





ANEXO XI. REMODELACION CABINAS DE ASCENSORES

Este sistema de detección de presencia genera una red de rayos infrarrojos invisibles que evita que la puerta se cierre cuando detecta una persona u objeto, activando su reapertura si la puerta ya ha comenzado a cerrarse. La cortina fotoeléctrica es un sistema de detección más rápido y eficaz que la fotocélula. A diferencia de la fotocélula que cuenta con un único rayo para la detección de presencia, la cortina posee una configuración de rayos que cubren toda la superficie de acceso al ascensor, siendo capaz de detectar la persona u objeto a cualquier altura del acceso. La integración de este tipo de dispositivos es recomendable en instalaciones con puertas automáticas, para facilitar la entrada de los usuarios en la cabina de una forma segura.

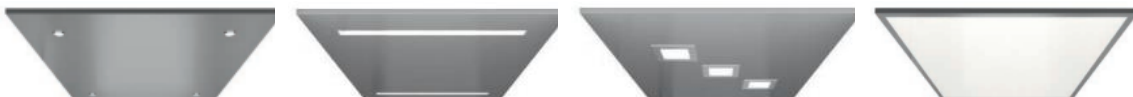


La instalación de una cortina fotoeléctrica mejora la accesibilidad del ascensor puesto que facilita su uso autónomo a personas en sillas de ruedas o con problemas de visión; puesto que las puertas permanecen abiertas durante el tiempo necesario para entrar o salir de la cabina en situaciones con personas con movilidad reducida, con coches de niño o que portan cargas en las manos entre otros no haciendo posible acceder al botón de llamada. Asimismo, la cortina fotoeléctrica permite alargar la vida de las puertas y mejora su fiabilidad, ya que reduce la probabilidad de ser golpeadas y está especialmente indicada en el caso de las instalaciones de uso público para mejorar la accesibilidad del edificio y evitar incidencias en su uso.

Para reducir el consumo energético, se utilizarán luminarias con tecnología LED que, además de reducir dicho consumo energético debido al bajo consumo y larga duración, aportan una mayor luminosidad a la instalación, con una estética renovada mediante nuevos modelos de iluminación.

A su vez se incluirá un sistema de apagado automático del alumbrado de la cabina cuando ésta está en reposo, obteniendo un notable ahorro energético.

Para la iluminación de las cabinas de los ascensores se utilizarán disposiciones (todas ellas empotradas en un techo de acero inoxidable) del estilo a las que se ven en las imágenes siguientes:



Detalle de las diferentes disposiciones de luminarias en techo

Para los paramentos de remodelación-redecoración interior de la cabina se utilizarán para los paramentos verticales: vidrio lacado que ofrece luminosidad con una alta resistencia y durabilidad.

Se utilizarán protecciones en acero inoxidable, pasamanos de aluminio, suelos como los existentes en aluminio, panel de mandos con doble botonera de cabina y pulsadores de cabina circulares con sistema Braille.

Se colocarán pantallas TFT con señalización de piso y señalización de cabina y pulsadores de piso con botoneras con llave (preparada con autocilindro).

Todas estas especificaciones se verán en las siguientes figuras:



Detalle de las cabinas (colores a definir por SMASSA)



Pantalla TFT



Pulsadores de cabina circulares con sistema Braille y llave (de seguridad)



Suelo de aluminio

Los colores de paramentos y dimensiones de espejos quedarán definidos en el momento de la ejecución por parte de la promotora SMASSA.

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial

Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización está prevista. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia.

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH.

1. Datos generales de la organización

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD

- EL PROMOTOR deberá designar: (Art. 3)

COORDINADOR, en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra o ejecución. (Sólo en el caso de que sean varios los técnicos que intervengan en la elaboración del proyecto).

COORDINADOR, (antes del comienzo de las obras), en materia de Seguridad y Salud durante **la ejecución de las obras** (Sólo en el caso en que intervengan personal autónomo, subcontratas o varias contratas).

NOTA: La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

- En el caso que el promotor contrate directamente a los trabajadores autónomos, este tendrá la consideración de contratista (Art. 1.3).
- El PROMOTOR, antes del comienzo de las obras, deberá presentar ante la autoridad Laboral un AVISO PREVIO en el que conste:

Fecha
 Dirección exacta de obra
 Promotor (Nombre y dirección)
 Tipo de obra
 Proyectista (Nombre y dirección)
 Coordinador del proyecto de obra (Nombre y dirección)
 Coordinador de las obras (Nombre y dirección)
 Fecha prevista comienzo de obras
 Duración prevista de las obras
 Número máximo estimado de trabajadores en obra
 Número de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en obra
 Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados.

Además del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD elaborado por el contratista.

Los datos del Promotor son los siguientes:

Nombre o razón social	Sociedad Municipal de Aparcamientos y Servicios, S.A.
Teléfono	952060104
Dirección	Plaza Jesús El Rico 2-3
Población	Málaga
Código postal	29012
Provincia	Málaga
CIF	A-29178902

- EL CONTRATISTA elaborará un PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico. En dicho PLAN de Seguridad y Salud podrán ser incluidas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el CONTRATISTA proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previsto en el Estudio Básico. (Se incluirá valoración económica de la alternativa no inferior al importe total previsto).
- EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el COORDINADOR en materia de Seguridad y Salud DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS (véase Art. 7).
- En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del PLAN de Seguridad y Salud, un LIBRO DE INCIDENCIAS (permanentemente en obra); facilitado por el técnico que haya aprobado el PLAN de Seguridad y Salud.

Datos Contratista (1):

Nombre o razón social	
Teléfono	
Dirección	
Población	
Código postal	
Provincia	
CNAE	
CIF	

En este Estudio de Seguridad y Salud se tendrán en cuenta específicamente los siguientes puestos de trabajos, según la tabla siguiente:

Definición del puesto	Nº	Funciones
Albañil	2	
Electricista	3	
Fontanero	2	
Metalista	1	
Pintor	3	

2. Descripción de la obra

2.1. Datos generales del proyecto y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	Adecuación de instalaciones existentes a nuevas tecnologías y remodelación de las existentes para cumplimiento de normativa vigente
Situación	Aparcamiento de La Alcazaba
Técnico autor del proyecto	Antonio R. Miranda Barea
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto	Antonio R. Miranda Barea
Director de obra	
Director de ejecución de obra	
Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de las obras	
Número de trabajadores propios	0

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

3.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

3.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

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

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

3.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

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

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

- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

3.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

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

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

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

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

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

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

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
 - Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
 - Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
 - Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de tijera entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

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

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

3.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

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

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

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

3.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

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

3.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

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

3.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

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

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

3.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

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

3.2.10. DOCUMENTACIÓN.

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

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

3.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

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

3.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

3.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

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

3.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

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

3.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

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

3.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

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

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

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

3.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

3.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

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

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

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

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

3.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

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

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

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

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

4.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

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

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

4.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

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

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

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

4.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

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

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

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

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

4.2.4. ILUMINACIÓN.

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

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

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

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

4.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

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

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

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

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

4.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

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

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

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

5.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

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

5.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

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

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

- El número de trabajadores afectados.

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

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

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

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

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

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

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

6.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

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

6.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

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

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

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

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

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

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

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

6.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

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

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

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de

advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

6.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

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

Deberá figurar claramente la carga nominal.

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

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

6.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

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

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

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

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

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

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

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

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

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

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

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

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

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

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

6.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

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

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

7.1. INTRODUCCIÓN.

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

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

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

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

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

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

8.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

8.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

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

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.

- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.
- Manipulación de Máquinas móviles.
- Manipulación de Baterías.
- Manipulación de Torres.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

8.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Relleno de tierras.

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

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

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

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

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

Encofrados.

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

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

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

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

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

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

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

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

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

Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

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

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

Trabajos de manipulación del hormigón.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Montaje de estructura metálica.

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

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

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

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

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

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

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

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

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

Montaje de prefabricados.

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

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

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

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

Albañilería.

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

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

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

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

Cubiertas.

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

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

Alicatados.

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

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

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tabloneros, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

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

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

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

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

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

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

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

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

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

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

Montaje de vidrio.

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

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

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

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

Pintura y barnizados.

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

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

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

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

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

Instalación eléctrica provisional de obra.

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

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

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

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

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

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

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

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

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

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

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

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

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

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

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

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

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

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

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

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

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

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

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

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

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

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

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

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

Instalación de antenas y pararrayos.

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

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

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

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

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

Manipulación de máquinas móviles.

Las turbinas eólicas contienen máquinas rotatorias, lo que implica la necesidad de tomar precauciones a la hora de trabajar con ellas.

No se permitirá el pelo largo ni la ropa ancha, como tampoco llevar sortijas, anillos o collares cuando se trabaje cerca de cualquier eje en rotación.

Cuando la turbina eólica esté rotando nadie podrá acercarse a ella. En caso de tener que trabajar cerca de ella, se deberá plegar y frenar el rotor hasta que se pare.

Manipulación de alternadores.

Los alternadores producen voltaje mientras el rotor está rotando, inclusive cuando están desconectados de la carga o panel de control. Antes de poner en servicio el panel de control se deberá desconectar el suministro de potencia desde la turbina.

Se deberán colocar protecciones en todas las fuentes de energía (eólica y solar, por ejemplo), tanto para las cargas de c.a. y c.c. como las conexiones a las baterías.

Manipulación de baterías.

Se deberá extremar la cautela cuando se trabaja cerca de baterías. Se usarán gafas de protección para resguardarse de una posible proyección del ácido de la batería.

Se deberá evitar la caída de herramientas de metal en los bornes de la batería.

Se deberá ventilar el local donde están situadas las baterías, con el fin de evitar la concentración de gas de hidrógeno. Se evitará cualquier fuente de chispa o llama alrededor de las mismas.

No se usarán anillos o collares al trabajar cerca de las baterías.

Manipulación de torres.

Nunca se trabajará debajo de una turbina en operación, antes se deberá bloquear o frenar hasta su detención.

Las torres con tensores estarán separadas de los edificios habitados y de las redes eléctricas por una distancia mínima equivalente al doble de la longitud de la torre.

No se permitirá trepar por la torre. Al izar la torre hay que comprobar periódicamente la tensión de los cables y no permitir ni que estén demasiado tensos, ni demasiado flojos.

Se trabajará con calma y se asegurará una buena comunicación entre el equipo de trabajadores.

Se conectará la torre a tierra para proteger su instalación contra los efectos de la electricidad estática y posibles impactos de rayos.

8.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

9. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

9.1. INTRODUCCIÓN.

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

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

9.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

9.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

9.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

9.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

9.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

10. PREVENCION DE RIESGOS DE LA OBRA

10.1. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto

10.1.1. Unidades de obra

Edificación - Fachadas y particiones - Fábricas - Cerámica - Para revestir

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las operaciones correspondientes a esta unidad de obra consisten en la realización de fábricas de material cerámico para revestir, y sin capacidad portante, según el proyecto de obra.

Se trabarán todas las juntas verticales.

En el arranque del muro se colocará una barrera antihumedad.

Medios humanos

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

· Albañil

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val.Eficacia	Maternidad
- Caída de personas al vacío.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de objetos sobre las personas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Golpes contra objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Dermatitis por contactos con el cemento.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Electrocutión.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Los derivados del uso de medios auxiliares.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Se utilizará el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas se utilizarán en alturas menores de dos metros.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura con listón intermedio y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- No se trabajará en un nivel inferior al del tajo.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de las caídas.
- Los huecos de una vertical, serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los grandes huecos se cubrirán con red horizontal o un mallazo o barandillas, para la prevención de caídas a distinto nivel.
- No se desmontarán las protecciones de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caída desde altura, señales de peligro de caída desde altura y de obligatorio utilizar el arnés de seguridad.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a tensión de seguridad, en prevención de riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de PVC) con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplentadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar reponiéndose durante el

- tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
 - Los escombros y cascotes se evacuan diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
 - Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
 - Se prohíbe izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
 - Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h, si existe un régimen de vientos fuertes.
 - Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el proyecto de obra.
 - Se prohíbe trabajar en el interior de las jardineras de fachada, sin utilizar el arnés de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro.
 - Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
 - Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
 - La zona de trabajo será limpiada de escombros.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

Actividades de vigilancia del recurso preventivo

Estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la fábrica cerámica para revestir, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de Vigilancia	Estado	Observaciones
Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.		
Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.		
Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.		

Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.		
Comprobar que en los trabajos en altura los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.		
Comprobar que se utiliza el andamiaje en condiciones de seguridad.		
Comprobar que los andamios de borriquetas se utilizan en alturas menores de dos metros.		
Comprobar que los andamios, cualquiera que sea su tipo, van provistos de barandillas de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura con listón intermedio y rodapiés perimetrales de 0,15 m.		
Comprobar que se disponen los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.		
Comprobar que no se trabaja en un nivel inferior al del tajo.		
Comprobar que si resulta obligado trabajar en niveles superpuestos, que se protege a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.		
Comprobar que el material cerámico se iza a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C) con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos de derrame de la carga.		
Comprobar que las piezas cerámicas sueltas se iza apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.		
Comprobar que la cerámica paletizada transportada con grúa, se gobierna mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.		
Comprobar que no se acopian materiales en las plataformas de trabajo.		
Comprobar que el andamio se mantiene en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.		
Comprobar que las plataformas de trabajo son como mínimo de 0,60 m.		
Comprobar que para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hace por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.		
Vigilar que se revisa periódicamente el estado de todos los elementos de los andamios.		
Comprobar que los aparatos elevadores tales como maquinillos se fijan a los forjados al menos en tres puntos, atravesando los mismos y abrazando las viguetas o nervios del forjado mediante alambres de hierro dulce.		
Vigilar que el operario encargado de la carga permanece lejos de la vertical de caída de ésta mientras se elevada.		
Comprobar que se suspenden los trabajos en condiciones climatológicas adversas.		
Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.		

Edificación - Carpinterías - Puertas - Acero

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El proceso constructivo de esta unidad de obra consistirá en el montaje de puertas de acero. Estarán realizadas con carpintería de perfiles laminados en caliente o conformados en frío y recibidas a los haces interiores del hueco.

PUERTAS ABATIBLES

El cerco se recibirá en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.

La hoja quedará nivelada y aplomada.

La holgura entre la hoja y el cerco, en sentido normal al plano de la puerta, será no mayor de 4mm; Se colocarán pernos o bisagras en número de 2 por m², con un mínimo de dos en cualquier caso. En las grandes puertas se dispondrán guías embutidas en la solera.

PUERTAS CORREDERAS

El cerco se recibirá en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.

Sobre los cantos o caras correspondientes, se realizarán los taladros necesarios para la colocación de los mecanismos de cuelgue y guía. Antes de proceder a la fijación definitiva de las guías se procederá a la colocación de la hoja, a su nivelación y aplomado. La holgura entre la hoja y el solado será no mayor de 10mm.

Los mecanismos de cuelgue y guía se fijarán en el canto superior e inferior de la hoja, respectivamente.

En correderas de recorrido curvo los mecanismos de cuelgue y guía se dispondrán a eje con las bisagras o pernos.

La guía superior se fijará al techo, cerco o paramento.

La guía inferior, se fijará o embutirá en el suelo mediante pletinas, tornillos o patillas de anclaje. Ambas guías quedarán niveladas, siendo su longitud el doble de la hoja como mínimo. Los contrapesos se alojarán en cajas registrables en toda su altura e irán provistos de frenos de caída.

Medios humanos

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

- **Metalista**

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de objetos sobre las personas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Golpes contra objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Electrocutión.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Los derivados del uso de medios auxiliares.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

- Los elementos de la carpintería, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- Los acopios de carpintería, se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto en el proyecto de obra.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- El izado a las plantas mediante el montacargas, se ejecutará por bloques de elementos flejados o atados. Nunca elementos sueltos de forma desordenada. A la llegada a las plantas se soltarán los flejes para su distribución y puesta en obra.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones, que obstaculicen el paso de la carpintería. Una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.
- Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá de estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de una determinada máquina, (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.)
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- El cuelgue se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.
- Las zonas interiores de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.

- Yelmo de soldador.

Actividades de vigilancia del recurso preventivo

Estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

En esta unidad de obra no es necesaria la presencia de recursos preventivos, al no darse ninguno de los requisitos exigibles por la Ley 54/2003, Artículo cuarto punto tres y del RD 604/2006.

Edificación - Carpinterías - Rejillas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta unidad de obra consiste en el montaje y colocación de rejillas para ventilación natural. Son una forma de aireación que permite la ventilación del edificio y que, en caso de incendio, ayuda a reducir la temperatura provocada por el mismo.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Montaje de elementos del exutorio.
- Sellado.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Medios humanos

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

- **Metalista**

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de objetos desprendidos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos se realizarán por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- No se sobrecargarán las cubiertas con cargas superiores a los 100 Kp/m².
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.
- Los exutorios se descargarán en bloques perfectamente flejados.
- Los acopios se ubicarán en los lugares exteriores, (o interiores), definidos para evitar accidentes por interferencias.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- La manipulación de los exutorios se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes e interferencias por desequilibrio.
- Comprobar que se suspenden los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo en perfectas condiciones de limpieza y orden.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Actividades de vigilancia del recurso preventivo

Estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la colocación de exutorios, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de Vigilancia	Estado	Observaciones
Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.		
Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.		
Vigilar que tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización son conocedores de los riesgos de trabajo en cubiertas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.		
Comprobar que el estado de anclaje de las líneas de vida está en servicio.		
Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.		
Vigilar que no se sobrecargarán las cubiertas con cargas superiores a los 100 Kp/m ² .		
Comprobar que se tiene en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.		
Comprobar que los exutorios se descargan en bloques perfectamente flejados		
Comprobar que los acopios de exutorios se ubicarán en los lugares exteriores, (o interiores), definidos para evitar accidentes por interferencias.		
Comprobar que la manipulación de los exutorios se efectúa por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes e interferencias por desequilibrio.		
Comprobar que se suspenden los trabajos en condiciones climatológicas adversas.		
Vigilar que en todo momento se mantienen las zonas de trabajo en perfectas condiciones de limpieza y orden.		

Edificación - Instalaciones - Electricidad - Instalación de Baja tensión - Derivaciones Individuales

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en esta unidad de obra las operaciones necesarias para la colocación de las derivaciones individuales que comprenden desde la línea general de alimentación hasta la instalación del usuario, tanto colocación de tubos, alumbrado, tendido de cables y conexionado, por las canalizaciones establecidas y según las especificaciones técnicas del proyecto de obra.

Las derivaciones individuales las realizaremos bajo tubo, o en canalizaciones con RF120, se dispondrá de cortafuegos cada tres plantas, como mínimo, y tapas de registro precintables de RF 30, estas no serán propagadoras de llama y tendrán un grado de inflamabilidad V-1 según UNE-EN 60695-11-10. Si el tubo estuviese enterrado la derivación individual cumplirá con lo que se indica en la ITC-BT-07.

Las características de los conductores, así como las canalizaciones, cumplirán lo establecido en la ITC-BT-15, ITC-BT-10, ITC-BT-19 e ITC-BT-07.

El aislamiento será de color azul claro para conductores de neutro; negro, gris o marrón para conductores de fase y bicolor, amarillo-verde, para conductores de protección.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Preparación de las canalizaciones.
- Colocación de las canalizaciones.
- Preparación y replanteo del cableado.
- Colocación y tendido del cableado.
- Conexionado de las derivaciones individuales.
- Resolución de encuentros y puntos singulares.
- Limpieza de los restos materiales.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Medios humanos

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

- **Electricista**

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de materiales o elementos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Iluminación inadecuada	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los *Equipos de Protección Individual* correspondientes para la realización de las tareas.
- El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en los posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Actividades de vigilancia del recurso preventivo

Estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de esta instalación, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de Vigilancia	Estado	Observaciones
Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.		
Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.		
Comprobar que el almacén para acopio de material eléctrico se ubica en el lugar señalado en los planos.		
Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.		
Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.		
Comprobar que la prohibición de tocar los conductores en tensión se indica mediante carteles apropiados, colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones en tensión.		
Comprobar que la iluminación mediante portátiles se efectúa utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.		
Vigilar que el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra se realice utilizando las clavijas macho-hembra.		
Comprobar que están acotadas las zonas de trabajo.		
Vigilar que se suspenden los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.		
Comprobar que se verifica el estado de los cables de las máquinas portátiles.		
Comprobar que las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas, están protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.		
Vigilar que está en buen estado el extintor de polvo químico seco para fuegos eléctricos.		
Comprobar que el técnico electricista cuando trabaja con las manos directamente sobre el conductor, se pone al mismo potencial que la línea a la vez que si aislamiento está asegurado con relación a tierra por medio de dispositivos apropiados para el nivel de tensión en el que trabaja, de tal forma que en ningún momento el trabajador se puede colocar entre dos puntos a distinto potencial.		
Comprobar que el instalador electricista está aislado respecto a tierra.		
Comprobar que se tiene especial cuidado con el traslado del instalador electricista desde el potencial cero al potencial de la línea. Para ello la distancia en tensión, representa la mínima distancia que debe existir entre un potencial y tierra.		
Comprobar que todos los sistemas de protección formados por interposición de obstáculos que impiden todo contacto accidental con partes activas de la instalación se deben de fijar de forma segura, y han de resistir los esfuerzos mecánicos que puedan surgir de su función.		
Comprobar que los cuadros de distribución o conexión eléctrica se ubican en zonas donde el acceso es fácil y seguro.		

Edificación - Instalaciones - Electricidad - Instalación de Baja tensión - Dispositivos generales e individuales de mando y protección

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta unidad de obra incluye el montaje e instalación de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y, en caso de que los contadores no integren el interruptor de control de potencia, se incluirá también en esta unidad.

Se colocará una caja independiente y precintable para el interruptor de control de potencia, antes de los demás dispositivos, pudiéndose colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Las envolventes de los cuadros deberán ajustarse a las normas UNE 20451 y UNE-EN60439-3, con grado IP30 e IK07, como mínimo.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que proteja contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial general de protección contra contactos indirectos de todos los circuitos interiores, que podrá ser sustituido por interruptores diferenciales en cada uno de los circuitos interiores. Su sensibilidad responderá a lo indicado en la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar que den protección contra sobrecargas y cortocircuitos para cada uno de los circuitos interiores.
- Dispositivo de protección frente sobretensiones.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de los soportes y cajas.
- Replanteo, nivelación y colocación de los soportes.
- Preparación de los dispositivos de protección.
- Colocación de los dispositivos de protección.
- Conexión de los dispositivos generales e individuales de protección.
- Resolución de encuentros y puntos singulares.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.
- Limpieza de restos materiales.

Medios humanos

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

- **Electricista**

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial	Evitado	99,9	No afecta
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los *Equipos de Protección Individual* correspondientes para la realización de las tareas.
- El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en los posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos

eléctricos.

- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- El embarrado de protección será de cobre, irá provisto de bornes para conexión de los conductores de protección de cada una de las derivaciones individuales, así como de bornes para puesta a tierra.
- Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios del embarrado general y de las bases portafusibles y anagrama de homologación UNESA.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Edificación - Instalaciones - Fontanería - Grupo bombeo de agua destinadas para el drenaje

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra el montaje y pruebas del equipo de bombeo para drenaje de

aguas. Presentan un buen caudal y una altura máxima de 100 metros. Son bombas extremadamente resistentes. Presentan una reparación posterior e instalación inicial fáciles, si se siguen las instrucciones del fabricante.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Preparación del equipo de bombeo.
- Montaje, fijación y anclaje del equipo de bombeo.
- Pruebas de servicio.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Medios humanos

Relación de personal cuyas actividades son evaluadas en esta unidad de obra:

- **Fontanero**

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Cortes	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Golpe por el manejo de las herramientas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Atrapamiento	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Sobreesfuerzos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta
- Dermatitis por contactos con productos o sustancias tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios que realicen el trabajo estarán cualificados para esta tarea.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se mantendrá la limpieza y orden en el tajo.

- El equipo de bombeo se ubicará en el lugar señalado en el proyecto de obra.
- Los restos de la instalación se irán retirando conforme se vayan produciendo, a un lugar determinado para su posterior recogida, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se notificará al resto del personal la fecha de realización de las pruebas de la instalación, para evitar riesgos innecesarios.
- Los lugares de paso estarán siempre libres de obstáculos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Cinturón porta-herramientas
- Gafas de seguridad anti proyecciones

11. PLIEGO DE CONDICIONES

11.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre: Prevención de Riesgos Laborales
- Estatuto de los trabajadores
- R.D. 485/1997 de 14 de abril: Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo
 - R.D. 39/1997 de 17 de enero, desarrollado por la Orden de 27 de junio que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
 - R.D. 1215/1997 de 18 de julio: Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo
 - R.D. 1627/1997 de 24 de octubre: Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de Construcción
 - Real Decreto 487/97 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas
 - Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones para utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
 - Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
 - Reglamento de los servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59)
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002, de 2 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

- Reglamento de Aparatos Elevación y Mantenición (R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre)

11.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento. Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

11.2.1 PROTECCIÓN PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación establecidas en el R.D. 1407/1992. En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

A tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador c) Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios. En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes. En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen de acuerdo con lo dispuesto en el art. 4 del Real Decreto 773, deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Para la elección de los equipos de protección individual, el empresario deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Analizar y evaluar los riesgos existentes que no pueden evitarse o limitarse suficientemente por otros medios. En el anexo II del Real Decreto 773 figura un esquema indicativo para realizar el inventario de los riesgos.
- Definir las características que deberán reunir los equipos de protección individual para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos de los que deban proteger, así como los factores adicionales de riesgo que puedan constituir los propios equipos de protección individual o su utilización. Para ello, en el anexo IV del Real Decreto 773 se contienen un conjunto de indicaciones no exhaustivas para la evaluación de una serie de equipos de extendida utilización.

c) Comparar las características de los equipos de protección individual existentes en el mercado con las definidas según lo señalado en el párrafo anterior. Al elegir un equipo de protección individual en función del resultado de las actuaciones desarrolladas según lo dispuesto en el apartado anterior, el empresario deberá verificar la conformidad del equipo elegido con las condiciones y requisitos establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 773.

La determinación de las características de los equipos de protección individual deberá revisarse en función de las modificaciones que se produzcan en cualquiera de las circunstancias y condiciones que motivaron su elección. A este respecto, deberán tenerse en cuenta las modificaciones significativas que la evolución de la técnica determine en los riesgos, en las medidas técnicas y organizativas, en los medios de protección colectiva para su control y en las prestaciones funcionales de los equipos de protección individual. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones para los usos previstos.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- a) La gravedad del riesgo.
- b) El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- c) Las condiciones del puesto de trabajo.
- d) Las prestaciones del propio equipo.
- e) Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

11.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS

Estabilidad y solidez:

- a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

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

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

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

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

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

Detección y lucha contra incendios:

a) Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las ausencias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores. c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material necesarios de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer.

11.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

11.3.1 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad: 1º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/97.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7 del R.D. 1627/1997, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

g) El Coordinador de Seguridad visitará las obras las veces que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones y como mínimo una visita semanal, o cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno.

11.3.2 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/97.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/97.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

11.3.3. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/97.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/97, durante la ejecución 1627/97.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínima de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

11.4. LIBRO DE INCIDENCIAS

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

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1 del art. 13 del R.D. 1627/97. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

11.5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los



niveles de protección previstos en el estudio. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/97. El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2 del artículo 7 del R.D. 1627/97. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



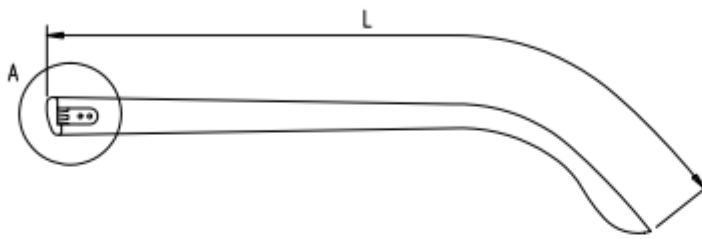
Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga



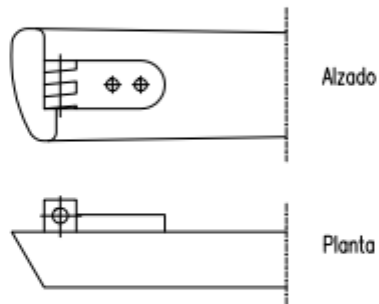
PROTECCIONES INDIVIDUALES

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

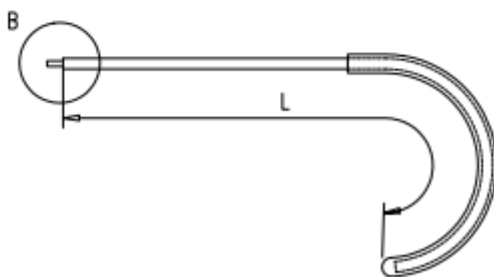
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



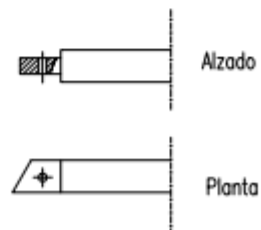
DETALLE A



PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

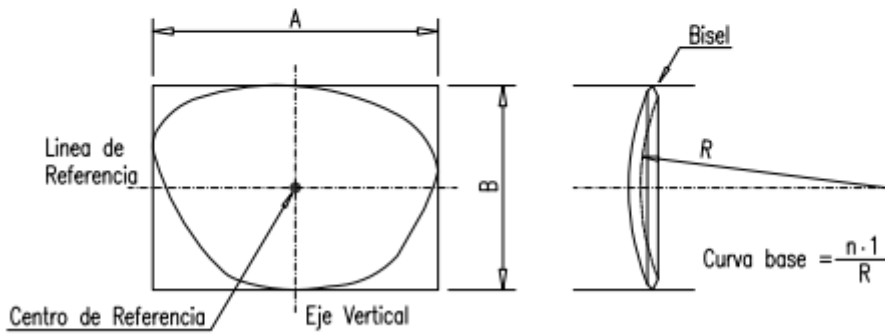
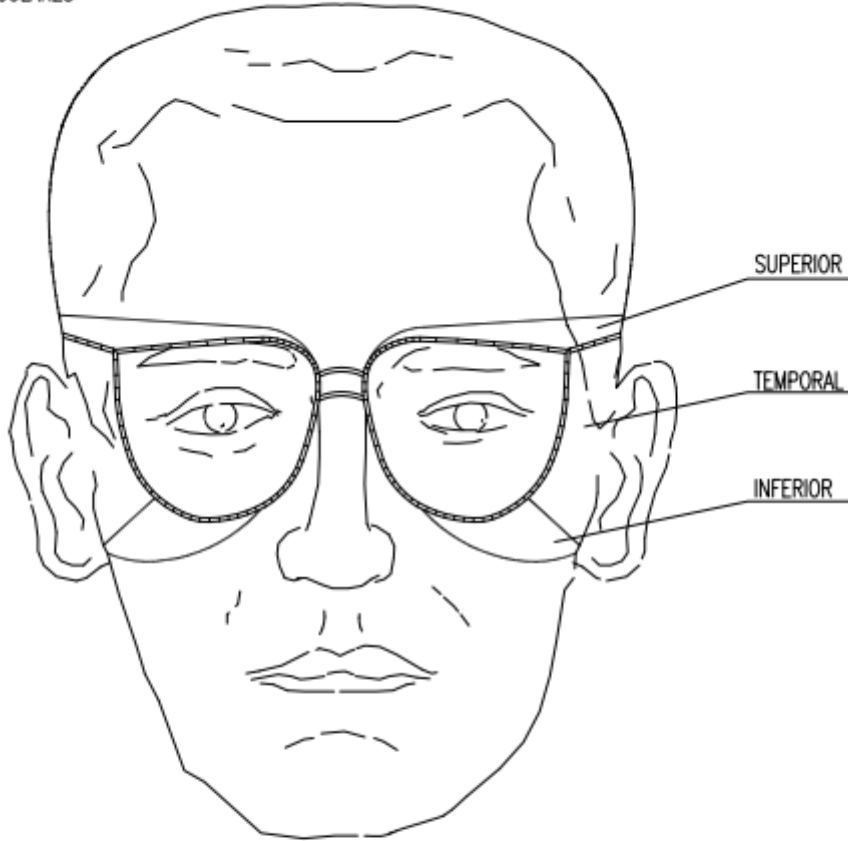


DETALLE B



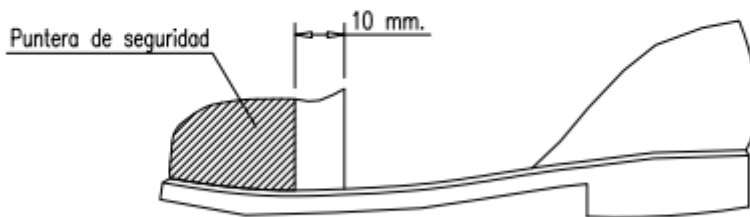
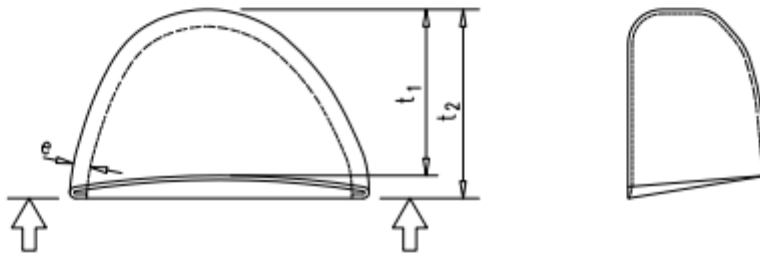
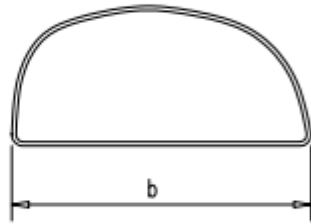
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

OCULARES

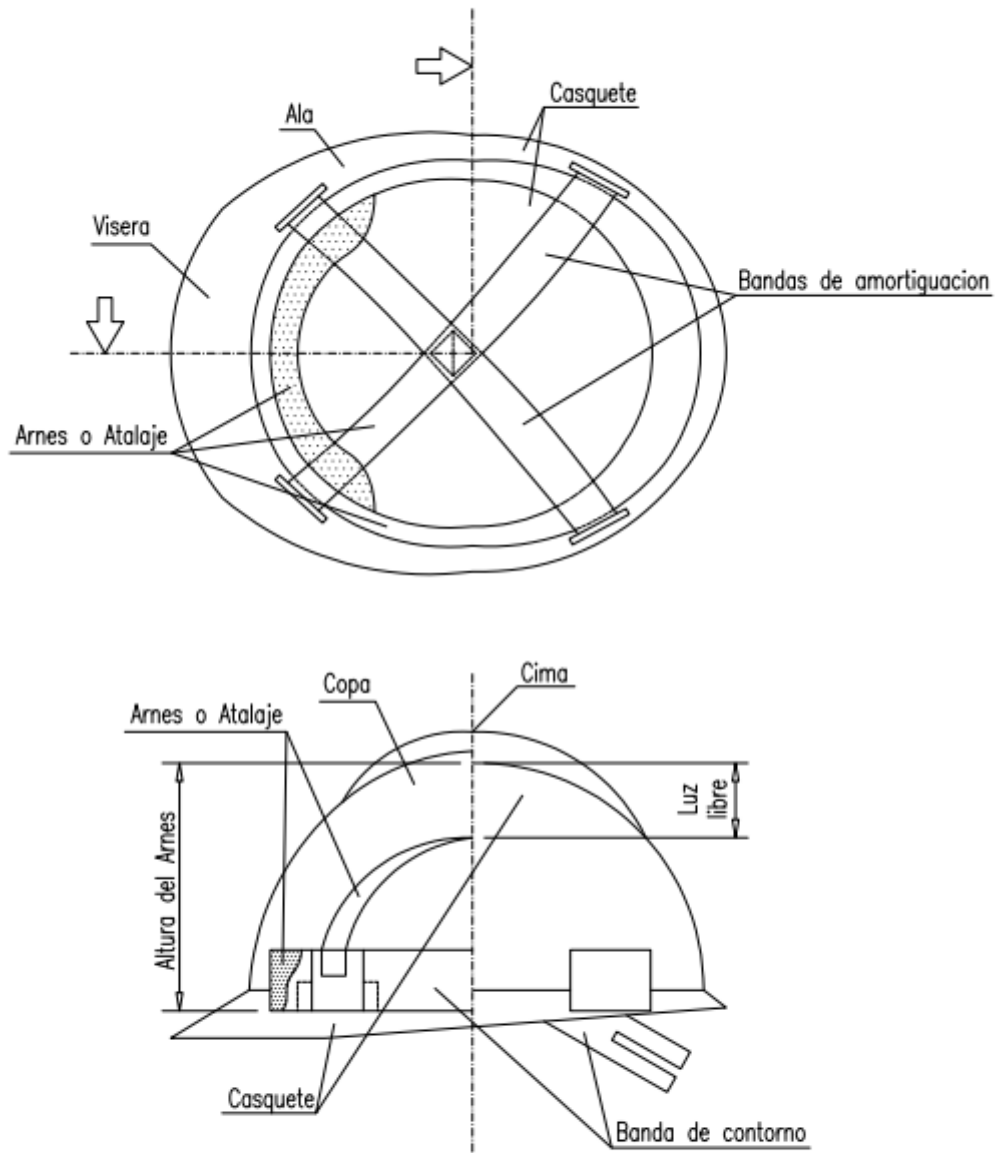


PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -)

PUNTERA

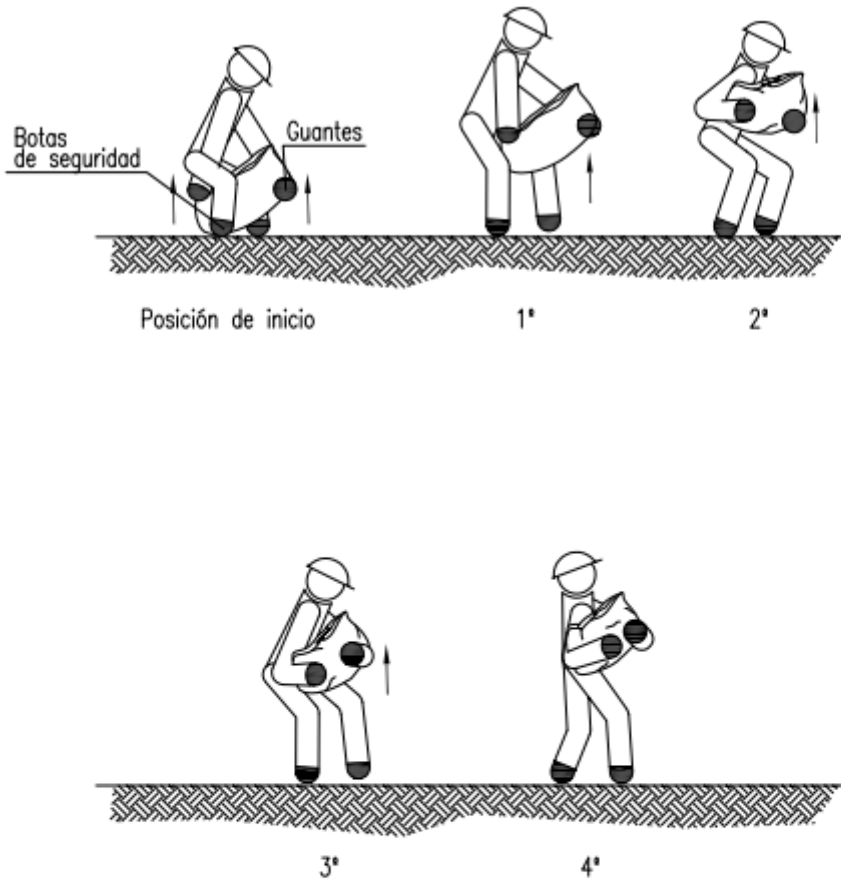


PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)

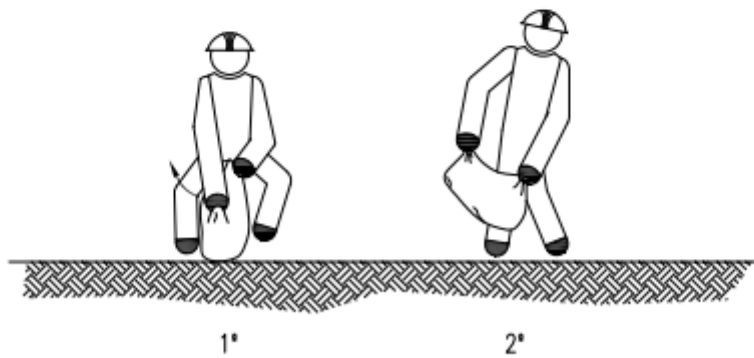


MANIPULACION DE CARGAS

A.- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.

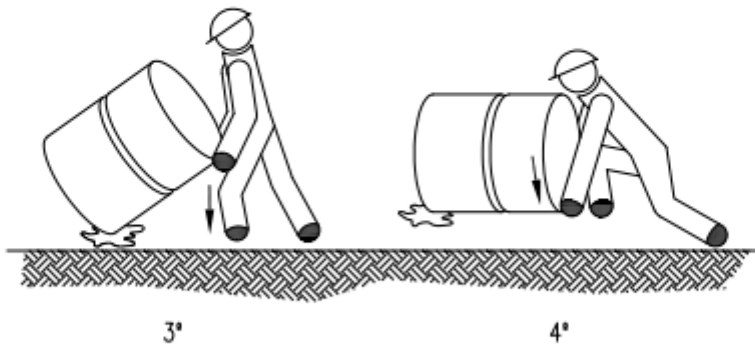
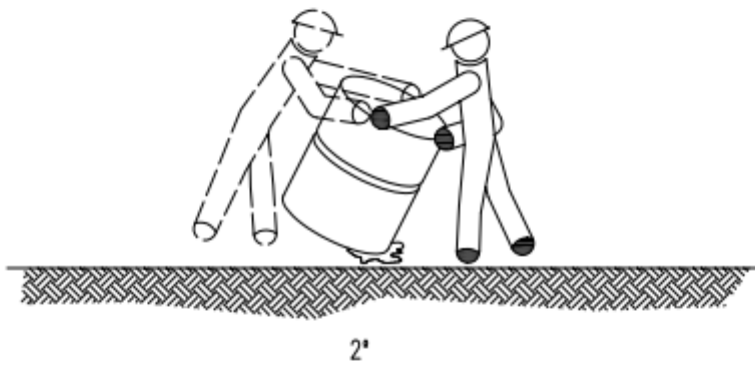


C.- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR



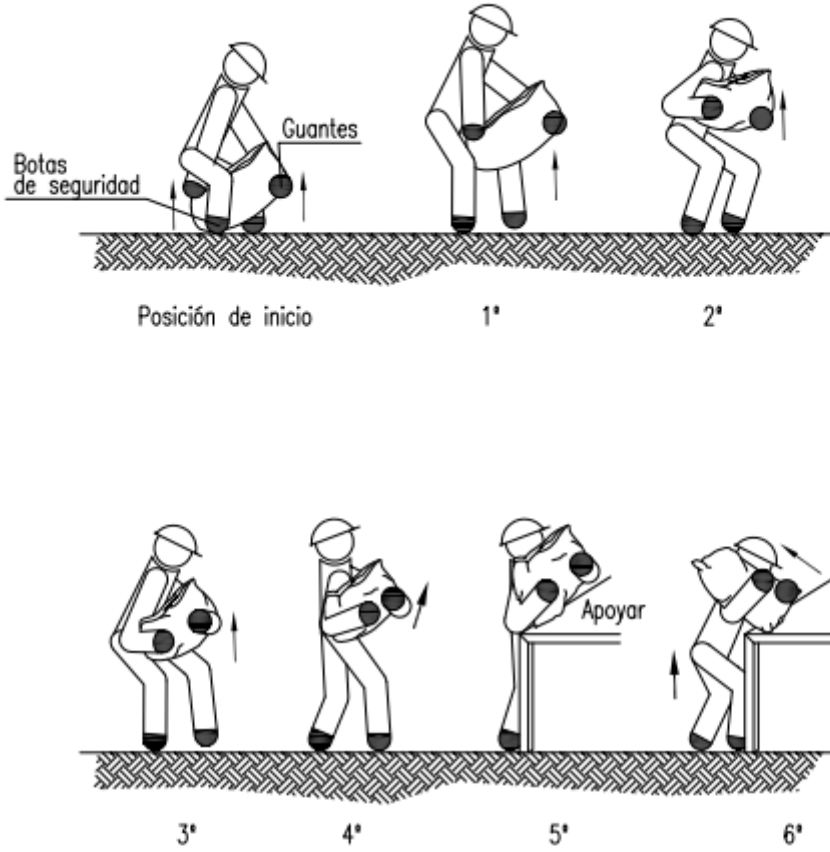
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (I)

B.- COMO TUMBAR.

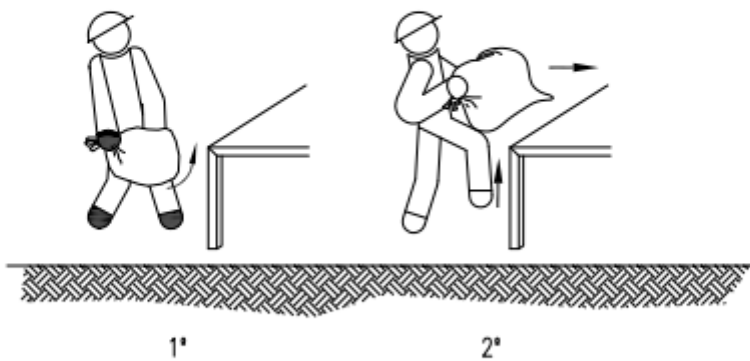


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)

C.- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO.

