



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior

Trabajo Fin de Grado

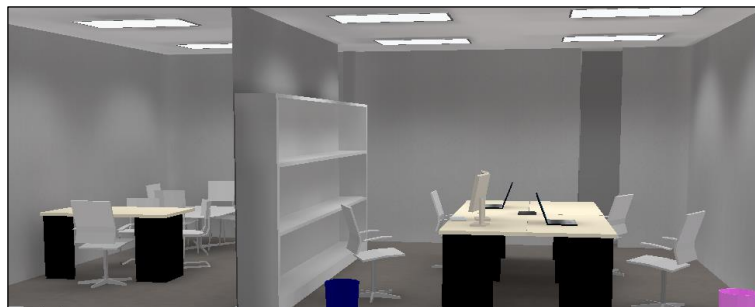
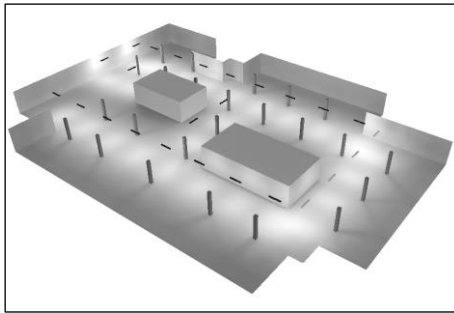
INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE EDIFICIO DE OFICINAS

Alumno: *Federico Tomás Ruano Ruano*

Tutor: Prof. D. Silvia Satorres Martínez
Prof. D. Javier Gámez García

Dpto: Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO DE FÍN DE GRADO **INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y** **CONTROL DE INSTALACIONES DE** **EDIFICIO DE OFICINAS**



EMPLAZAMIENTO:

**Calles Bedmar y Campillo de Arenas, Parcela 124 y 123.
PARQUE EMPRESARIAL DE JAÉN**

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE JAÉN

TUTORES: SILVIA SATORRES MARTÍNEZ – JAVIER GÁMEZ GARCÍA
ALUMNO: FEDERICO TOMÁS RUANO RUANO



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO Y ESTUDIO DE NECESIDADES

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

3.- ALCANCE DEL TRABAJO FIN DE GRADO

4.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL

5. NORMATIVA

6 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

6.1. Medición de energía

6.2. Características de las derivaciones individuales

6.3. Dispositivos generales e individuales de mando y protección

6.4. Instalación receptora

6.5. Tubos y canales protectoras

6.6. DB-HE3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

6.7.- DB- SUA4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. Alumbrado de emergencia.

6.8. Sistema de instalación para grupos de presión y Sala de Climatización.

6.9. Funcionamiento del grupo electrógeno de emergencia.

6.10. Previsión de carga.

6.11. Puesta a tierra ITC BT 18.

7.- INSTALACIÓN DE CONTROL DE INSTALACIONES CON KNX.

7.1.- Aplicaciones básicas

7.1.1.- Control de Iluminación, persianas y toldos.

7.1.2.- Control de Temperatura. Control de calefacción/aire acondicionado.

7.1.3.- Monitorización, visualización y registro.

7.2.- Diseño de la instalación.

7.3.- Cableado del bus y selección y montaje de componentes

7.4.- Representación Esquemática de la Instalación

7.5.- Instalación y montaje de la instalación de iluminación

7.5.1.- Elementos sin control en la instalación.

7.5.2.- Integración de elementos convencionales con KNX

7.5.3.- Integración de Elementos KNX

7.6.- Instalación y montaje del control de toldos.

7.7.- Instalación y montaje del control de calefacción.

9. INSTALACIÓN DE DATOS

10.- BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB.

11. CONCLUSIONES.



ANEXOS:

- 1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- 2.- CALCULOS ALUMBRADO
- 3.- FICHAS TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE CONTROL.
- 4.- PRESUPUESTO
- 5.- PLANOS
 - 01.- Situación y Emplazamiento
 - 02.- Simulación del edificio en 3D
 - 03.- Instalación de Enlace. Acometida
 - 04.- Instalaciones Especiales. Cuadros y Puestos de Trabajo. Garaje.
 - 05.- Instalaciones Especiales. Cuadros y Puestos de Trabajo. Planta Baja.
 - 06.- Instalaciones Especiales. Ubicación de Cuadros y Puestos de Trabajo. Planta Primera.
 - 07.- Instalaciones Especiales. Ubicación de Cuadros y Puestos de Trabajo. Cubierta.
 - 08.- Iluminación Planta Garaje.
 - 09.- Iluminación Planta Baja.
 - 10.- Iluminación Planta Primera.
 - 11.- Iluminación Planta Cubierta.
 - 12.- Instalación KNX. Direcciones. Planta Garaje.
 - 13.- Instalación KNX. Direcciones. Planta Baja.
 - 14.- Instalación KNX. Direcciones. Planta 1ª.
 - 15.- Instalación KNX. Direcciones. Planta Cubierta.
 - 16.- Topología de Control. Esquema instalación KNX
 - 17.- Cálculo de Iluminación Planta Garaje.
 - 18.- Cálculo de Iluminación Planta Baja.
 - 19.- Cálculo de Iluminación Planta Primera.
 - 20.- Cálculo de Iluminación Planta Cubierta.
 - 21.- Esquemas Unifilar. Cuadro General
 - 22.- Esquemas Unifilar. Planta Garaje
 - 23.- Esquemas Unifilar. Planta Baja
 - 24.- Esquemas Unifilar. Planta Primera
 - 25.- Esquemas Unifilar. Climatizadoras
 - 26.- Esquemas Unifilar. Cuadro Oficina Planta Baja – Cuadro de Cubierta
 - 27.- Esquemas Unifilar. Cuadro Grupo
 - 28.- Esquemas Unifilar Completo.
 - 29.- Esquema Cuadro de simulación KNX para Laboratorio.



1.- OBJETO DEL PROYECTO Y ESTUDIO DE NECESIDADES

Definir el diseño, estudio y cálculo de la instalación eléctrica y control domótico mediante KNX de todos los elementos necesarios para un edificio de oficinas.

Se realizarán los cálculos pertinentes con la finalidad de justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación, especificando las condiciones técnicas y económicas, también se determinarán y se aplicarán las condiciones técnicas a cumplir para los diferentes elementos proyectados de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de baja Tensión; para su posterior autorización administrativa.

Aparte del proyecto, se ha hecho un cuadro para el laboratorio de Ingeniería Electrónica y Automática para demostrar el potencial que tienen las instalaciones de control con KNX, este cuadro sirve de ejemplo práctico de como se hace el control de una parte del edificio objeto de proyecto.