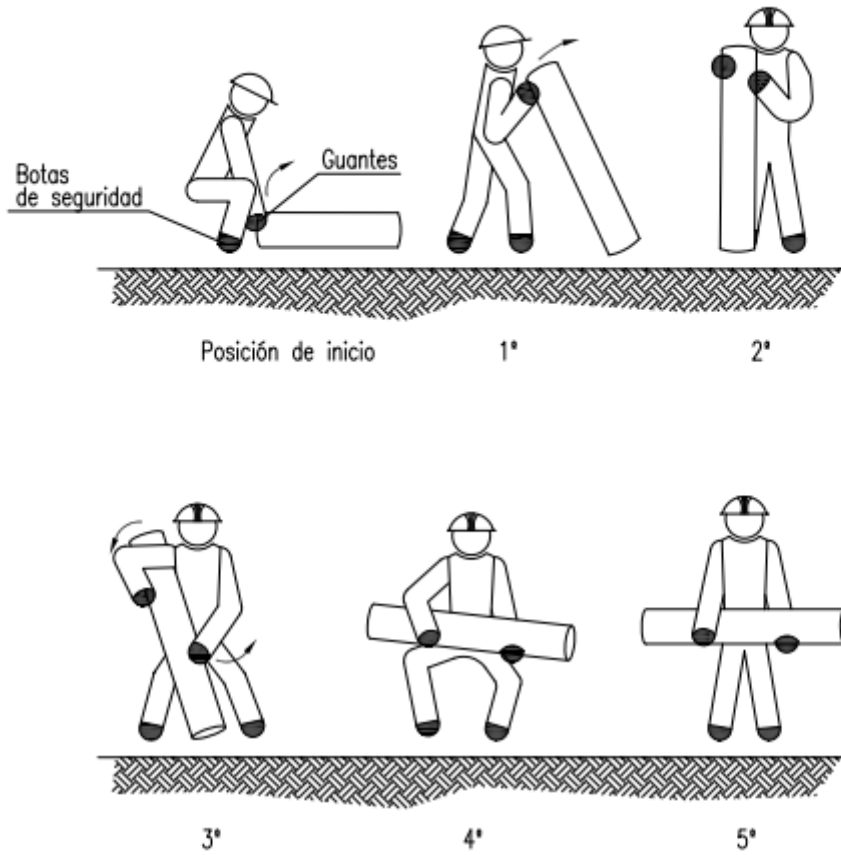


D.- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

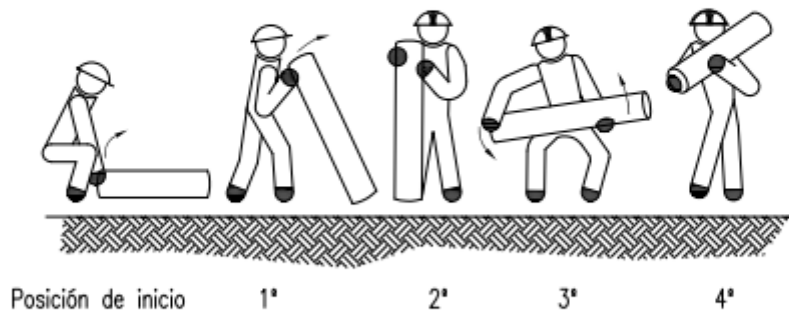


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)

A.- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.

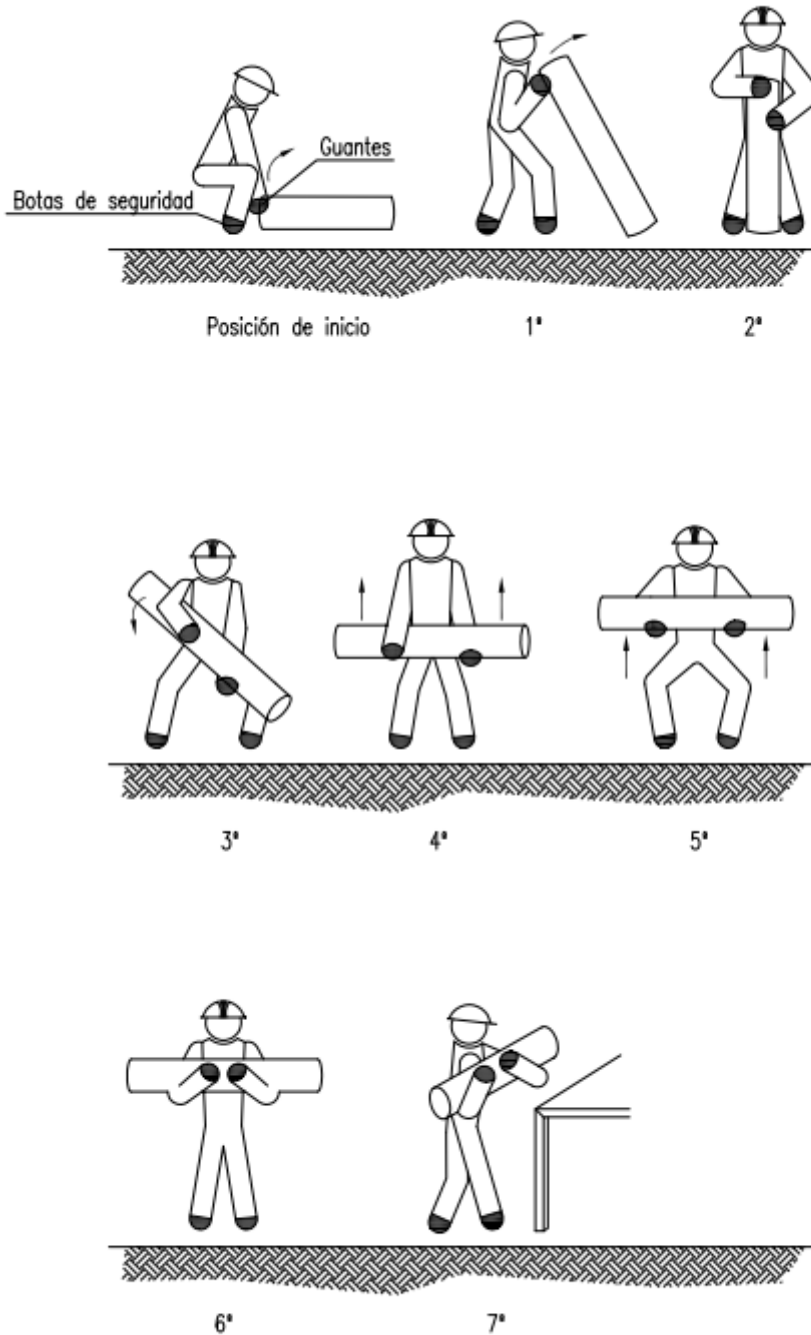


B.- COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR



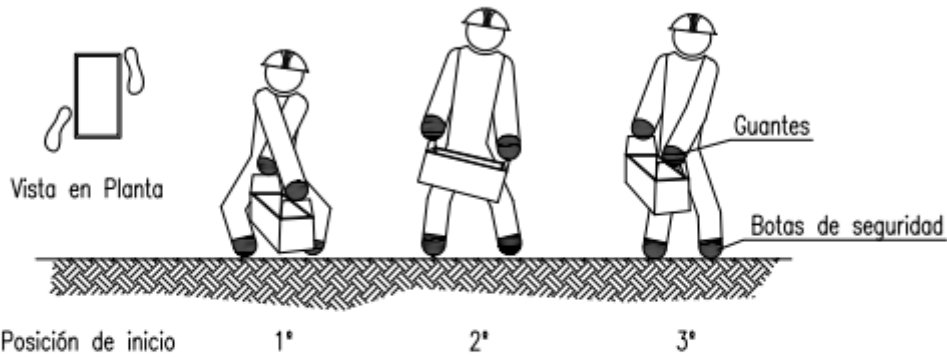
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (I)

C.- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.

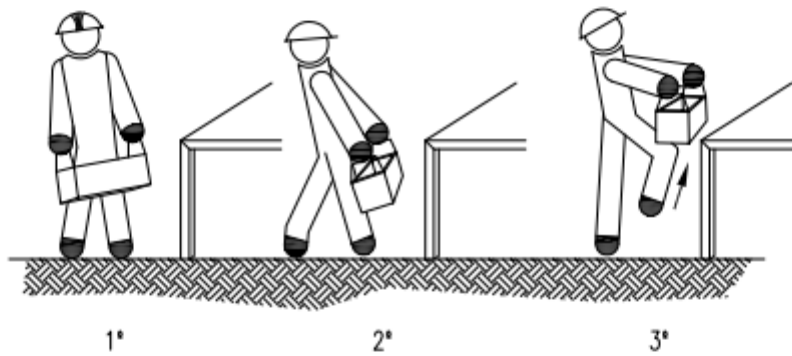


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)

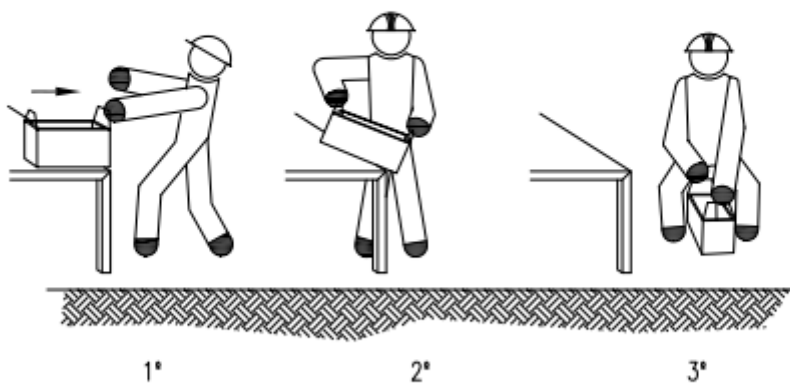
A.- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



B.- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



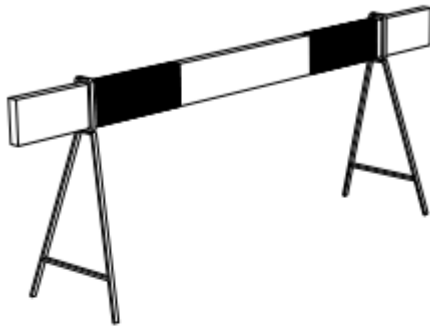
C.- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.



MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

MEDIDAS DE PROTECCION COLECTIVAS

PROTECCIONES COLECTIVAS (I)



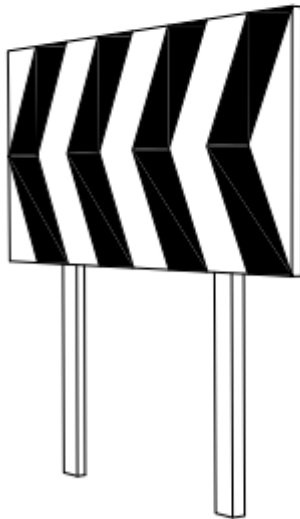
Valla de obras



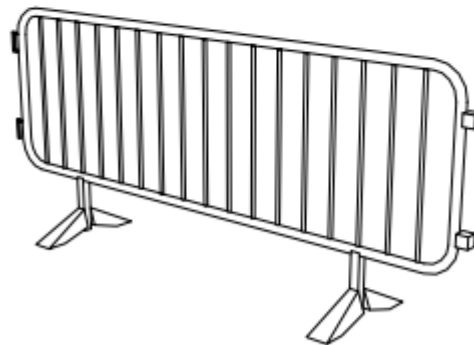
Baliza de luces intermitentes



Cono de balizamiento
























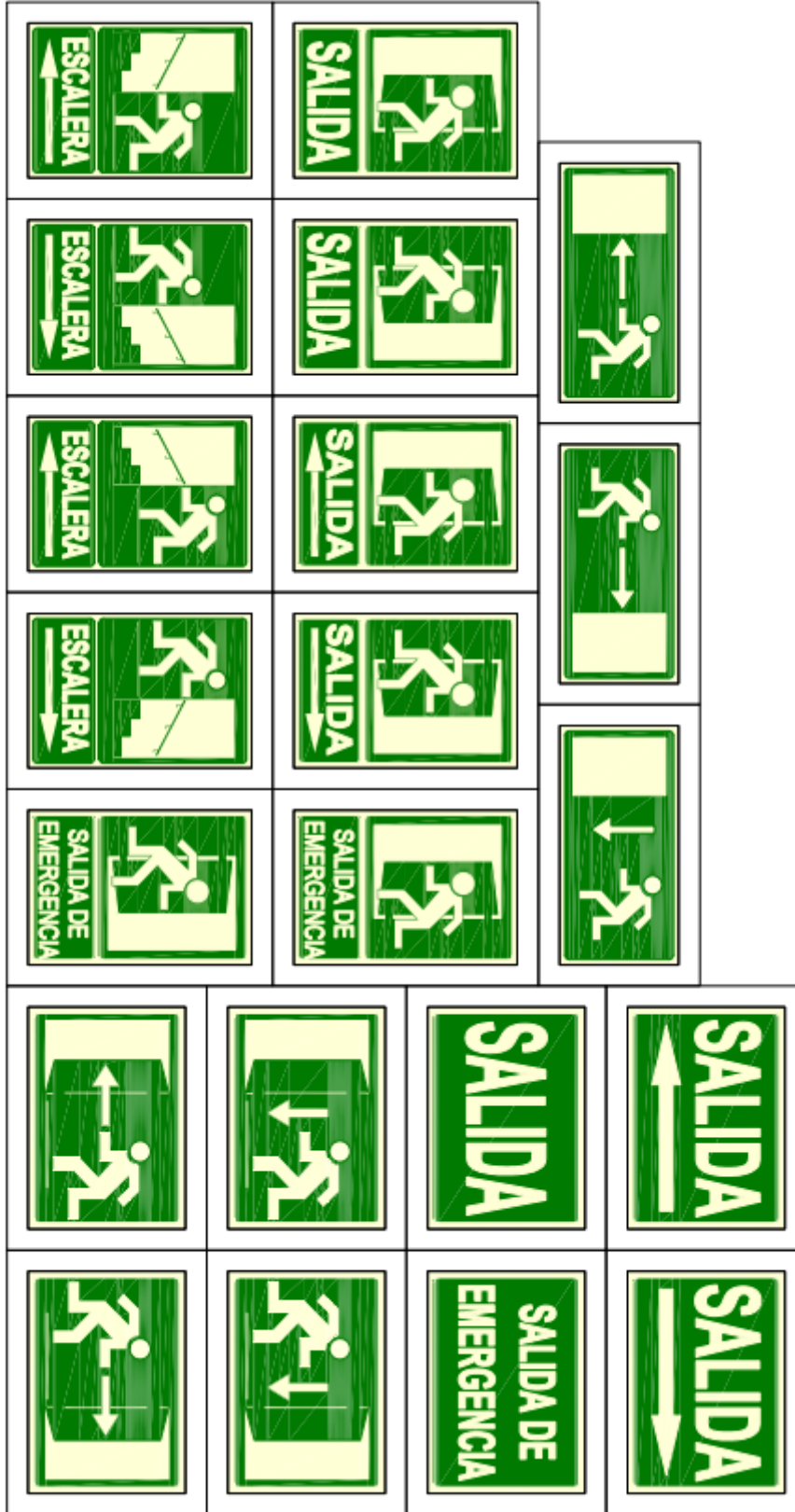
Valla de desviación de tráfico



Valla de contención de personas

SEÑALIZACIÓN

			
ATENCIÓN CON SUS MANOS	USO OBLIGATORIO DE REDECILIA PARA EL CABELLO	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA DE GAS	NO USAR EL CASO DE SISMO O INCENDIO
			
ATENCIÓN RIESGO ELECTRICO	USO OBLIGATORIO DE GORRO	USO OBLIGATORIO DE MANDIL	PROHIBIDO EL INGRESO DE PERSONAS NO AUTORIZADAS
			
PELIGRO DE MUERTE ALTO VOLTAJE	USO OBLIGATORIO DE PROTECCION OCULAR	USO OBLIGATORIO DE GUANTES QUIRURGICOS	PROHIBIDO FUMAR
			
CUIDADO SUPERFICIE CALIENTE	USO OBLIGATORIO DE PROTECCION CALIENTE	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA DE SEGURIDAD	
			
CUIDADO ARRANQUE AUTOMATICO	USO OBLIGATORIO EMBOSCADORAS Y MAQUINISTAS	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	
			
SUSTANCIAS O MATERIAS TOXICAS	ES OBLIGATORIO LAVARSE LAS MANOS	USO OBLIGATORIO DE CALZADO	



PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

<i>Ud.</i>	<i>Descripción</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
12.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL			
P.A.	Equipo de protección individual para protección de cabeza, cuerpo, manos, pies, piernas, etc., del personal que realice labores de instalación	1	2.436,58 €	2.436,58 €
12.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA			
P.A.	Equipos de protección colectiva (vallas, cercado perimetral, etc.) del personal que realice labores de instalación	1	2.649,17 €	2.649,17 €
12.03	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRA			
P.A.	Señalización de seguridad	1	1.847,63 €	1.847,63 €
12.04	BOTIQUIN			
Ud.	Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocado	2	89,64 €	179,28 €
12.05	FORMACION PERSONAL			
Ud.	Formación de seguridad e higiene en el trabajo	1	974,23 €	974,23 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)				8.086,89 €



PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de Condiciones Generales

Objeto del pliego

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto fijar las condiciones particulares facultativas, económicas y técnicas para el **Proyecto de adecuación de instalaciones (electricidad, alumbrado, grupo electrógeno, sistema de guiado, sistema CCTV, etc.) del aparcamiento Alcazaba.**

Además, se establece en el presente pliego los criterios y medios con los que se pueden estimar y valorar las obras a realizar, así como el periodo de ejecución, la fecha de inicio y de recepción de la obra.

Condiciones facultativas

TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

CONSTRUCTOR O INSTALADOR

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna,

pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

FALTAS DE PERSONAL

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

REPLANTEO

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones

provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

PLAZO DE GARANTÍA

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

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

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

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

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

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares,

instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Condiciones económicas

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones

Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere

oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos

partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Pliego de Condiciones Técnicas

CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

CANALIZACIONES ELECTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas

de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO 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).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

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

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>GRADO</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $\varnothing \leq 1 \text{ mm}$
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente de tubos está inclinado 15 °
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>GRADO</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 °C (+ 60 °C)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas

- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>GRADO</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	½	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $\varnothing \leq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo cuando el sistema de tubos está inclinado 15°

- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>CARACTERÍSTICAS</u>	<u>CÓDIGO</u>	<u>GRADO</u>
- Resistencia a la compresión	NA	Fuerte
- Resistencia al impacto	NA	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $\varnothing \leq 1$ mm
- Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.

- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

INSTALACIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de 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.

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

- 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.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- 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
- 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 conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o 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. Si son 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 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 deberá quedar 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.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- 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.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- 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.
- Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:
 - En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
 - No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
 - Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
 - En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- 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 a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán 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 permitiendo su verificación en caso necesario.

CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

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.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>≤ 16 mm</u>	<u>>16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60°C
- Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/aislante	
- Resistencia a la penetración 4	No inferior a 2 de objetos sólidos	
- Resistencia a la penetración	No declarada de agua	
- Resistencia a la propagación	No propagador de la llama	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos,

temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre

soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

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.

ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

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.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal

- Conductor: de cobre
 - Formación: unipolares
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC)
 - Tensión de prueba: 2.500 V
 - Instalación: bajo tubo
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031
- De 0,6/1 kV de tensión nominal
- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto)
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE)
 - Tensión de prueba: 4.000 V
 - Instalación: al aire o en bandeja
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20°C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hipoclorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20°C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor

del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser 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, negro o gris.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

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

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤500 V	500	≥0,50
> 500 V	1000	≥1,00

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.

CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

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 dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

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.

APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION DE CUADROS ELECTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600% de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

FUSIBLES

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los

equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde,

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50V ó 24V).

SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

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

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse 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 pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen 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:

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
Más de 15 kW	1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con

herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80°C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40°C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130°C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).

- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "desatarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superior a 1,5 MΩ. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la 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 grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

CONDUCTORES DE TIERRA.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección	16 mm ² Cu 16mm ² acero galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

BORNES DE PUESTA A TIERRA.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f < 16$	S_f
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 MΩ.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas

en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

CRITERIOS DE MEDICION

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga





PRESUPUESTO

CAPITULO 01. INSTALACION ELECTRICA Y ALUMBRADO

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
01.01 PANTALLA ESTANCA LED			
Ud. Luminaria marca PHILIPS modelo WT120C LED60S/840 PSD L1500, Carcasa y cierre en policarbonato de moldeo por inyección. Clips de acero inoxidable. Flujo sistema de 6.000 lm. Consumo sistema 49,5 W. Óptica Haz ancho (60°). Temperatura de color 4.000 K. Índice de reproducción cromática 80. Alimentación 220V-240V. Driver Integrado Philips XINTANIUM con regulación DALI PSD. Factor de Potencia >0,9. Clase eléctrica I. Color / Acabados Gris (RAL 7035). IP65. IK08. Marcado CE SI. Vida útil L75 50.000 h. Temperatura de funcionamiento -20°C a 35°C. Instalación (tipo de montaje) Montaje adosado mediante clips (incluidos). Unidad completamente instalada y funcionando	330	189,75 €	62.617,50 €
01.02 DOWNLIGHT LED 19W			
Ud. Downlight marca PHILIPS modelo DN14B LED 20S/840 PSED-E C, fabricado en Aluminio fundido a presión. Flujo sistema de familia 2200 lm. Consumo sistema de 19 W. Óptica en aluminio con Haz ancho 120D (WB). Temperatura de color 4.000 K. Índice de reproducción cromática 80. Cromaticidad <5 SDCM. Alimentación 220V-240V/50, 60Hz. Driver externo Xitanium 20W TD WH 0.15- 0.5A (PSED-E) con regulación DALI. Factor de Potencia >0,9. UGR 22. Clase eléctrica I. Color / Acabados reflector de aluminio con arco blanco. Blanco con RAL 9010. IP 20. IK 02. Tasa de fallos del driver 5% en 50.000 h. Vida útil 50.000h L70 (a 25°). Temperatura de funcionamiento -10°C a +40°C para reflector en aluminio. Peso 0,42 Kg. Conectores y Cableados Conector push-in con retenedor. Instalación (tipo de montaje) Fijación con sujeciones de resorte. Unidad completamente instalada y funcionando	70	108,10 €	7.567,00 €

01.03 PANTALLA CUADRADA

Ud. Luminaria empotrable marca PHILIPS modelo RC134B, LED37S/840 PSD W60L60 OC. Carcasa de plástico y óptica de policarbonato Flujo sistema de 3.700 lm. Consumo sistema de 31,5 W. Temperatura de color 4.000 K. Índice de reproducción cromática >80. Alimentación 220V-240V. Driver Philips Xitanium con regulación DALI (PSD). Clase eléctrica I. Color / Acabados Blanco RAL9016. IP 44. IK02. Marcado CE SI. Marcado ENEC SI. Tasa de fallos del driver 1% en 5.000 h. Vida útil L75 50.000 h. Temperatura de funcionamiento De +10°C a 40°C. Peso de 2,9 Kg. Instalación (tipo de montaje) Empotrable en techo modular de perfil visto. Unidad completamente instalada y funcionando

3 175,95 € 527,85 €

01.04 DACM-DyNet

Ud. Interfaz DACM-DyNet, módulo de control para integración de botonera ATUMBRA en sistema de control DYNALITE

1 112,70 € 112,70 €

01.05 PADPE-AA-X

Ud. Botonera PADPE-AA-X, Botonera Antumbra, con pantalla LCD, efectos de iluminación posterior, sensibilidad a la proximidad. Protocolo de red Dynet (RS-485). Fabricada en aluminio. Alimentación desde el propio BUS Dynet. IP20. Marcado CE SI. Conectores Conexión a bornas. Instalación Botoneras Antumbra: caja de mecanismos universal, no incluida

1 322,00 € 322,00 €

01.06 DDBC120-DALI

Ud. Controlador de señal DDBC120-DALI, Controlador de señal para Protocolo de red Dynet (RS-485) con Protocolo de regulación DALI direccionable. Alimentación a 220-240 V. Instalación Montaje en carril DIN. IP20. Marcado CE SI

7 577,30 € 4.041,10 €

01.07 PDEG Pasarela Dynet / Ethernet

Ud. PDEG Pasarela Dynet / Ethernet

3 590,29 € 1.770,88 €

01.08 DDNP1501

Ud. Fuente de alimentación externa DDNP1501 para elementos DYNALITE

4 324,30 € 1.297,20 €

01.09 PUESTA EN MARCHA Y CONFIGURACION DEL SISTEMA

Ud. Puesta en marcha del sistema, que incluye:
 1.Creación de los planos necesarios
 2.Comprobación y direccionamiento de las luminarias
 3.Comprobación y programación de los elementos de control
 4.Parametrización del sistema según requerimiento inicial del cliente fijado en la hoja "funcionalidades"
 5.Comprobación final de funcionamiento
 6.Formación al personal encargado de la explotación del sistema

1 3.220,00 € 3.220,00 €

01.10 DESINSTALACION DE CUADRO DE ALUMBRADO EXISTENTE

PA Partida Alzada de desinstalación de Cuadro eléctrico de Alumbrado del aparcamiento existente y parte proporcional de tubo y líneas eléctricas. Se incluye eliminación de presillas, pequeño material y todo lo necesario para la correcta preparación del trabajo de nueva instalación. Gestión de residuos al contenedor correspondiente. Limpieza del tajo

1 18.002,10 € 18.002,10 €

01.11 DESINSTALACION ALUMBRADO EXISTENTE

PA Partida Alzada de desinstalación de Alumbrado del aparcamiento existente y parte proporcional de tubo y líneas eléctricas. Se incluye eliminación de presillas, pequeño material y todo lo necesario para la correcta preparación del trabajo de nueva instalación. Gestión de residuos al contenedor correspondiente. Limpieza del tajo. No se incluye la desinstalación del alumbrado de emergencia

1 18.002,10 € 18.002,10 €

01.12 RECONEXION ALUMBRADO EMERGENCIA

PA Partida Alzada de trabajo de reconexión de las luminarias de emergencia existentes con el nuevo circuito de Alumbrado correspondiente a la luminaria de nueva instalación más próxima. Se incluye parte proporcional de cableado, cajas de derivación, tubo rígido o flexible y parte proporcional de pequeño material. Así como todo lo necesario para su completa y correcta instalación. Totalmente instaladas, reconectadas y funcionando

1 4.025,00 € 4.025,00 €

01.13 CABLE BUS CONEXIÓN CONTROL LUMINARIAS

ml Cableado Bus para control de iluminación. Interconexión de luminarias desde centralita de control. Incluye parte proporcional de instalación de tubo rígido de Ø20, codos, y conexiones del mismo, así como cajas de derivación y de pequeño material. Totalmente instalado y conexionado desde centralita de control hasta todas y cada una de las luminarias de nueva instalación. No incluida la conexión del alumbrado de emergencia. Totalmente instalado y funcionando

3.250,00 7,24 € 23.546,25 €

01.14 CABLE RZ1-K 2X1.5+TT1.5 mm²

ml Cableado de línea eléctrica de 2x1,5+TT1,5 mm² RZ1-K 0.6/1KV Cca-s1b, d1, a1. Para conexionado eléctrico de iluminación. Interconexión de luminarias desde cuadro eléctrico de alumbrado. Incluye parte proporcional de instalación de tubo rígido de 20Ø, codos, y conexiones del mismo, así como cajas de derivación y de pequeño material. Totalmente instalado y conexionado desde cuadro eléctrico de alumbrado de planta hasta todas y cada una de las luminarias de nueva instalación. No incluida la conexión del alumbrado de emergencia. Totalmente instalado y funcionando

3.895,00 6,78 € 26.427,57 €

01.15 CSMP.C1. CUADRO ELECTRICO ALUMBRADO

Ud. Suministro e instalación de Cuadro Secundario de Mando y Protección de iluminación. Cuadro eléctrico que sustituye al existente. Aparamenta según esquemas unifilares. Se incluye parte proporcional de cableado, tubo y pequeño material para su correcta instalación. Incluida línea de conexión (máximo 10m) desde Cuadro general de Mando y protección existente de 2x25+TT16mm². Fabricada en ABS auto extingible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. En cumplimiento de normativa vigente REBT. Espacio de reserva del 25% para instalación eléctrica y capacidad para 65 módulos más para control de iluminación. Unidad totalmente instalada y funcionando

1	1.725,00 €	1.725,00 €
---	------------	------------

01.16 CSMP.C1.1. CUADRO ELECTRICO ALUMBRADO

Ud. Suministro e instalación de Cuadro Secundario de Mando y Protección de iluminación. Cuadro eléctrico que sustituye al existente. Aparamenta según esquemas unifilares. Se incluye parte proporcional de cableado, tubo y pequeño material para su correcta instalación. Fabricada en ABS auto extingible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. En cumplimiento de normativa vigente REBT. Espacio de reserva del 25% para instalación eléctrica. Unidad totalmente instalada y funcionando

1	1.437,50 €	1.437,50 €
---	------------	------------

01.17 CSMP.C1.1. CUADRO ELECTRICO ALUMBRADO

Ud. Suministro e instalación de Cuadro Secundario de Mando y Protección de iluminación. Cuadro eléctrico que sustituye al existente. Aparamenta según esquemas unifilares. Se incluye parte proporcional de cableado, tubo y pequeño material para su correcta instalación. Fabricada en ABS auto extingible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. En cumplimiento de normativa vigente REBT. Espacio de reserva del 25% para instalación eléctrica. Unidad totalmente instalada y funcionando

1	1.437,50 €	1.437,50 €
---	------------	------------

01.18 BOTONERA ELECTRICA ENCENDIDO LUMINARIAS

Ud. Suministro e instalación de botonera manual ON/OFF para control de encendidos de todas las luminarias del aparcamiento. Botonera con 12 aberturas de botones de accionamiento para control de cada circuito de alumbrado de modo manual con piloto de encendido de cada una IP67. Incluye parte proporcional de cableado y tubo para su conexión, así como pequeño material y todo lo necesario para Su completa instalación. Unidad probada, conectada y funcionando	1	117,64 €	117,64 €
---	---	----------	----------

01.19 MECANISMO INTERRUPTOR ESTANCO

Ud. suministro e instalación de mecanismo estanco de superficie para encendido manual de iluminación. Marca Hager/ABB o similar. Se incluye parte proporcional de tubo, cable y pequeño material para su completa instalación. Unidad totalmente instalada, conectada y funcionando	10	42,02 €	420,21 €
---	----	---------	----------

01.20 MECANISMO DETECTOR DE MOVIMIENTO

Ud. Suministro e instalación de mecanismo estanco de superficie para encendido de iluminación por detección de presencia. Marca Hager/ABB o similar. Ángulo de detección de 360° Alcance de 7 m de diámetro a 2,5 m de altura, alimentación a 230 V y 50-60 Hz. Poder de ruptura de 5 A a 230 V, con conmutación en paso por cero, recomendada para lámparas fluorescentes y lámparas LED regulable en tiempo, en sensibilidad lumínica y en distancia de captación. Temporización regulable digitalmente de 3 s a 30 min. Sensibilidad lumínica regulable de 5 a 1000 lux. Temperatura de trabajo entre -10°C y 40°C Montaje en techo de hasta 3 m de altura, Grado de protección IP65 de 120 mm de diámetro. Se incluye parte proporcional de tubo, cable y pequeño material para su completa instalación. Unidad totalmente instalada, conectada y funcionando	10	92,58 €	925,86 €
---	----	---------	----------

01.21 CABLE RZ1-K 4X4+TT4 mm²

- mI Cableado de línea eléctrica de 4x4+TT4 RZ1-K 0.6/1KV Cca-s1b, d1, a1. Para conexionado eléctrico de cuadros secundarios de iluminación con el cuadro general de iluminación. Incluye parte proporcional de instalación de tubo rígido de 25Ø, codos, y conexiones del mismo, así como cajas de derivación y de pequeño material. Totalmente instalado y conexionado desde cuadro eléctrico secundario general de alumbrado hasta cuadro secundario de planta. Totalmente instalado y funcionando

70,00 11,41 € 799,36 €

01.22 CABLE RZ1-K 4X6+TT6 mm²

- mI Cableado de línea eléctrica de 4x6+TT6 RZ1-K 0.6/1KV Cca-s1b, d1, a1. Para conexionado eléctrico de cuadros secundarios de iluminación con el cuadro general de aparcamiento existente. Incluye parte proporcional de instalación de tubo rígido de 25Ø, codos, y conexiones del mismo, así como cajas de derivación y de pequeño material. Totalmente instalado y conexionado desde cuadro eléctrico general existente de aparcamiento hasta cuadro secundario general de alumbrado. Totalmente instalado y funcionando

10 16,04 € 160,42 €

TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido) 178.502,77 €

CAPITULO 02. INSTALACION GRUPO ELECTROGENO Y NUEVA LINEA DESDE CT HASTA CGBT

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
02.01 INSTALACION NUEVO GRUPO ELECTROGENO			
02.01.01 GRUPO ELECTRÓGENO 200 kVA			
Ud. Suministro e instalación de Grupo Electrónico de 200KVA marca Himoina modelo HRFW-200 TS o similar. Incluye cuadro de conmutación RED-GRUPO marca Himoina. Unidad totalmente instalada y funcionando	1	29.500,95 €	29.500,95 €
02.01.02 LÍNEA ELECTRICA 4x185+TT95 mm² RZ1-K 0,6/1KV (AS+) A CUADRO GENERAL			
ml Suministro e instalación de línea eléctrica de socorro desde grupo electrónico a cuadro de conmutación de 4x185+TT95 mm ² .Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Según UNE 21123-4. Totalmente instalado y conexionado	10	1.901,29 €	19.012,95 €

02.01.03 LÍNEA ELECTRICA 4X50+TT25mm² RZ1-K 0,6/1KV (AS+) A CUADRO SOCORRO

ml Suministro e instalación de línea eléctrica de socorro desde cuadro de conmutación hacia cuadro de socorro de 4x50+TT25 mm². Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Según UNE 21123-4. Totalmente instalado y conexionado

65 98,47 € 6.400,84 €

02.01.04 LÍNEA ELECTRICA 4X16+TT16mm² RZ1-K 0,6/1KV (AS+) A CUADRO OFICINA

ml. Suministro e instalación de línea eléctrica de socorro desde cuadro de conmutación hacia cuadro de oficina de 4x50+TT25 mm². Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Según UNE 21123-4. Totalmente instalado y conexionado

65 41,25 € 2.681,28 €

02.01.05 BANDEJA REJILLA CON TAPA 60X100 mm

ml. Bandeja de rejilla de 60 x 100 mm con tapa libre de halógenos marca UNEX, incluso parte proporcional uniones, codos y sistema de sujeción. Incluso parte proporcional de pequeño material y todo lo necesario para su completa instalación. Unidad totalmente instalada y ejecutada

60 77,79 € 4.667,85 €

02.01.06 PUESTA A TIERRA DE GRUPO ELECTROGENO

Ud. Sistema de puesta a tierra individual de grupo electrógeno. Incluye parte proporcional de borne de tierra, cableado y picas necesarias para cumplir con los requisitos exigidos por el REBT. Totalmente instalado y conexionado incluso arquetas y puentes de prueba necesarios

1 977,50 € 977,50 €

02.01.07 DESINSTALACION DE GRUPO ELECTRÓGENO EXISTENTE

PA. Desinstalación de grupo electrógeno existente, con parte proporcional de tubo, bandeja y líneas eléctricas. Se incluye eliminación de presillas, pequeño material y todo lo necesario para la correcta preparación del trabajo de nueva instalación. Gestión de residuos al contenedor correspondiente. Limpieza del tajo

1 2.070,00 € 2.070,00 €

02.02 OBRA CIVIL CUARTO GRUPO ELECTROGENO

02.02.01 FABRICA BLOQUE HORMIGÓN LISO GRIS CARA VISTA 40x20x20 CM

m² Cuarto de instalaciones: grupo electrógeno. Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m³ de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m². Conforme CTE DB-SE-F y NTE-FFB. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011+A1:2016. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011

37,79 52,63 € 1.989,09 €

02.02.02 RECIBIDO CERCOS EN MURO EXTERIOR FABRICA VISTA

m² Recibido de cercos o pre-cercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior de fábrica vista, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-16. Medida la superficie realmente ejecutada

3,05 21,56 € 65,76 €

02.02.03 PUERTA CORTAFUEGOS EI2-90 2 HOJAS

Ud. Puerta metálica cortafuegos de 2 hojas iguales (1600 x 2100 mm), formada por dos hojas de dimensiones 750x2030 mm (hueco libre de paso); homologada EI2-90-C5; formada por marco en chapa de acero galvanizado, junta intumescente alrededor del marco, hojas de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179:2009 y bombín conforme a UNE-EN 12209:2017. Puerta con acabado lacado al horno en color blanco RAL 9002, 9010 o similar. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1:2016+A1:2018 y UNE-EN 13501-2:2019, y CTE DB-SI	1	579,84 €	579,84 €
---	---	----------	----------

02.03 VENTILACIÓN CUARTO GRUPO ELECTRÓGENO

02.03.01 CONDUCTO DE VENTILACIÓN/EXTRACCION EI-120

m. Conducto de ventilación/extracción con resistencia al fuego de 120 minutos (EI-120), instalados en interiores y/o exteriores horizontal o verticalmente; con una sección interior de cajón de 1100 x 500 mm, formado por paneles de placa ligera de carbonato cálcico incombustible de 50 mm de espesor y dimensiones 1200 x 2500 mm, con clasificación de reacción al fuego A1 según UNE-EN 13501-1:2019, adheridas entre sí mediante adhesivo específico y fijadas mecánicamente mediante tornillería. Conducto en posición horizontal apoyado sobre perfiles soporte de acero galvanizado de 50x40x3 mm, colocados cada 900 mm como máximo, y colgados del forjado mediante varillas roscadas de acero M-16. Totalmente terminado, listo para imprimir, revestir, pintar o decorar; i/p.p. de tratamientos de juntas, esquinas y huecos, pastas, cintas, guardavivos, tornillería, limpieza y medios auxiliares	20	269,52 €	5.390,51 €
---	----	----------	------------

02.03.02 EXTRACTOR EN LINEA P/CONDUCTO DE 3.750 M3

- Ud. Extractor en línea para conducto de D=315 mm, con cuerpo extraíble y tamaño reducido. Con motor monofásico (230 V-50 Hz) con rodamientos a bolas de larga duración, protección IPX4; de velocidad para caudal de 3.750 m³/h; de potencia 407W y nivel sonoro a 3 metros de 41dB(A). Fabricados con envolvente chapa de acero galvanizada protegida con pintura epoxi-poliéster anticorrosiva. Totalmente instalado, probado y funcionando; i/p.p. de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB-HS-3. Equipos y accesorios con marcado CE según Reglamento UE 305/2011

1	710,73 €	710,73 €
---	----------	----------

02.04 INSTALACION ELECTRICA CUARTO GRUPO ELECTROGENO

02.04.01 CIRCUITO SUPERFICIE ACERO M25 3x4 mm² RZ1-K 0,6/1KV (AS+)

- m. Circuito con canalización de superficie de tubo rígido de acero enchufable con cableado de cobre flexible resistente al fuego formado por 3 conductores de cobre de 4 mm² de sección, SZ1-K (AS+) o RZ1-K mica (AS+), de protección 0,6/1 kV. Con aislamiento de silicona o cinta de mica con XLPE y cubierta de poliolefinas; libre de halógenos, no propagador de la llama ni del incendio, con baja emisión de gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos, instalado bajo tubo corrugado protector libre de halógenos M-5. Cable diseñado según Norma UNE 211025:2020, y conforme a UNE-EN 50200:2016. Totalmente montado y conectado; i/p.p. de piezas de anclaje, accesorios y conexiones

50	8,23 €	411,70 €
----	--------	----------

02.04.02 CUADRO GENERAL DISTRIBUCION SISTEMA VENTILACION

- Ud. Cuadro maniobra y protección de extracción, formado por caja de distribución con puerta, fabricada en material termoplástico libre de halógenos (HF) con grado de protección IP44-IK07, conforme a UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 62208, con capacidad para 22 elementos (DIN), con perfil omega y embarrado de protección, y equipado con: 1 interruptor diferencial 2x40A-30mA de protección contra contactos indirectos; 1 interruptor automático magnetotérmico de corte omipolar para 1 circuito de 16A para ventilación; 1 contactor. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones, bornes, pletinas y rotulación. Conforme a REBT: ITC-BT-10, ITC-BT-17, ITC-BT-25 e ITC-BT-26

1	637,05 €	637,05 €
---	----------	----------

02.05 LINEA CT A CGBT APARCAMIENTO

02.05.01 CIRCUITO TRIFÁSICO 4x120+TT 70 mm² RZ1-K (AS) 0.6/1KV

- ml. Suministro e instalación de circuito 4x120+TT70 mm² con cable eléctrico unipolar tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x120 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Totalmente montado, conexionado y probado

80 155,48 € 12.438,40 €

02.05.02 BANDEJA METALICA PERFORADA CON TAPA 60 x 150 mm

- ml. Suministro e instalación de bandeja metálica perforada con tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 60 x 150 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos. Incluye replanteo, soportes, colocación y fijación de la bandeja. Totalmente instalada incluso parte proporcional de codos, uniones, soportes y pequeño material necesario para su instalación

75 92,34 € 6.925,87 €

02.05.03 DESCONEXIÓN DE LÍNEAS EXISTENTES EN BT

PA. Partida alzada de desconexión de líneas existentes en el cuadro de BT del Centro de Transformación de abonado del edificio. Incluso retirada de material, gestión de residuos y todo lo necesario para su completa desinstalación, incluyendo la retirada de líneas, tubos y bandejas de interior de aparcamiento hasta los cuadros generales de aparcamiento, socorro y oficina. Incluso tiempo de estudio por parte de la instaladora para la correcta comprobación de instalación existente. Completamente desinstalado dejando preparado el tajo para la nueva línea de conexión a instalar desde el Centro de Transformación

1 11.919,75 € 11.919,75 €

02.05.04 ADECUACIÓN DE INSTALACION DE LINEA NUEVA DESDE CT

PA. Partida alzada para la completa instalación de la nueva línea de conexión. Instalación de nueva línea de alimentación a Cuadro General de Distribución. Incluye estudio previo por parte de instaladora para comprobación de instalación existente, arquetas, tubos y perforaciones de conexión necesarias en forjado y parte proporcional de obra civil necesaria desde el Centro de Transformación de Abonado del edificio para la correcta conexión con Cuadro General de Distribución de aparcamiento

1 11.023,90 € 11.023,90 €

02.05.05 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DEL APARCAMIENTO

- Ud. Suministro e instalación de cuadro general de distribución de mando y protección de aparcamiento según esquema unifilar de planos, con aparataje y envolvente. Apto para montaje superficial y completo de puerta plena con cerradura, embarrado, zócalo para apoyo, tapas placas ciegas, distribuidores, polybloc, etiquetas identificativas de circuitos.
- Todas las salidas de los cuadros de fases, neutro y conductor de protección estarán dotados de bornas.
 - En los cuadros se instalarán todos los contactos y circuitos auxiliares de control necesarios para el perfecto funcionamiento de la instalación.
 - Antes de la ejecución de los cuadros eléctricos se comprobará con todas las instalaciones afectadas la validez de las regulaciones de los guardamotors.
 - Se dejará un 30 % de espacio de reserva para aparataje, además tendrá espacio suficiente para colocar los equipos de control de iluminación que fueran necesarios. Totalmente instalada la unidad, probada y funcionando según Normativa vigente

1 661,25 € 661,25 €

02.05.06 LÍNEA ELECTRICA 4X35+TT16 mm² RZ1-K 0,6/1KV A CUADRO SERVICIOS GENERALES

- ml. Suministro e instalación de línea eléctrica desde cuadro General de distribución hasta cuadro de servicios generales del aparcamiento de 4x35+TT16 mm². Cable unipolar RZ1-K siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja. Según UNE 21123-4. Totalmente instalado y conexionado

65 62,82 € 4.083,59 €

02.05.07 PERFORACION DE FORJADO DE HORMIGON ARMADO DESDE CT

PA. Perforación en húmedo realizada verticalmente en losa maciza de hormigón armado, con corona diamantada de 112 mm de diámetro, previo levantado del pavimento y su base, y carga manual sobre camión o contenedor. Cumpliendo con la normativa NTE-ADD.

1	374,30 €	374,30 €
---	----------	----------

TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido) 122.523,10 €

CAPITULO 03. SISTEMA DE GUIADO

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
03.01 GRUPO SONDAS			
Ud. Conjunto sensor doble rojo/verde/azul	339	56,58 €	19.18,62 €
03.02 PERIFERICOS ADICIONALES			
Ud. Totalizador TFT panorámico para visualización de plazas libres y contenidos multimedia. Incluye armario con electrónica de control y soporte de pared	2	707,25 €	1.414,50 €
Ud. Cartel EQ aspa/flecha y 4 dígitos	8	358,34 €	2.866,72 €
03.03 COBRO MANUAL Y CENTRO DE CONTROL			
Ud. PC de gestión con licencia SONAR	1	2.829,00 €	2.829,00 €
Ud. Adaptación CAD del plano del aparcamiento para visualización en sonar (por plaza)	339	1,23 €	417,13 €
03.04 ALIMENTACION Y CONTROL			
Ud. Conjunto fuente de alimentación y placa de control MCB	4	363,52 €	2.546,10 €
03.05 MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA			
Ud. Canalización para sensor y carteles interiores. Incluye canaleta y material de montaje	339	42,43 €	14.385,46 €
Ud. Ajuste y puesta en marcha (por plaza y por cartel interior)	347	37,72 €	13.088,84 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)			56.728,37 €

CAPITULO 04. SISTEMA CCTV

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
04.01 CAMARAS			
Ud. Suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de cámara de exterior para control de acceso de vehículos modelo Pelco IBE-238-1ER Sarix ENH3 de 2 Megapíxeles con óptica varifocal 2.8- 12 mm en cabina de protección para ambientes hostiles con características detalladas en memoria incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	3	1.792,43 €	5.377,30 €
04.02 CAMARA DE CONTROL DE TRANSITO DE VEHICULOS			
Ud. Suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de cámara de exterior para control de acceso de vehículos modelo Pelco IBE-331-1ER Sarix de 3 Megapíxeles con óptica varifocal 2.8- 12 mm en cabina de protección para ambientes hostiles con características detalladas en memoria incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	20	1.247,01 €	24.940,28 €
04.03 CAMARA DE CONTROL DE ACCESO DE PEATONES			
Ud. Suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de cámara de exterior para control de acceso de vehículos modelo Pelco IWP233-1ERS Sarix Pro Wedge de 2 Megapíxeles con óptica 2.8 mm en cabina de protección antivandálica para ambientes hostiles con características detalladas en memoria incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	8	1.062,85 €	8.502,82 €

04.04 PUNTO DE CENTRALIZACION Y SUMINISTRO DE ENERGIA A CAMARAS

Ud. Suministro e instalación de armario metálico de 400x300x290mm para concentrar señales de cámaras y suministro de energía a las mismas incluyendo placa de montaje interior, conjunto de protecciones eléctricas diferencial y magnetotérmica, toma de corriente tipo schucko, caja de terminación de fibra óptica, switch industrial en formato carril DIN PoE+ de 16 puertos 10/100/1000BASE-TX para suministro de energía y comunicación a cámaras y 2 puertos 100/1000BASE-LX para enlace entre armarios descentralizados y rack de servidor, y fuente de alimentación de 120w. Se incluye también en este punto un segundo armario de 400x300x290mm para alojamiento de SAI de 500VA de potencia para filtrado y mantenimiento de energía en caso de fallo de suministro por compañía durante 10 minutos	2	3.031,83 €	6.063,67 €
--	---	------------	------------

04.05 ENLACE DE FIBRA OPTICA

Ud. Suministro, instalación y certificación de enlace de comunicación mediante F.O. de cuatro fibras monomodo incluyendo parte proporcional de fusiones, cassettes de registro, pig-tails de terminación y latiguillos de comunicación LC-LC duplex	2	879,46 €	1.758,92 €
---	---	----------	------------

04.06 ENLACE DE COBRE

Ud. Suministro, instalación y certificación de doble enlace de comunicación entre nuevo armario de comunicaciones y sala de control mediante conductor UTP Cat 6	1	601,73 €	601,73 €
--	---	----------	----------

04.07 SERVIDOR VMS

Ud. Suministro, configuración, instalación y puesta en marcha de equipo informático en formato rack servidor VxPro de sistema de video para CCTV, con sistema operativo Windows 10 IoT funcionalidades de gestión de visualizaciones de cámaras, usuarios, permisos, con capacidad de 24 Tb para grabación de todas las cámaras hasta un periodo máximo de 30 días con referencia Pelco VXP-E3-24-J-S	1	8.017,60 €	8.017,60 €
---	---	------------	------------

04.08 WORKSTATION DE OPERACION

Ud. Suministro, configuración, instalación y puesta en marcha de equipo informático basado en PC formato semitorre con sistema operativo Windows 10, última versión del software de gestión de video VxOPSCenter de Pelco con las siguientes características mínimas: <ul style="list-style-type: none"> - Procesador Intel i5 94000 - Memoria RAM de 64 GB - Tarjeta gráfica dedicada Geforce CT1030 2Gb de memoria - Disco duro de 500 Gb SSD - Monitor 24" S24c_20 - Teclado español - Ratón óptico 	1	2.406,95 €	2.406,95 €
---	---	------------	------------

04.09 ARMARIO RACK

Ud. Suministro e instalación de armario rack de 19" de 33U de altura y dimensiones 800 mm de fondo y 600mm de ancho, con bastidores, puerta de cristal delantera con cerradura y llaves, incluyendo dos paneles de parcheo de fibra óptica con pasamuros latiguillos de fibra LC Dúplex, 3 uds de paneles guiacables horizontales, 1 ud de bandeja portaequipos, 1 ud de regletero de tomas de energía tipo schuko y latiguillos de parcheo de UTP	1	2.696,24 €	2.969,24 €
--	---	------------	------------

04.10 SW DE CENTRALIZACION

Ud. Suministro e instalación de switch de comunicación de señales de video IP con 16 puertos de comunicaciones 10/100/1000 BASE-TX y 2 puertos 100/1Gb BASE-T	1	1.724,20 €	1.724,20 €
---	---	------------	------------

04.11 SAI

Ud. Suministro e instalación de SAI en formato rack ONLINE de 1 KVA de potencia para filtrado de suministro eléctrico a armario rack de centralización y mantenimiento de energía durante 10 minutos ante fallo de suministro de compañía	1	1.215,04 €	1.215,04 €
---	---	------------	------------

TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido) 63.304,75 €

CAPITULO 05. SISTEMA BOMBEO FECALES Y CONEXIÓN TOMA AUXILIAR PLUVIALES

<i>ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
05.01 CONEXIÓN DE TOMA AUXILIAR				
Ud.	Desmontaje de tramo de acero galvanizado de 3" para intercalar una T roscada de 3". Suministro y montaje de adaptador a brida DN80, válvula de compuerta elástica DN80, válvula de retención de bola DN80, enlace rápido a rótula de 3", tornillería de soportación y accesorios de montaje, incluida la p.p. de cableado y canalización, pequeño material y medios auxiliares	1	1.586,31 €	1.586,31 €
05.02 MANGUERA CON ADAPTADOR RAPIDO				
Ud.	Suministro de material para fabricación de tramo de manguera y suministro e instalación de adaptador rápido a rótula de 3" para finales de manguera (2 unidades), incluido tramo de manguera reforzada de 3" para conexión de bomba auxiliar de 5,5 m, incluido el enlace rápido a rótula reducido de 3" a 2", incluida la p.p. de cableado y canalización, pequeño material y medios auxiliares	1	203,41 €	203,41 €
05.03 SISTEMA DE PLUVIALES-FECALES				
Ud.	Suministro, instalación, configuración y acoplamiento unión de tubería flexible con rígida. Impulsiones independientes desde bombas en PE110, válvula de retención de bola DN100, válvula CE DN100, colector de salida unificado PE110, T de unión del colector general con el de impulsión de residuales y válvula de cierre de tubería general DN100. Incluida la impulsión PE63 desde el tanque al colector principal. Incluido p.p. de cableado y canalización, pequeño material y medios auxiliares	1	4.600,00 €	4.600,00 €

05.04 ESTACION ELEVADORA SANISETT (BOMBAS PIRAHNA S21/2D)

Ud. Suministro, instalación de bomba PIRAHNA S21/2D a 50 Hz, incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	2	1.842,44 €	3.684,89 €
--	---	------------	------------

05.05 PEDESTAL DN32 PIRANHA

Ud. Suministro e instalación de pedestal DN32 para bombas PIRAHNA, incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	2	119,74 €	239,49 €
--	---	----------	----------

05.06 DEPOSITO SANISETT 2

Ud. Suministro e instalación de depósito sintético, resistente a la corrosión, estanco a gases y olores, en conformidad con EN 12050-2, incluida tapa de registro, juntas, pieza de unión, adaptadores de tubería y soporte de sujeción, incluida p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	1	910,66 €	910,66 €
--	---	----------	----------

05.07 KIT INSTALACION SANISETT 2 Y VALVULA DE RETENCION PIRANHA

Ud. Suministro e instalación, de kit completo incluyendo tubería de descarga con válvula de retención y conexión flexible, incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	2	223,38 €	446,77 €
--	---	----------	----------

05.08 CUADRO ELECTRICO, CONTROLADOR BOMBAS PC211, SENSOR NIVEL MD126

Ud. Suministro e instalación, de cuadro eléctrico 2B 5 kW 12A DIR 400, con alojamiento plástico, fusibles, selector manual-0-automático, relés de protección contra sobrecargas, luces de funcionamiento y avería, indicador de sentido de giro (para versiones trifásicas), alarma óptico-acústica multitensión (230-24 VAC/DC), tensión de servicio 230 V ó 400 V, 50 Hz, placa de terminales., alarma, controlador 2B ABS PC211, 2 interruptores diferenciales 25 A/300 mA, regulador de nivel ABS KS 2 hilos y sensor nivel ABS MD126, incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	1	1.940,62 €	1.940,62 €
--	---	------------	------------

05.09 DESMONTAJE/MONTAJE DE INSTALACIONES

Ud.	Desmontaje de instalaciones antiguas y montaje de nuevas instalaciones, montaje de nuevas tuberías de pluviales y fecales, así como, deposito, bombas, conexión y puesta en marcha, incluyendo p.p. de cableado y canalización, así como materiales y medios auxiliares	1	3.593,75 €	3.593,75 €
-----	---	---	------------	------------

TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido) 17.205,90 €

CAPITULO 06. REPINTADO LINEAS APARCAMIENTO, CARRILES PEATONALES, SIMBOLOGIA, MUROS PERIMETRALES, PILARES Y TECHOS

<i>ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
06.01 SENDA PEATONAL				
m ²	Pintura plástica de resinas EPOXI, con dos capas sobre suelos de hormigón en color a definir, lijado y limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches. Incluida p.p. de medios auxiliares necesarios y limpieza previa del soporte y posterior limpieza una vez terminado el trabajo	1.000	19,55 €	19.550,00 €
06.02 MARCADO DE PLAZA DE GARAJE				
ml	Marcado de plaza de garaje con pintura al cloro-caucho, con una anchura de línea entre 10 y 20 cm, incluido limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado, incluso p.p. de medios auxiliare necesarios y limpieza previa del soporte y posterior limpieza una vez terminado el trabajo	5.500	3,45 €	18.975,00 €
06.03 MARCADO DE NÚMEROS DE PLAZA DE GARAJE				
Ud.	Rotulación de letras/números con pintura al cloro caucho, con una anchura de letra entre 5 a 40 cm en paramentos horizontales, incluso p.p. de medios auxiliare necesarios y limpieza previa del			

soporte y posterior limpieza una vez terminado el trabajo	447	2,24 €	1.002,39 €
---	-----	--------	------------

06.04 PINTURA DE MUROS PERIMETRALES DE GARAJE

m2 Pintura plástica en garaje a dos colores de máxima calidad. Zócalo inferior de altura máxima 1'50 m en color a definir, cenefa de anchura máxima 0'40 m en plástico color a definir de máxima calidad y resto de superficie en plástico blanco, incluso preparación de soporte y replanteo. Incluso p.p. de medios auxiliares necesarios y limpieza previa del soporte y posterior limpieza una vez terminado el trabajo	2.700	7,40 €	19.980,00 €
---	-------	--------	-------------

06.05 PINTURA DE PILARES DE GARAJE

m2 Pintura plástica en pilares a dos colores de máxima calidad. Zócalo inferior de altura máxima 1'50 m en color a definir, cenefa de anchura máxima 0'40 m en plástico color a definir de máxima calidad y resto de superficie en plástico blanco, incluso preparación de soporte y replanteo. Incluso p.p. de medios auxiliares necesarios y limpieza previa del soporte y posterior limpieza una vez terminado el trabajo	1.110	8,00 €	8.800,00 €
--	-------	--------	------------

06.06 TRABAJOS DE LIMPIEZA EN TECHO

m2 Trabajos de limpieza de techo con agua a presión previa actuación de pintado del mismo	13.800	2,50 €	34.500,00 €
---	--------	--------	-------------

06.07 PINTURA DE TECHOS

m2 Pintura plástica vinílica lisa mate lavable de máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido. Incluso p.p. de medios auxiliares necesarios y limpieza previa del soporte y posterior limpieza una vez terminado el trabajo	13.800	7,80 €	107.640,00 €
---	--------	--------	--------------

TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido) 210.447,39 €

CAPITULO 07. SEÑALIZACION EQUIPOS EXTINCION INCENDIOS Y EVACUACION

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
07.01 SEÑALIZACION DE EVACUACION			
Ud. Suministro e instalación de señales fotoluminiscentes de evacuación (SALIDA, EVACUACION DERECHA, EVACUACION IZQUIERDA, BARRA ANTI PANICO) fabricadas en PVC semirrígido de 0,7 mm de espesor, de medidas 210 x 297 mm, homologadas y certificadas acorde al CTE (código técnico de la edificación) y a UNE23.034. Incluyendo p.p. de pequeño material y medios auxiliares	99	6,90 €	683,10 €
07.01 SEÑALIZACION EQUIPOS DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS			
Ud. Suministro e instalación de señales fotoluminiscentes de equipos de protección contra incendios (extintores, BIEs, pulsadores de extinción disparada) fabricadas en PVC semirrígido de 0,7 mm de espesor, de medidas 210 x 297 mm, homologadas y certificadas acorde al CTE (código técnico de la edificación) y a UNE23.034. Incluyendo p.p. de pequeño material y medios auxiliares	100	6,90 €	690,00 €
07.03 SEÑALIZACION DIVERSA			
Ud. Suministro e instalación de señales fotoluminiscentes diversa (NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO, SIN SALIDA) fabricadas en PVC semirrígido de 0,7 mm de espesor, de medidas 210 x 297 mm, homologadas y certificadas acorde al CTE (código técnico de la edificación) y a UNE23.034. Incluyendo p.p. de pequeño material y medios auxiliares	16	6,90 €	110,40 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)			1.483,50 €

CAPITULO 08. EQUIPOS DETECCION MONOXIDO Y PULSADORES DE INCENDIO

<i>ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
08.01 DETECTORES DE MONOXIDO DE CARBONO				
Ud.	Detector de monóxido de carbono (CO) VSO-800 de la casa comercial Komttech. Instalado, probado y funcionando. Cumpliendo con la normativa vigente	45	47,43 €	2.134,68 €
08.02 PULSADOR DE INCENDIOS				
Ud.	Pulsador de incendios convencional con LED. Instalado, probado y funcionando	24	12,71 €	305,25 €
08.03 TUBO PVC 25 MM				
ml.	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles)	675	1,49 €	1.009,12 €
08.04 MANGUERA ALTA SEGURIDAD				
Ud.	Cable unipolar SZ1-K (AS+), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025	675	1,54 €	1.040,17 €

**08.05 MANO DE OBRA**

PA. Mano de obra (estimación de horas necesarias para la instalación)

98 67,89 € 6.653,80 €

TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido) 11.143,02 €

CAPITULO 09. SISTEMA SE SUPERVICION Y CONTROL DE INSTALACIONES

<i>ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
09.01 CONFIGURACION DEL SISTEMA				
Ud.	Configuración del sistema	1	1.368,50 €	1.368,50 €
09.02 HARDWARE				
Ud.	Hardware formado por PC, teclado, ratón, monitor de 22", KVM.HDMI	1	1.642,20 €	1.642,20 €
09.03 INSTALACION				
Ud.	Instalación del Hardware. Unidad completamente instalada, probada y funcionando	1	711,62 €	711,62 € €
09.04 LICENCIA				
Ud.	Licencia anual	1	4.830,00 €	4.830,00 €
09.05 MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
Ud.	Mantenimiento preventivo de la instalación	1	575,00 €	575,00 € €
09.06 SOPORTE REMOTO (24X7)				
Ud.	Disponibilidad de soporte remoto 24x7	1	862,50 €	862,50 € €
09.07 SANEAMIENTO DEL RACK				
Ud.	Recableado y estructurado de los elementos del RACK	1	10.350,00 €	10.350,0 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)				20.401,20 €

CAPITULO 10. SUSTITUCIÓN `P` ENTRADAS VEHÍCULOS

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
10.01 SEÑAL INFORMATIVA Y POSTE DE ACERO			
Ud. Suministro de panel informativo `P` aparcamiento de dimensiones 1300x1100x150 mm, internamente iluminado con módulo de LIBRE-COMPLETO a doble cara, incluyendo el poste de acero de dimensiones 100x100x6 mm y con una longitud de 4'5 metros, incluyendo la placa base de cimentación	2,00	2.512,75 €	5.025,50 €
10.02 INSTALACION			
Ud. Equipo de dos operarios y furgón para trabajos de señalización vertical de 2 jornadas para apertura, encofrado y hormigonado de la cimentación, retirada de escombros a vertedero, realización de arqueta e instalación de señal informativa. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando	1,00	2.566,96 €	2.566,96 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)			7.592,46 €

CAPITULO 11. REMODELACIÓN INTERIOR CABINAS DE ASCENSORES

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
11.01 CORTINA FOTOELECTRICA			
Ud. Sistema de detección de presencia mediante generación de una red de rayos infrarrojos invisibles que evitan que la puerta se cierre cuando detecta un objeto, activando su reapertura.	2,00	1.242,00 €	2.484,00 €

11.02 REMODELACION/REDECORACION DE CABINA

Ud. Remodelación/redecoración de cabina interior del ascensor mediante instalación de nuevos paramentos verticales mediante vidrio lacado que ofrece mayor luminosidad con alta resistencia y durabilidad. Se instalará espejo, pasamanos de acero inoxidable, se repondrá el suelo por uno nuevo de las mismas características al existente. Se repondrá el alumbrado mediante luminarias LEDS empotradas en el techo de acero inoxidable. Se colocarán nuevas botoneras de cabina circulares con sistema Braille y pulsadores de piso con botoneras con llave. A su vez se colocarán pantallas TFT con señalización de piso y de cabina.

2,00 4.206,03 € 8.412,06 €

TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido) 10.896,06 €

CAPITULO 12. SEGURIDAD Y SALUD

<i>ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
12.01 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL				
PA	Equipo de protección individual para protección de cabeza, cuerpo, manos, pies, piernas, anticaídas, etc., del personal que realice labores de instalación	1,00	2.436,58 €	2.436,58 €
12.02 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA				
PA	Equipos de protección colectiva para protección del personal que realice labores de instalación	1,00	2.649,17 €	2.649,17 €
12.03 SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRA				
PA	Señalización de seguridad en obra	1,00	1.847,63 €	1.847,63 €
12.04 BOTIQUIN				
Ud.	Botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios, colocado en obra	2,00	89,64 €	179,28 €

12.05 FORMACION PERSONAL

Ud. Formación de seguridad e higiene en el trabajo	1,00	974,23 €	974,23 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)			8.086,89 €

CAPITULO 13. GESTION DE RESIDUOS

<i>ud</i> Descripción	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
13.01 RETIRADA DE RESIDUOS			
Ud. Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Total cantidades alzadas	50,00	28,11 €	1.405,87 €
13.02 TRANSPORTE A VERTEDERO			
Ud. Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km, incluso carga con medios mecánicos, medido en perfil esponjado. Total cantidades alzadas	50,00	4,80 €	240,35 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)			1.646,22 €

CAPITULO 14. CONTROL DE CALIDAD

<i>ud</i>	<i>Descripción</i>	<i>CanPres</i>	<i>PrPres</i>	<i>ImPres</i>
14.01 PRUEBA FUNCIONAMIENTO CM				
Ud.	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba por parte de una OCA	1,00	466,02 €	466,02 €
14.02 ENSAYO DE CONDUCTORES				
Ud.	Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables. Incluso emisión del informe del ensayo por parte de una OCA	1,00	175,95 €	175,95 €
14.03 ENSAYO DE TUBOS				
Ud.	Ensayo para determinación de las dimensiones de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, según norma UNE-EN 50086-1. Incluso emisión del informe del ensayo por parte de una OCA	1,00	175,95 €	175,95 €
14.04 COMPROBACION DE LUMINARIAS				
Ud.	Control de calidad de las luminarias instaladas. Incluso emisión del informe del ensayo por parte de una OCA	1,00	518,59 €	518,59 €
14.05 INSPECCION OCA				
Ud.	Inspección de todas las instalaciones (electricidad, alumbrado, grupo electrógeno, empalme de línea CT a CGBT) y posterior emisión de informe o acta por parte de una OCA	1,00	747,50 €	747,50 €
TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)				2.084,01 €

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO 01. INSTALACION ELECTRICA Y ALUMBRADO	178.502,77 €
CAPITULO 02. INSTALACION GRUPO ELECTROGENO Y NUEVA LINEA DESDE CT A CGBT	122.523,10 €
CAPITULO 03. SISTEMA DE GUIADO	56.728,37 €
CAPITULO 04. SISTEMA CCTV	63.304,75 €
CAPITULO 05. SISTEMA BOMBEO FECALES Y CONEXIÓN TOMA AUX. PLUVIALES	17.205,90 €
CAPITULO 06. REPINTADO LINEAS APARCAMIENTO, CARRILES, SIMBOLOGIA, MUROS PERIMETRALES, PILARES Y TECHOS	210.447,39 €
CAPITULO 07. SEÑALIZACION EQUIPOS EXTINCION INCENDIOS Y EVACUACION	1.483,50 €
CAPITULO 08. EQUIPOS DE DETECCION MONOXIDO Y PULSADORES INCENDIO	11.143,02 €
CAPITULO 09. SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DE INSTALACIONES	20.401,20 €
CAPITULO 10. SUSTITUCION 'P' ENTRADAS VEHICULOS	7.592,46 €
CAPITULO 11. REMODELACIÓN INTERIOR CABINAS DE ASCENSORES	10.896,06 €
CAPITULO 12. SEGURIDAD Y SALUD	8.086,89 €
CAPITULO 13. GESTION DE RESIDUOS	1.646,22 €
CAPITULO 14. CONTROL DE CALIDAD	2.084,01 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (incluidos G.G. y B.I.)	712.045,64 €
21,00% IVA	149.529,58 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	861.575,22 €

Málaga, 1 de septiembre de 2.022
El Ingeniero Industrial



Antonio R. Miranda Barea
Colegiado nº 1.150 del COIIAOR
Delegación de Málaga



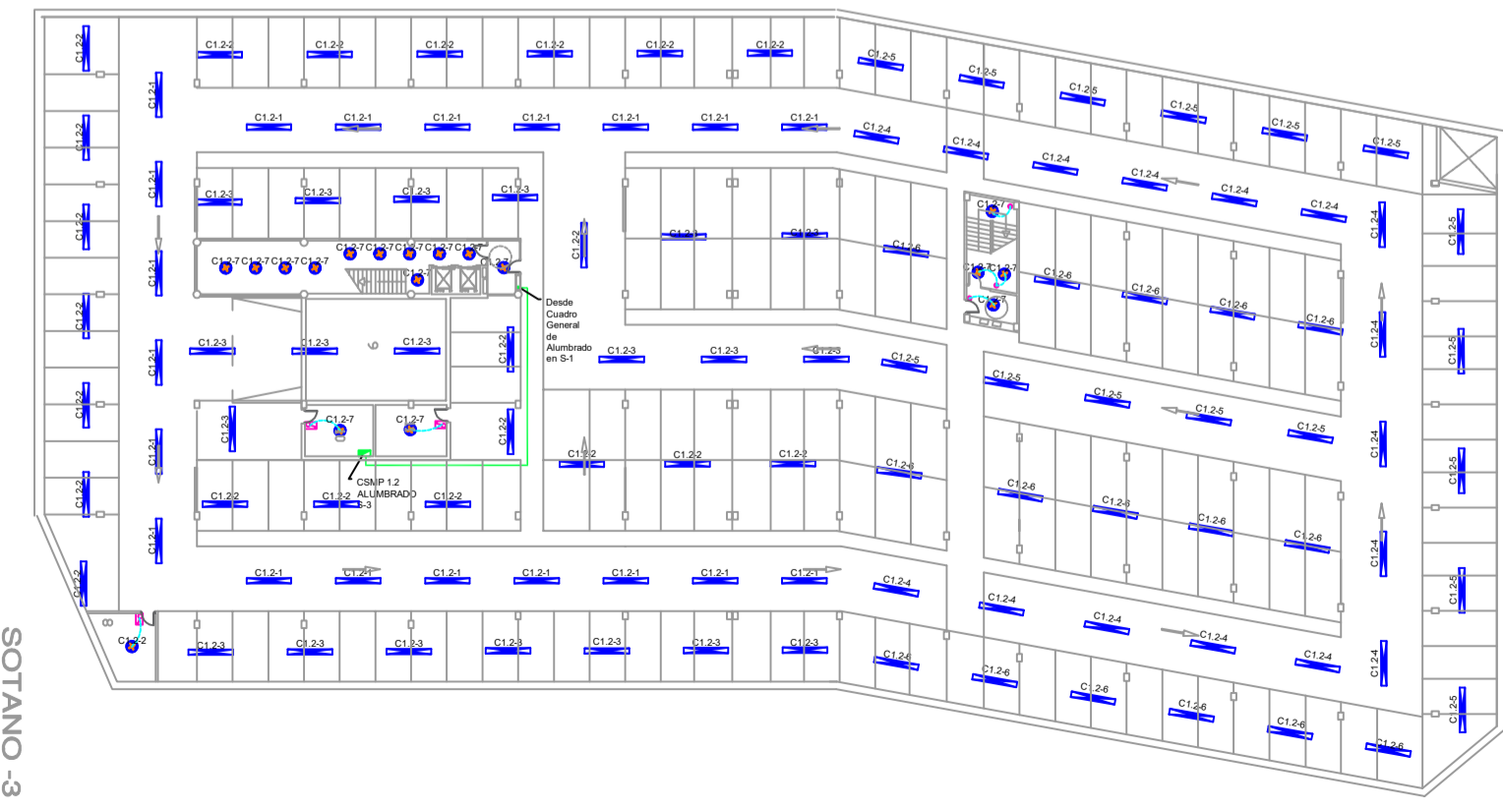
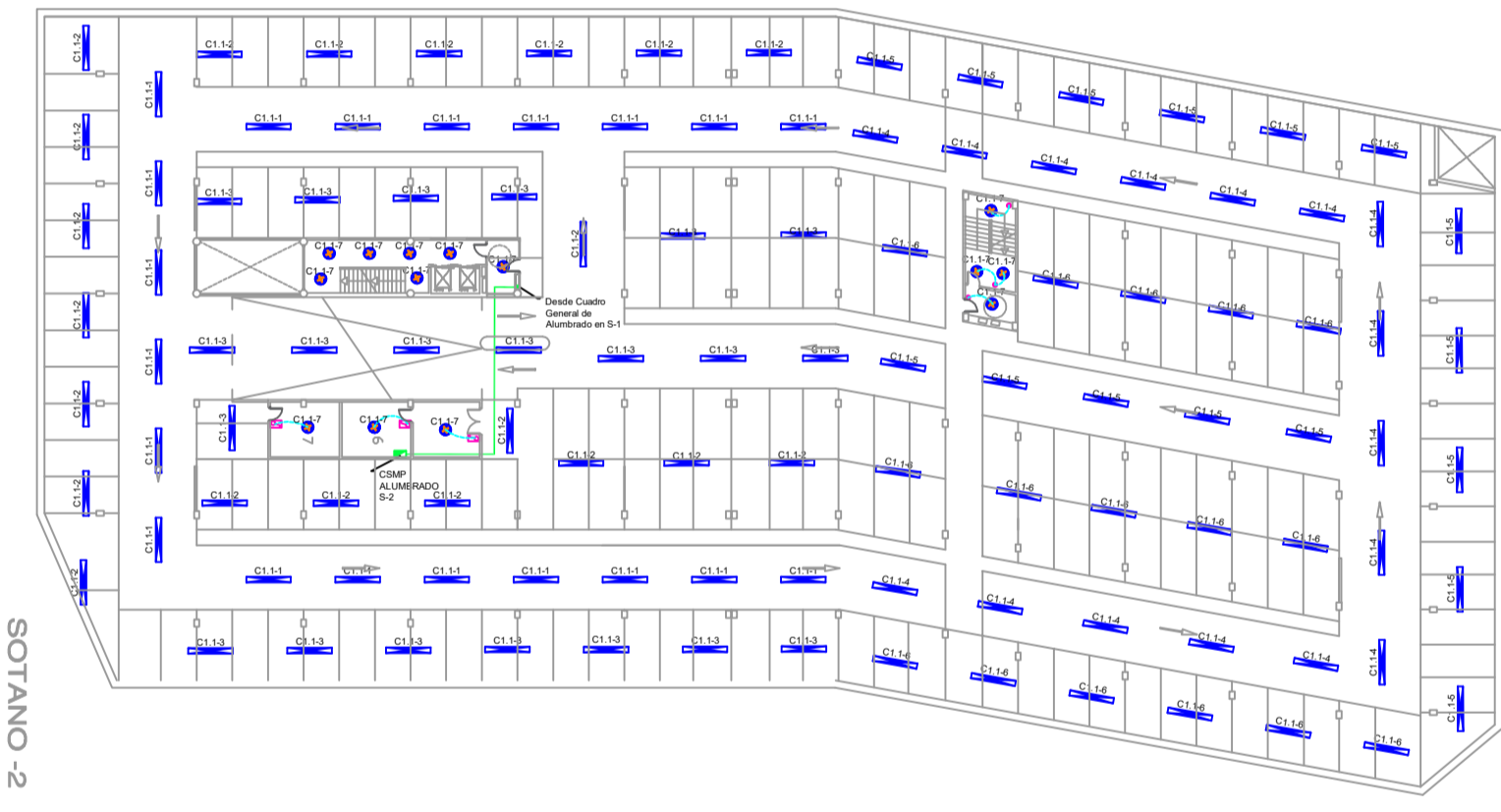
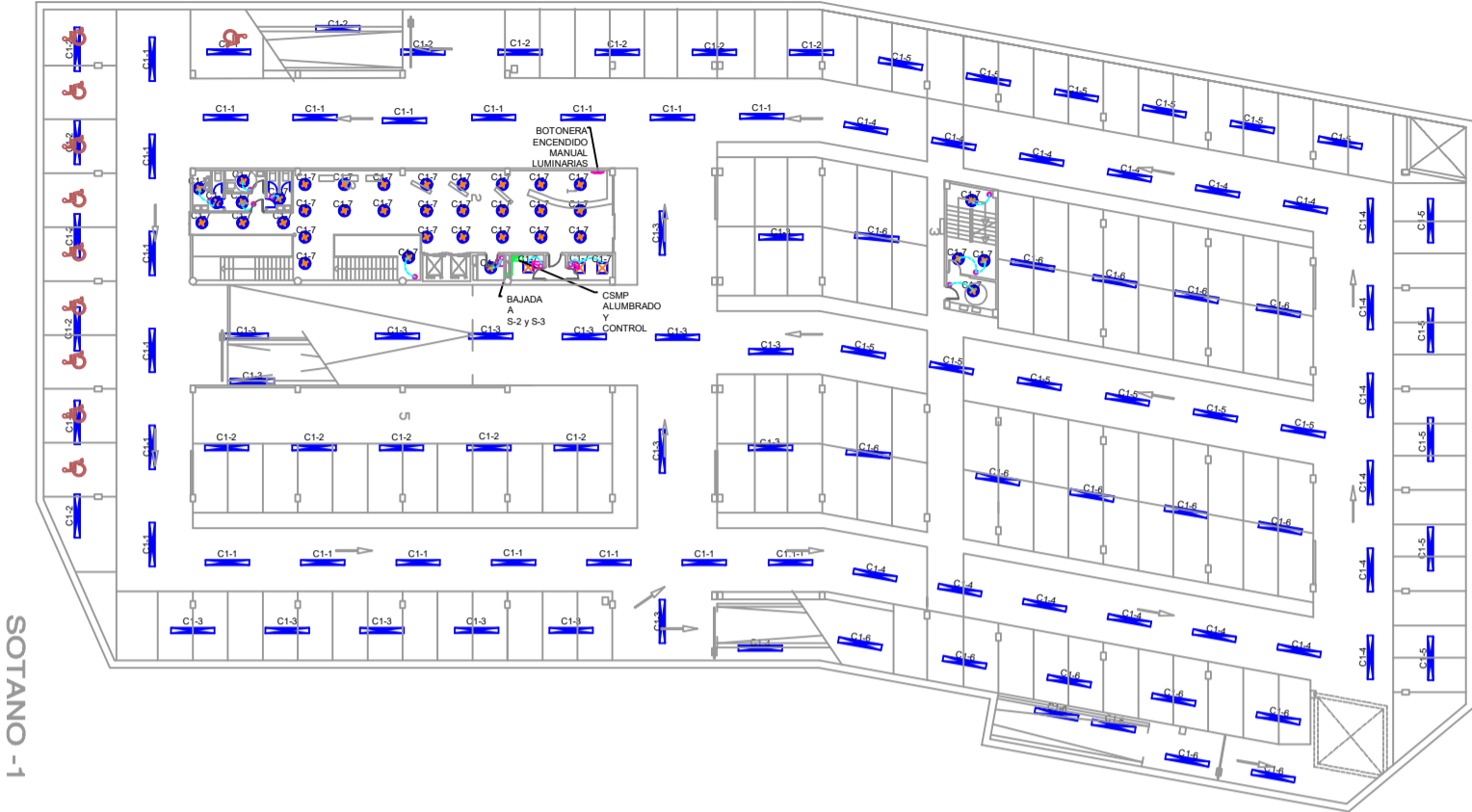


PLANOS

VISADO



- LEYENDA**
- Cuadro Eléctrico RED
 - Línea Eléctrica Red
 - Conexión entre plantas
 - Botonera acc. manual iluminación
 - Interruptor estanco
 - Pantalla estancia cuadrada mod. FC1348 LED37S/840 PSD W60L60 OC
 - Downlight LED mod. DN140B LED20S/840 PSEDE C
 - Pantalla estancia mod. WT120C LED60S/840 PSD L1500
 - Detector de presencia



**PROYECTO DE INSTALACIONES
ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA**



PROMOTOR:
SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MALAGA

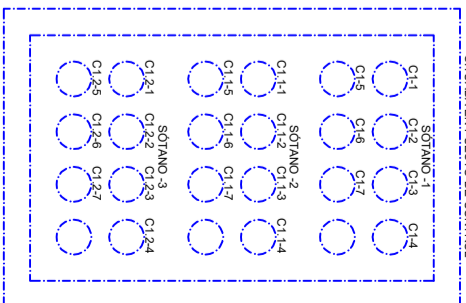
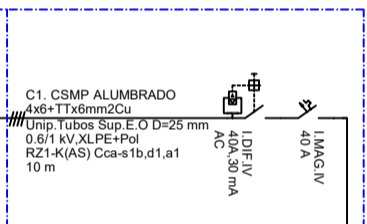
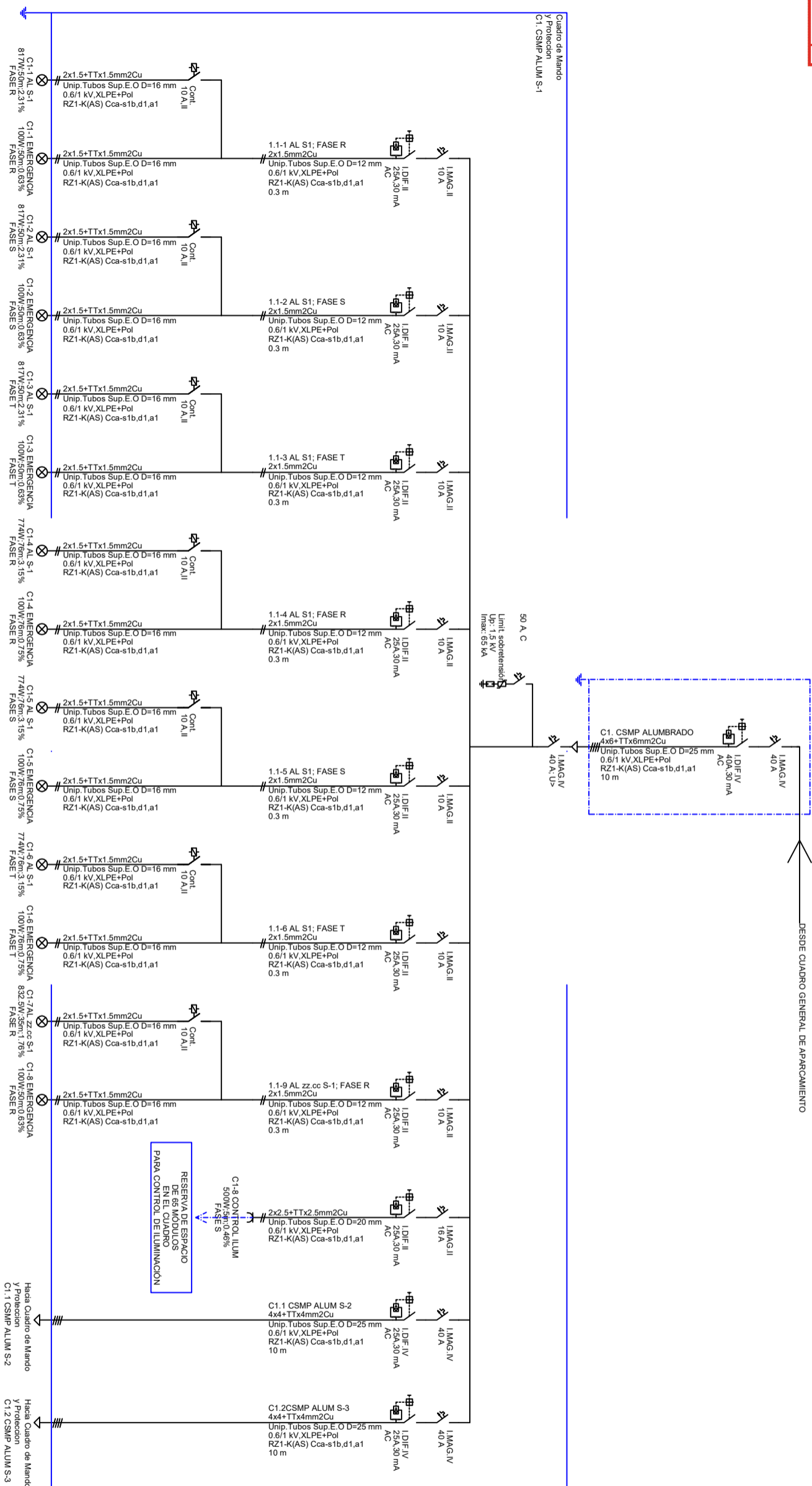
ESCALA:
1/500

FECHA:
SEPTIEMBRE 2.022



ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

PLANO Nº.: 2
Sustituye a:
Sustituido por:



PROYECTO DE INSTALACIONES ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA



PROMOTOR:
SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MALAGA

SITUACIÓN:
APARCAMIENTO ALCAZABA

FECHA:
SEPTIEMBRE 2 022

CUADRO DE MANDO Y PROTECCION
C1. CSMP ALUMBRADO S-1

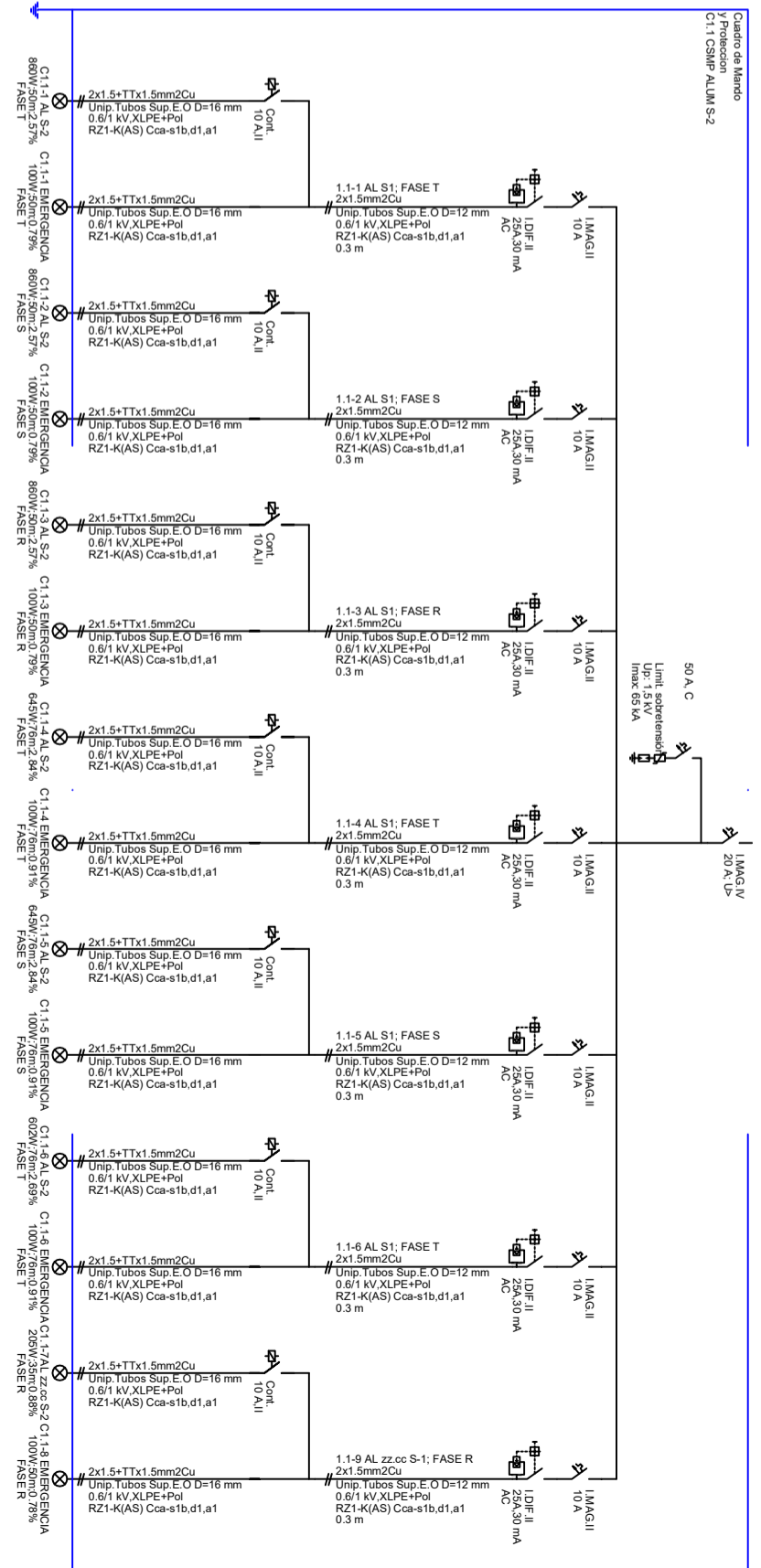
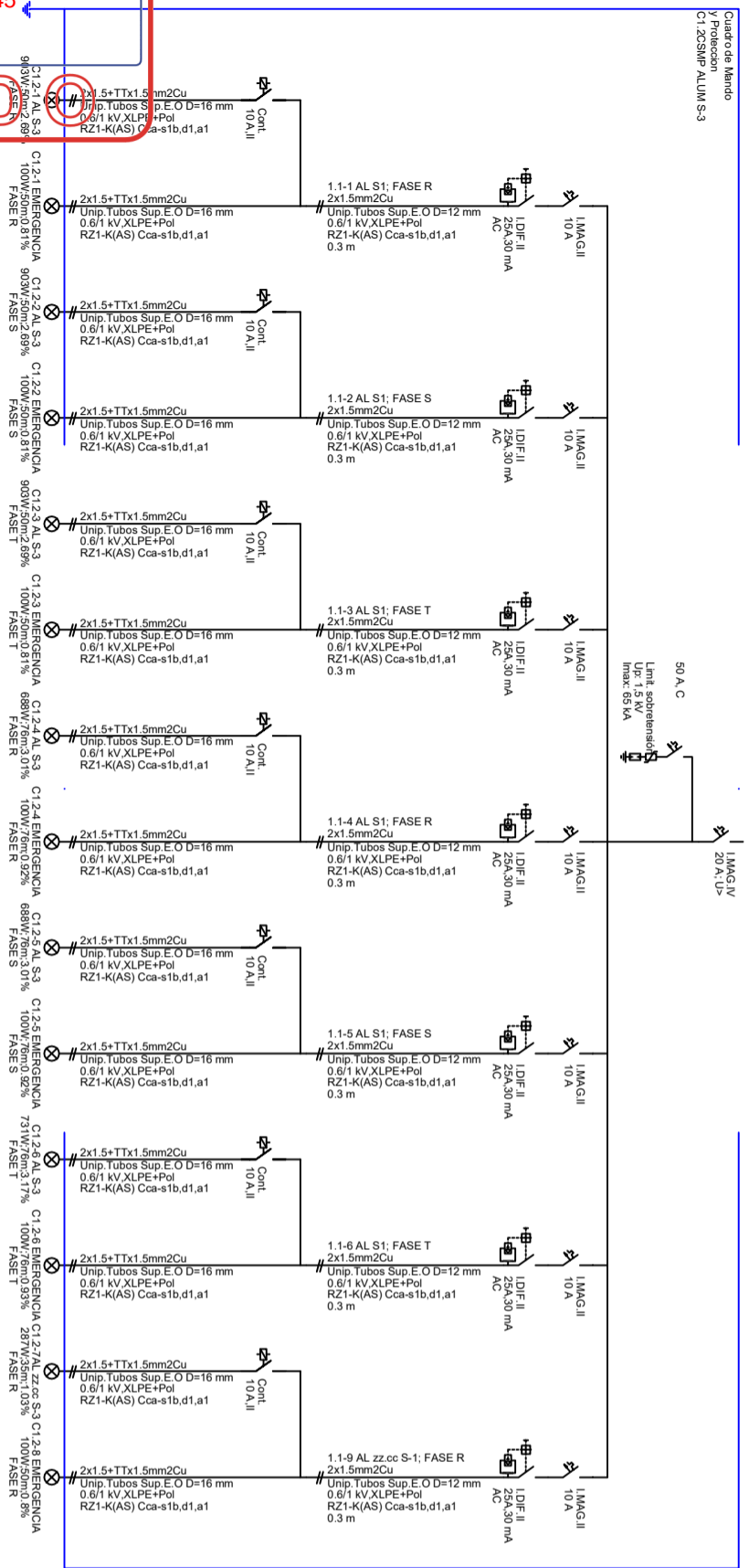


ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

PLANO Nº.: 3
Sustituye a:
Sustituido por:



VISADO



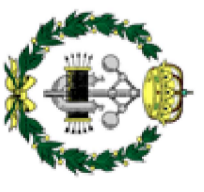
PROYECTO DE INSTALACIONES ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA



PROMOTOR:
SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MALAGA

ESCALA:
S/E
SITUACIÓN:
APARCAMIENTO ALCAZABA

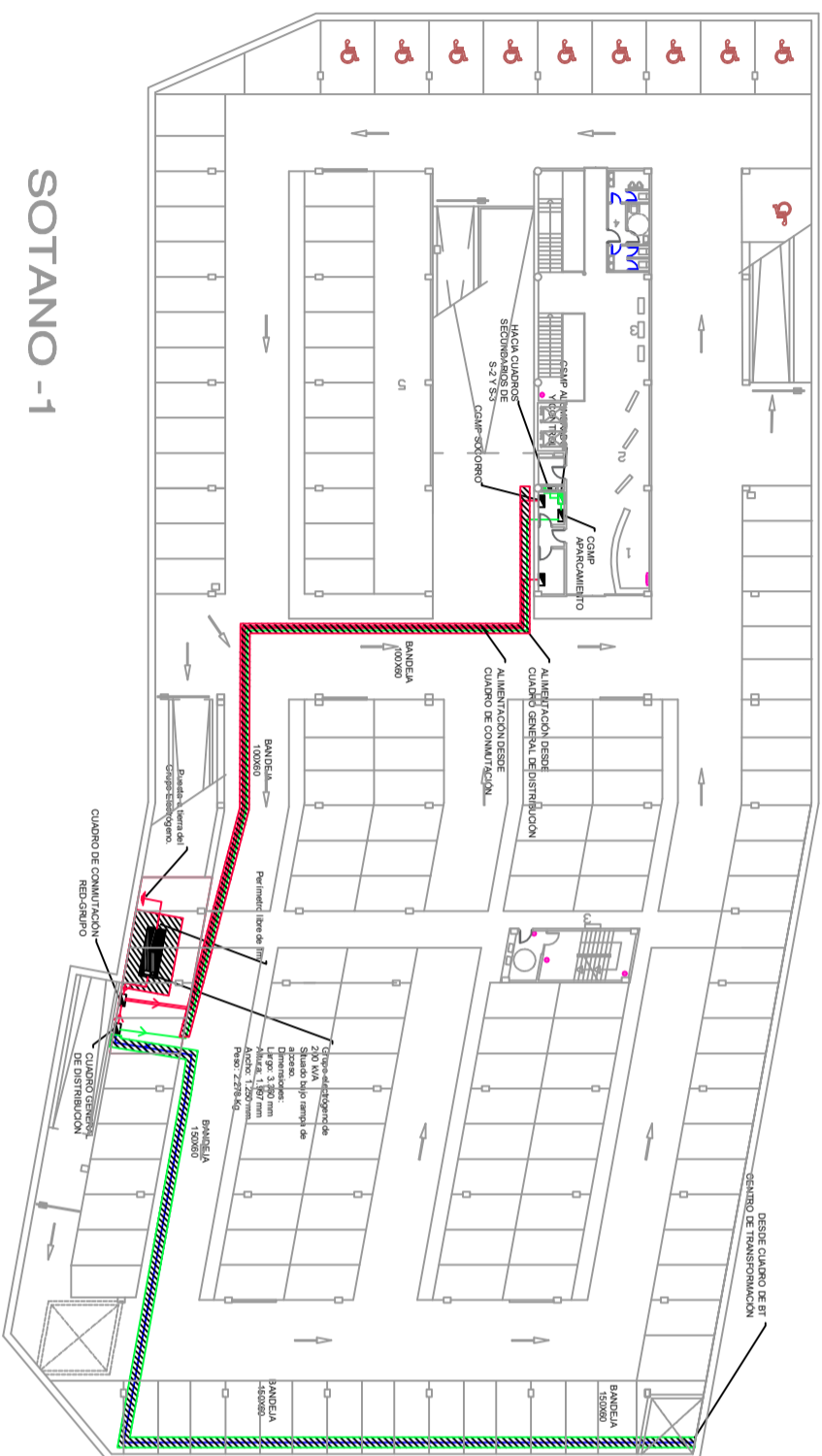
FECHA:
SEPTIEMBRE 2 022
CUADRO DE MANDO Y PROTECCION
C1.1 CSMP ALUMBRADO S-2
C1.2 CSMP ALUMBRADO S-3



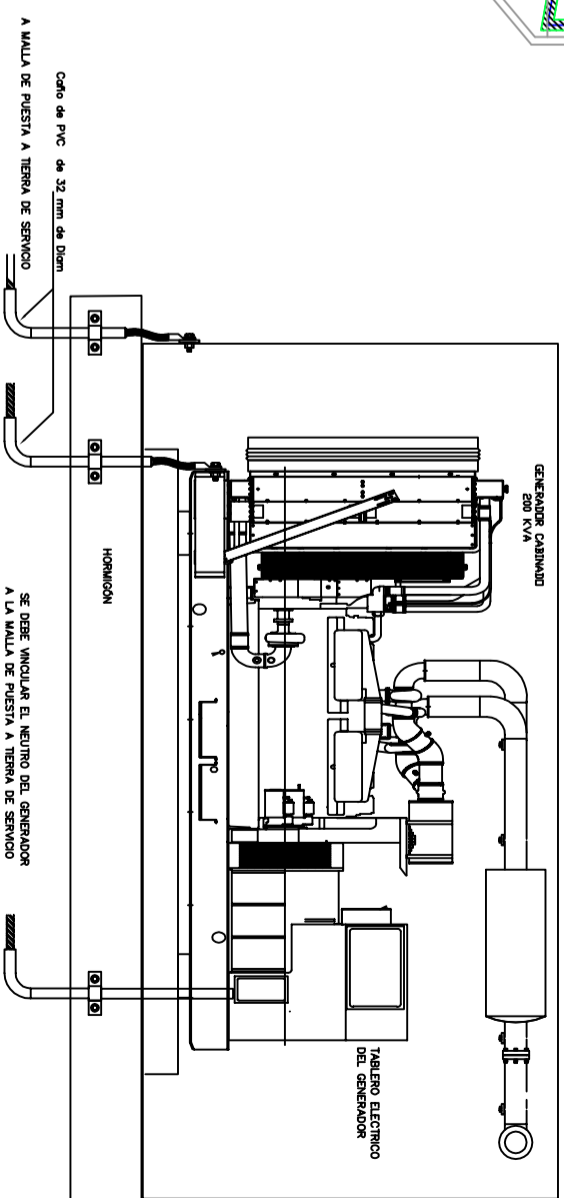
ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

PLANO Nº.: 4
Sustituye a:
Sustituido por:

- Grupo electrogeno de 200KVA
- Cuadro Eléctrico RED
- Cuadro conmutación RED-GRUPO
- Línea Eléctrica Red
- Línea Eléctrica de Socorro
- Conexión entre plantas



DETALLE DE GRUPO ELECTROGENO (S/E)



PROYECTO DE INSTALACIONES ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA

PROMOTOR:



SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MALAGA

ESCALA:

1/500

SITUACION:

APARCAMIENTO ALCAZABA

FECHA:

SEPTIEMBRE
2.022

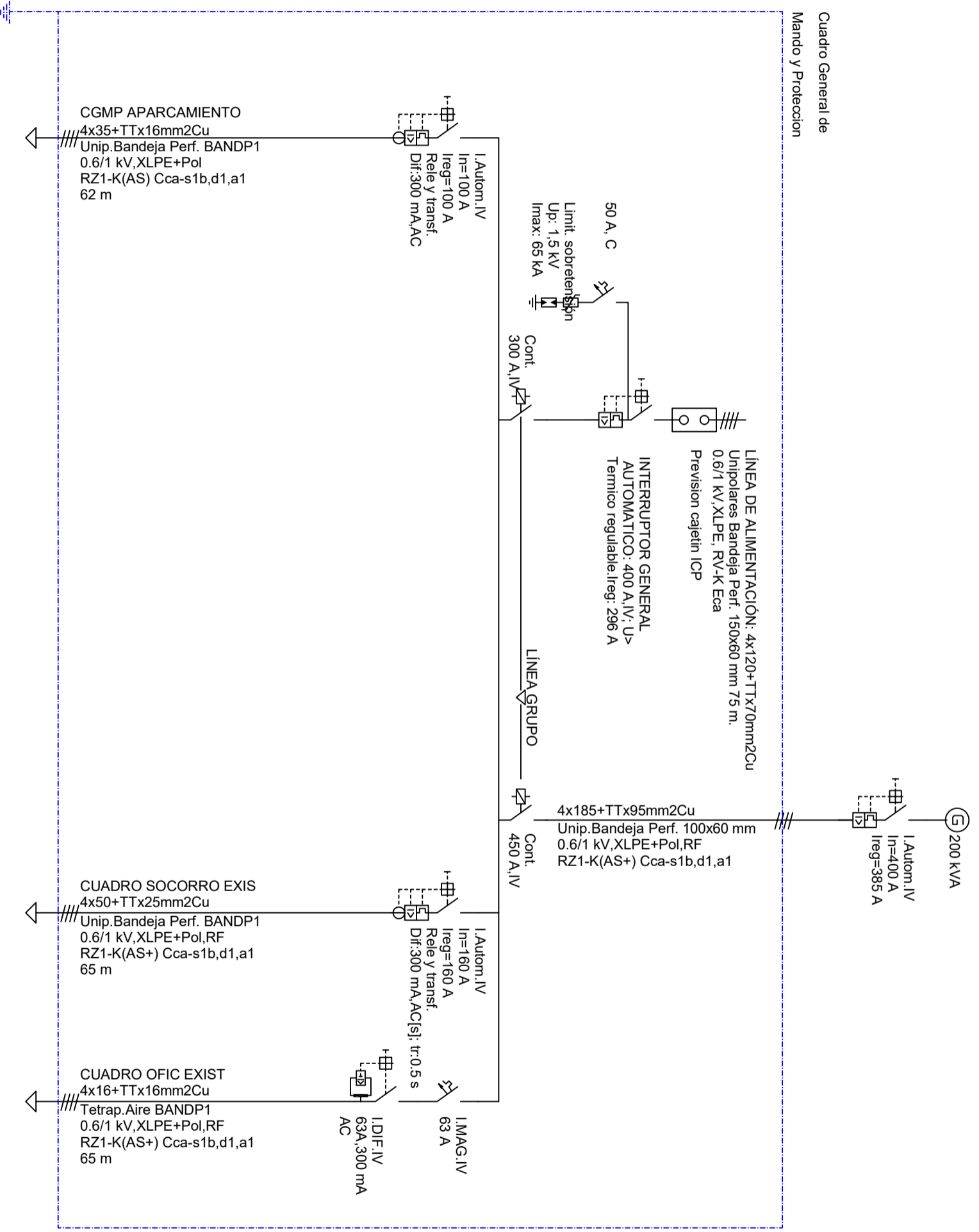
INSTALACION NUEVO GRUPO
ELECTROGENO Y LINEA CT A CGBT



ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

PLANO Nº: 6

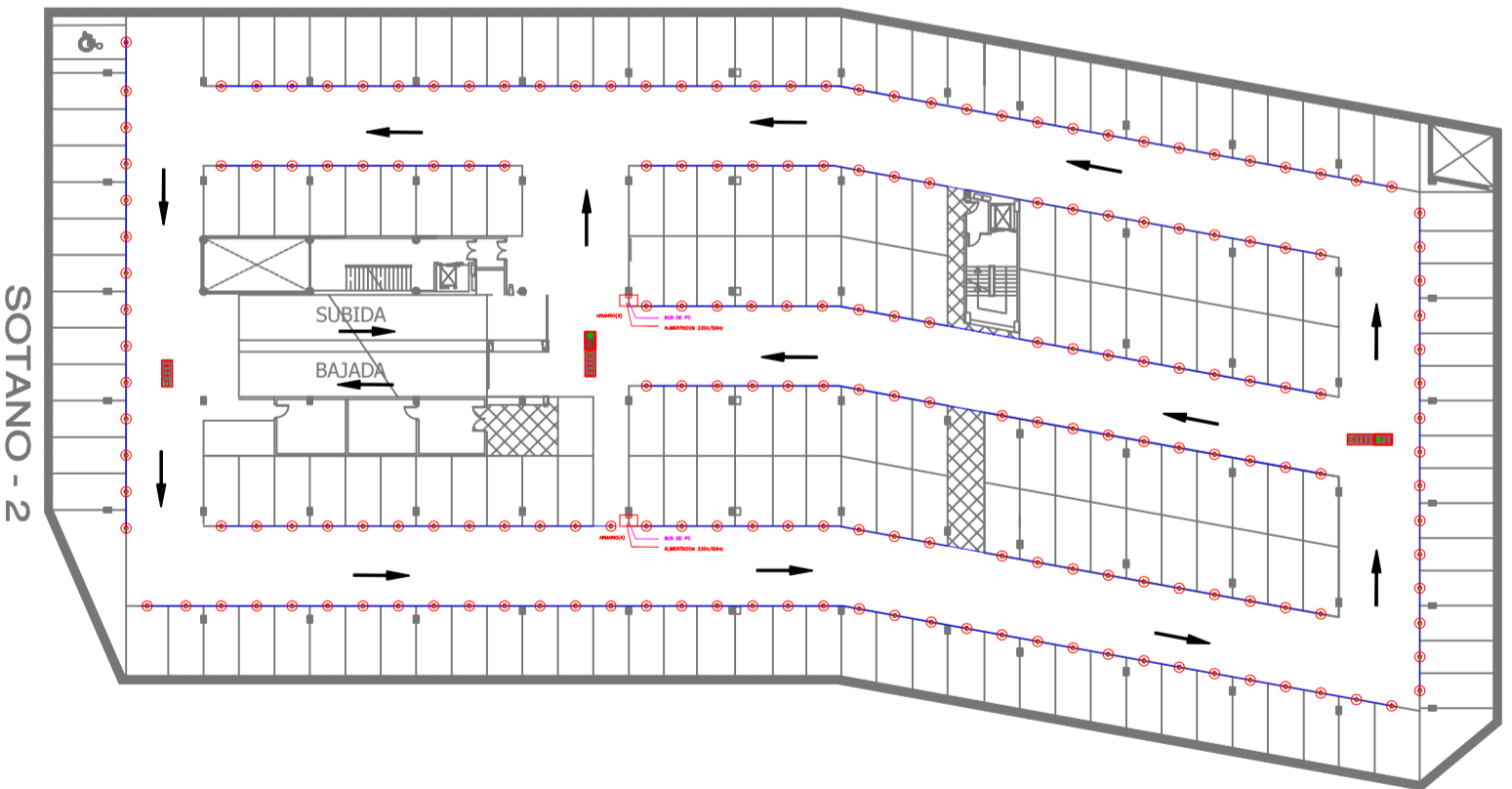
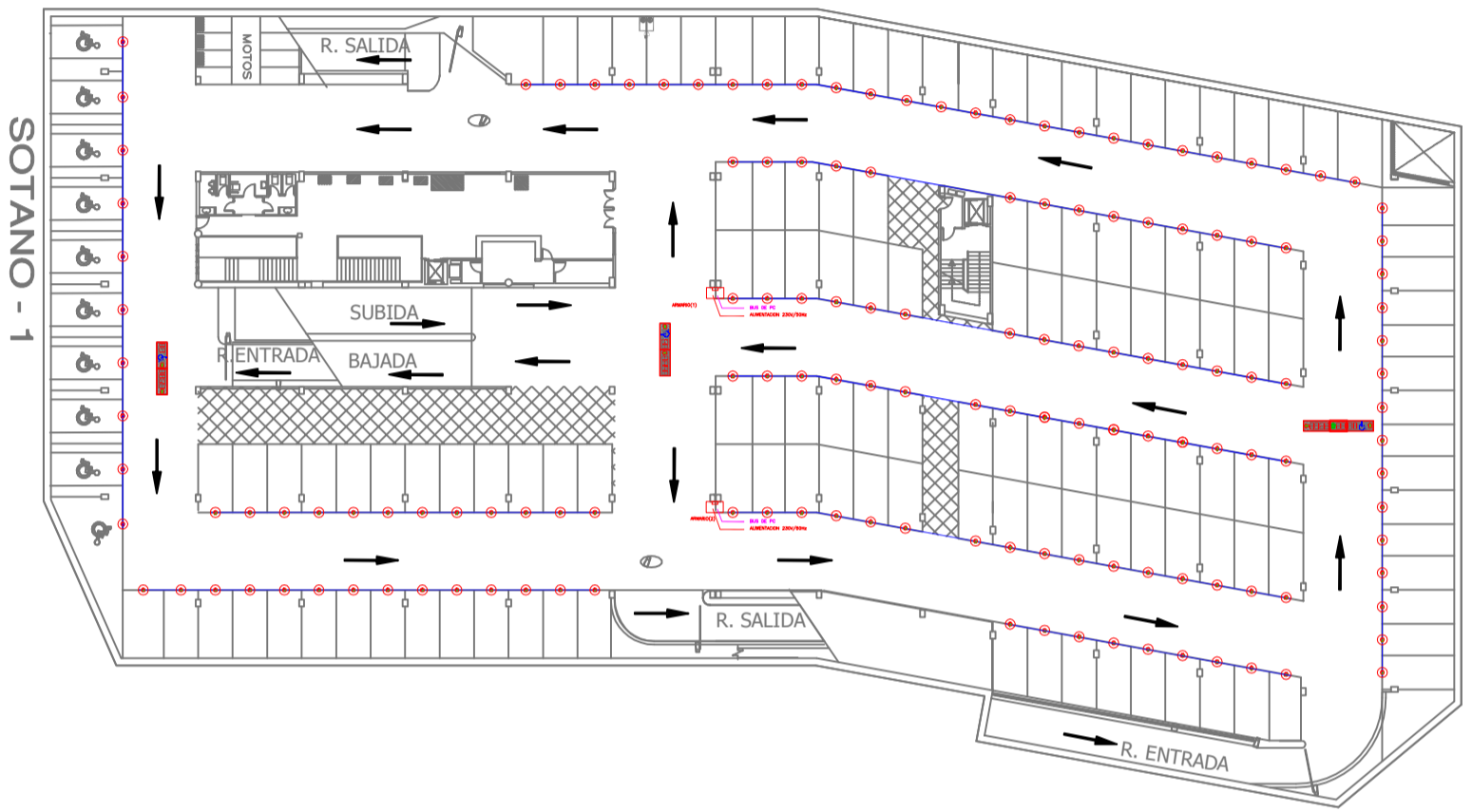
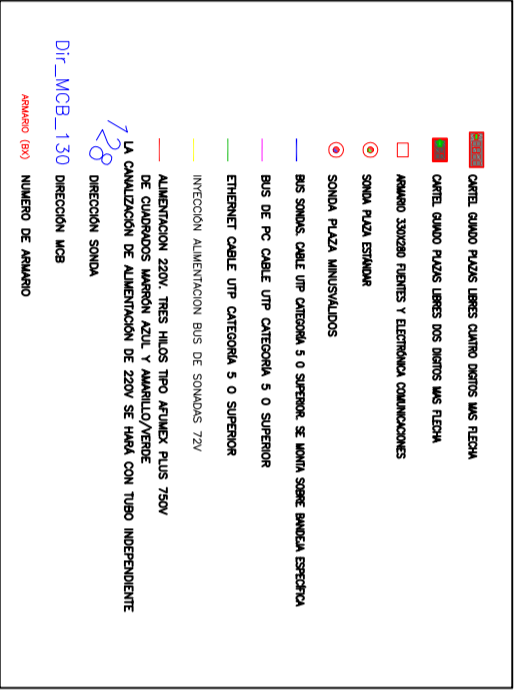
Sustituye a:
Sustituido por:



PROYECTO DE INSTALACIONES

ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA

PROMOTOR:  SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A. PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MALAGA		ESCALA: S/E		FECHA: SEPTIEMBRE 2 022	
SITUACIÓN: APARCAMIENTO ALCAZABA		ESQUEMA UNIFILAR CONMUTACION RED-GRUPO ELECTROGENO			
		PLANO Nº: 7 Sustituye a: Sustituido por:			
 ANTONIO MIRANDA BAREA INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 1.150					



PROYECTO DE INSTALACIONES ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA



PROMOTOR:
SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MALAGA

ESCALA:
1/500

FECHA:
SEPTIEMBRE
2.022

SITUACIÓN:
APARCAMIENTO ALCAZABA



ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

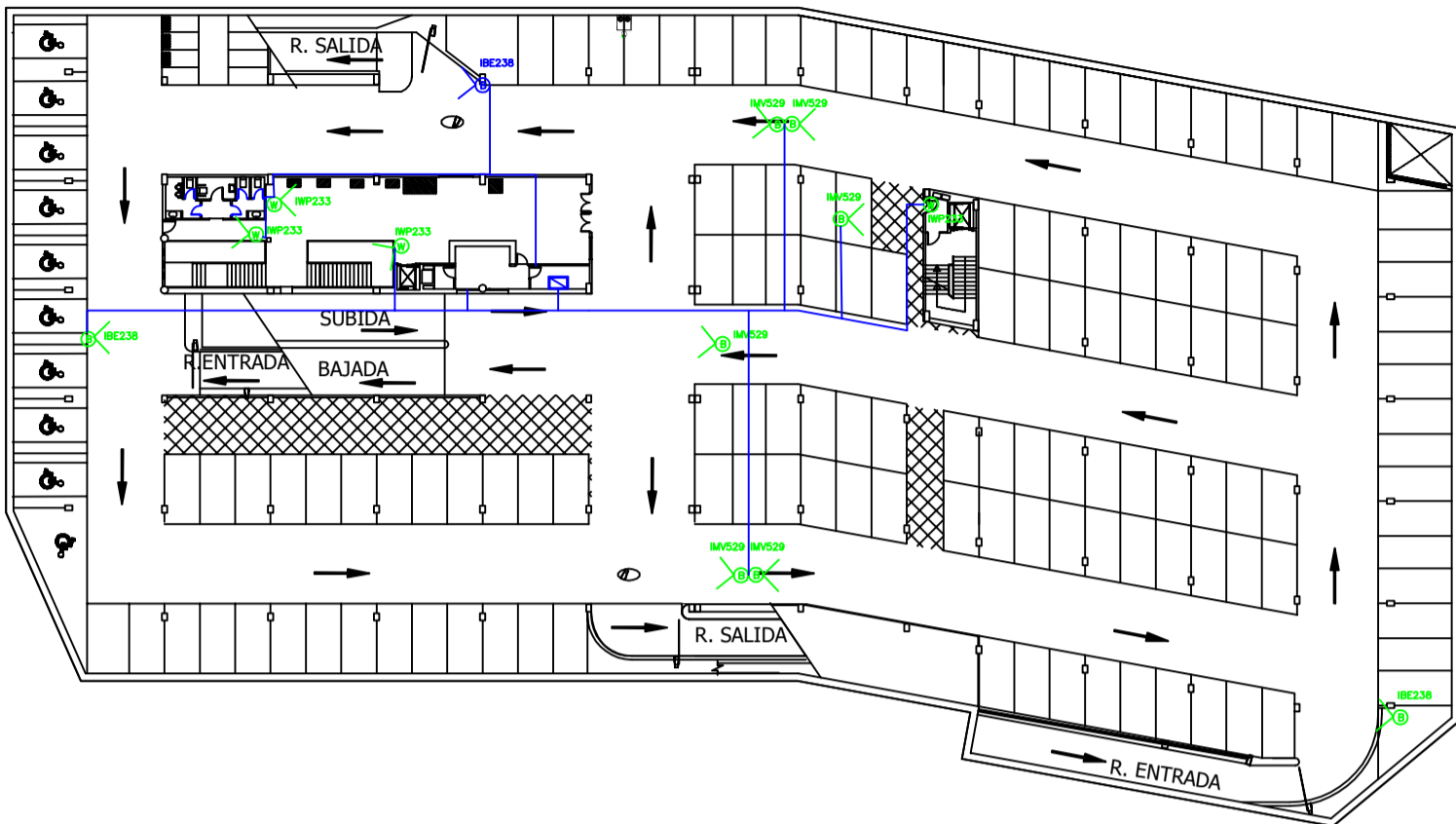
PLANO Nº: 8

Sustituye a:
Sustituido por:

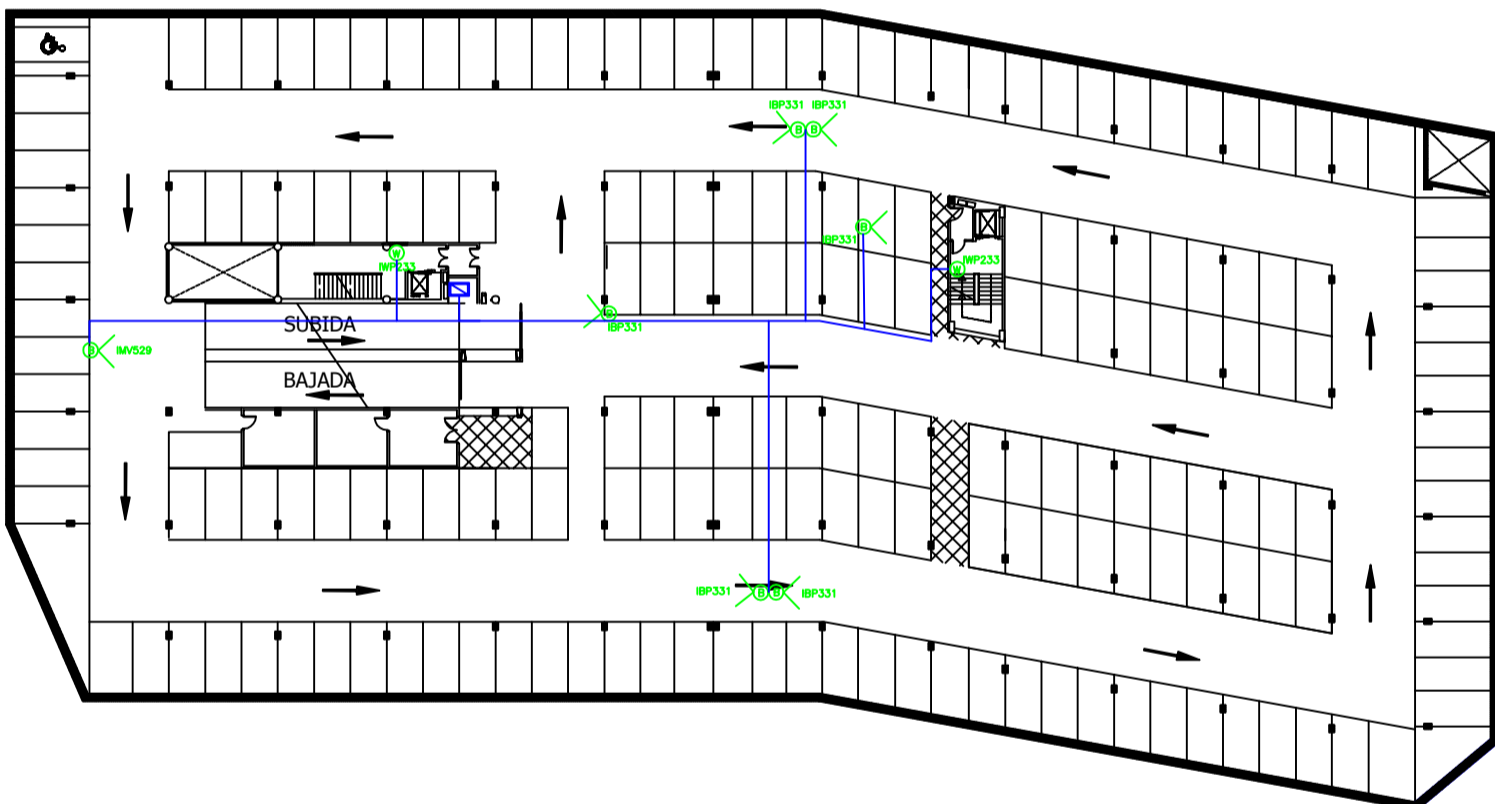
LEYENDA

- Cámara fija IP de 3 Megapíxeles y óptica vertical focal 2,8-12mm, alojada en carcasa, soporte, foco infrarrojo Pelco IBP238
- Cámara fija IP de 2 Megapíxeles y óptica vertical focal 2,8-12mm, alojada en carcasa, soporte, foco infrarrojo Pelco IBP238
- Cámara microdomo IP de 2 Megapíxeles y óptica vertical focal 2,8-12mm, alojada en carcasa antivandálica, soporte, foco infrarrojo Pelco IBP233
- Armario de enlace para suministro de energía e integración de cámaras en red de datos
- Cableado de comunicación y suministro de energía a cámaras bajo canalización

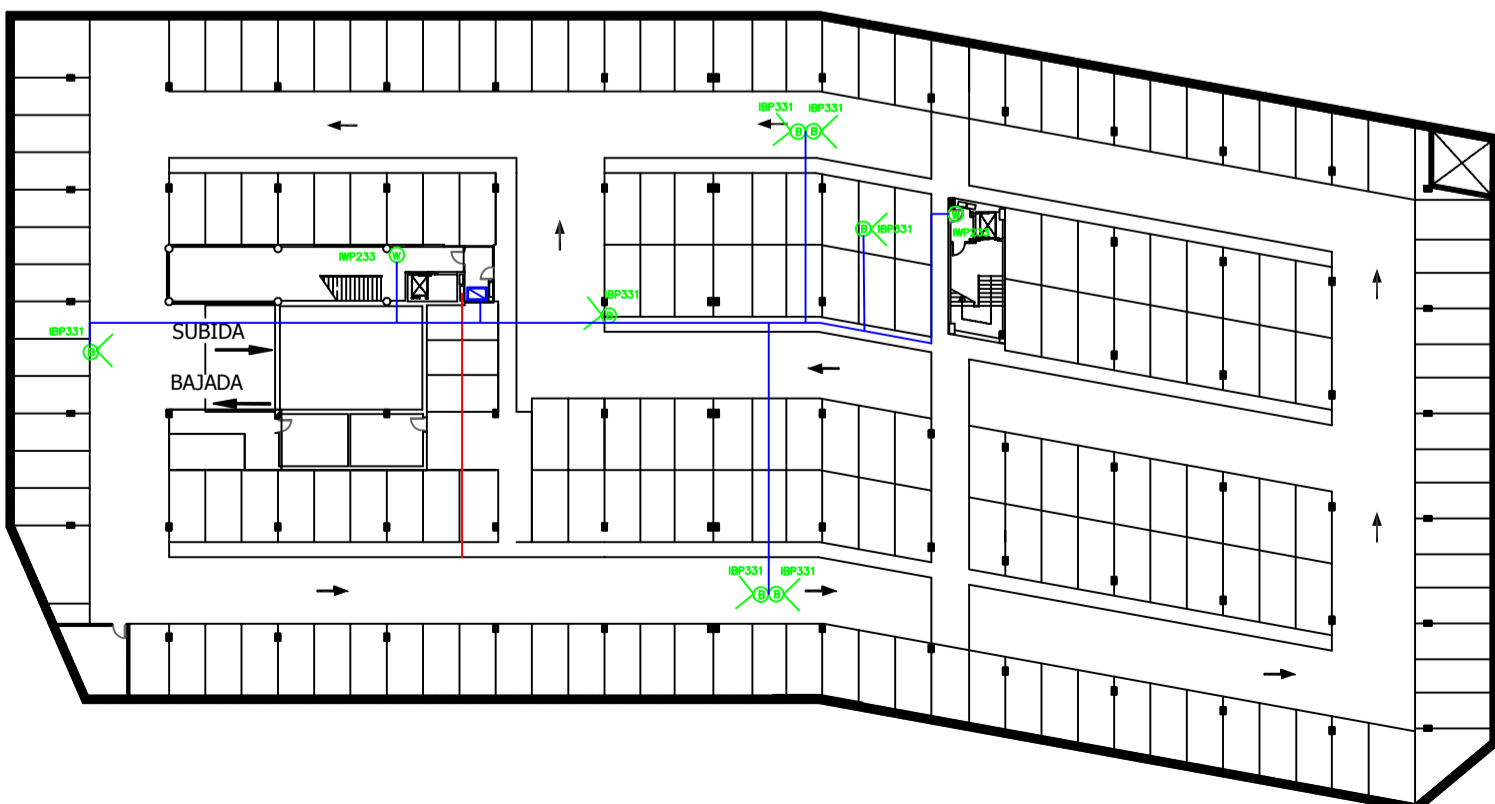
SOTANO -1



SOTANO -2



SOTANO -3



PROYECTO DE INSTALACIONES
ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA

PROMOTOR:



SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2.3, 29012 MALAGA

ESCALA:

1/500

SITUACIÓN:

APARCAMIENTO ALCAZABA

FECHA:

SEPTIEMBRE
2.022

INSTALACION SISTEMA CCTV



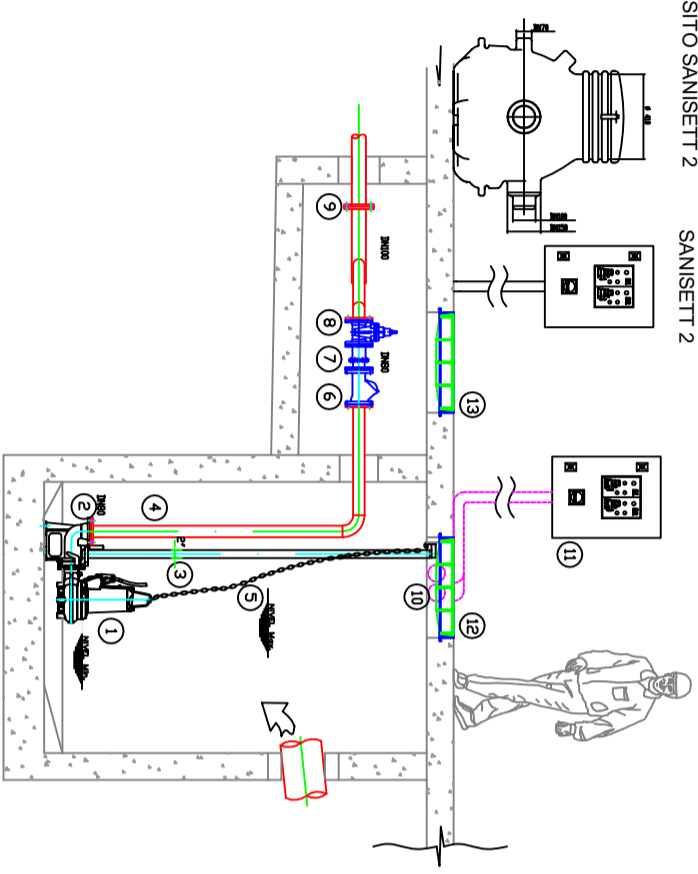
ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

PLANO Nº: 9

Sustituye a:

Sustituido por:

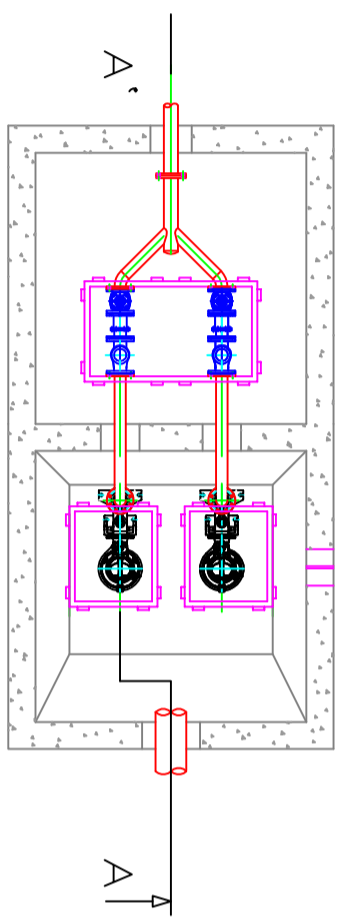
DEPOSITO SANISETT 2 CUADRO ELECTRICO
SANISETT 2



1	Bombas sumergibles XFP PE EC3
2	Ferrestal accionamiento automatico
3	Tubo guía soporte
4	Tubería inyección (M13180)
5	Cadena izado bomba
6	Válvula retención
7	Carrete desmontaje
8	Válvula de compuerta
9	Inyección (M13180)
10	Tubería pasacables
11	Cuadro eléctrico APC 2B NG
12	Trepante acceso cámara válvulas
13	Trepante acceso cámara válvulas

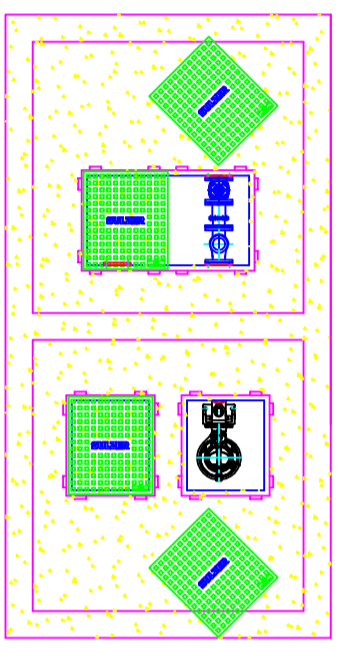
SECCIÓN A-A'

- NOTA: COTAS MINIMAS ORIENTATIVAS PENDIENTES DE CONFIRMACION.



PLANTA

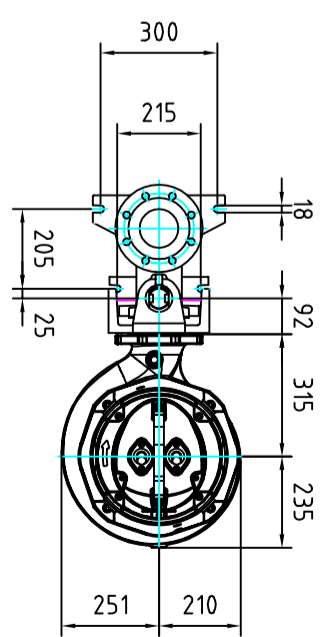
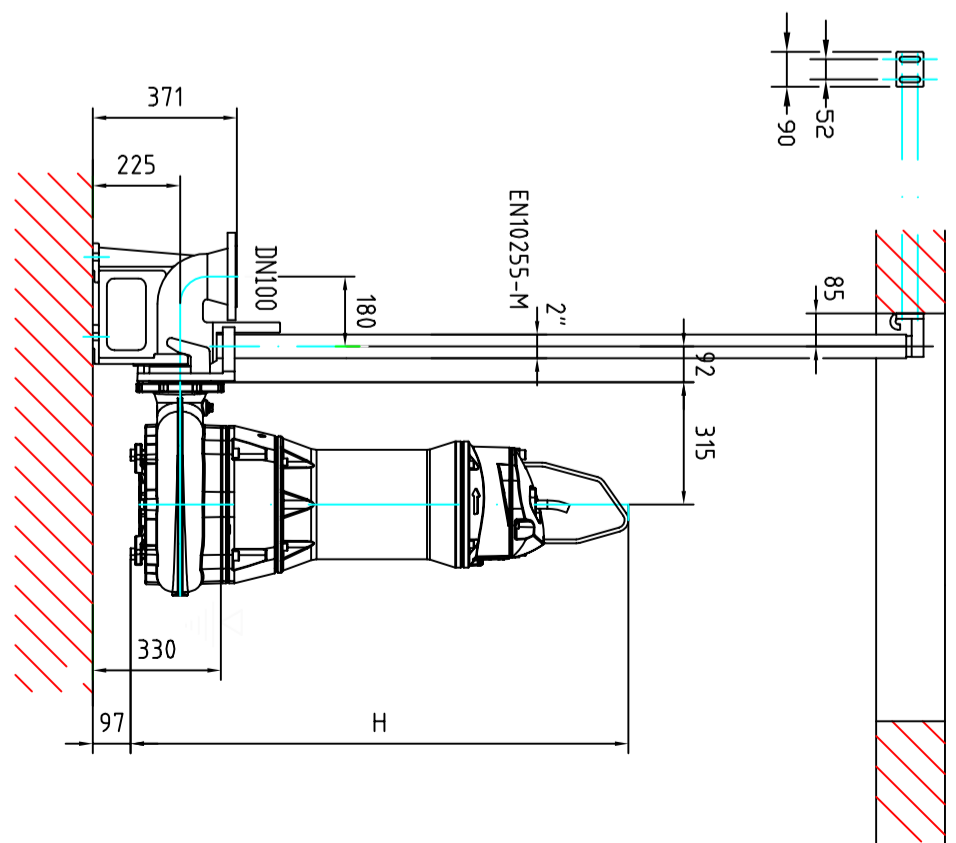
- NOTA: COTAS MINIMAS ORIENTATIVAS PENDIENTES DE CONFIRMACION.



FORJADO SUP.

- NOTA: COTAS MINIMAS ORIENTATIVAS PENDIENTES DE CONFIRMACION.

DETALLE BOMBA PIRANHA



PROYECTO DE INSTALACIONES ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA



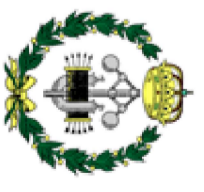
PROMOTOR:
SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MALAGA

ESCALA:
S/E

FECHA:
SEPTIEMBRE
2 022

SITUACIÓN:
APARCAMIENTO ALCAZABA

DETALLE DE POZO DE BOMBEO
PLUVIALES Y DEPOSITO
SANISETT 2 Y CUADROS ELECTRICOS



ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

PLANO Nº: 10

Sustituye a:

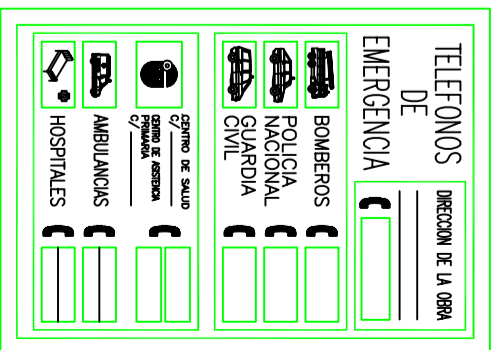
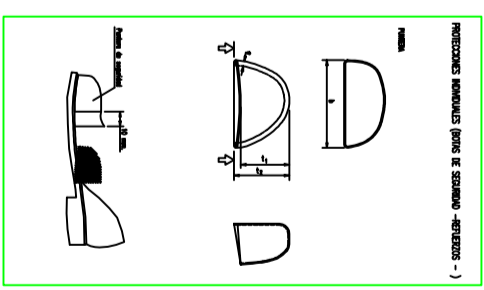
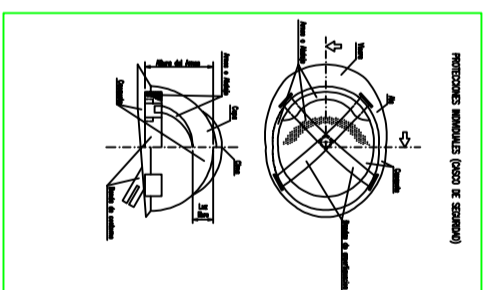
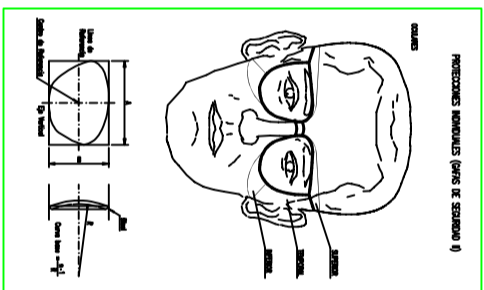
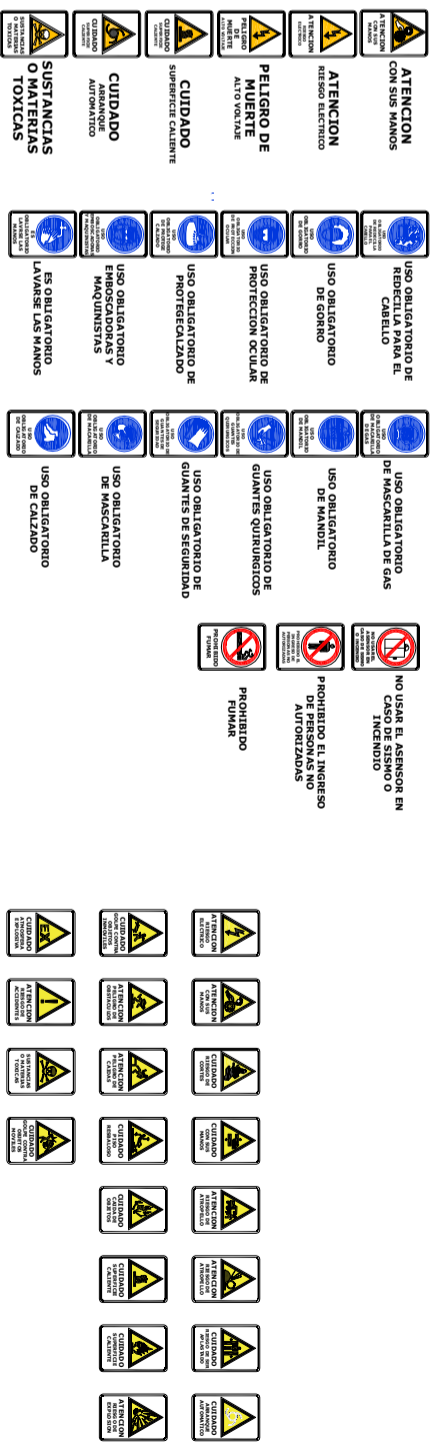
Sustituido por:



SOTANO -1

LAS INSTALACIONES SE REALIZARÁN POR ZONAS PARA NO AFECTAR EN NORMAL FUNCIONAMIENTO DEL APARCAMIENTO. DE ESTA FORMA PERMITIENDO LAS ENTRADAS Y SALIDAS SE ACTUARÁN POR ZONAS ESTUDIADAS MAXIMIZANDO EL RENDIMIENTO DE LOS TRABAJOS Y MINIMIZANDO LOS RIESGOS Y EL ENTORPECIMIENTO AL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL APARCAMIENTO.

SE SEÑALARÁN LOS RECORRIDOS DE CIRCULACION Y SE PROTEGERÁ LA ZONA DE TRABAJO MEDIANTE UN VALLADO PERIMETRAL MEDIANTE PROTECCIONES COLECTIVAS.



**PROYECTO DE INSTALACIONES
ADECUACIÓN/REFORMA INSTALACIONES AP. ALCAZABA**



PROMOTOR:
SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS, S.A.
PLAZA JESUS EL RICO 2-3, 29012 MÁLAGA

ESCALA:
S/E
SITUACIÓN:
APARCAMIENTO ALCAZABA

FECHA:
SEPTIEMBRE
2 022
SEGURIDAD Y SALUD



ANTONIO MIRANDA BAREA
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.150

PLANO Nº: 11
Sustituye a:
Sustituido por: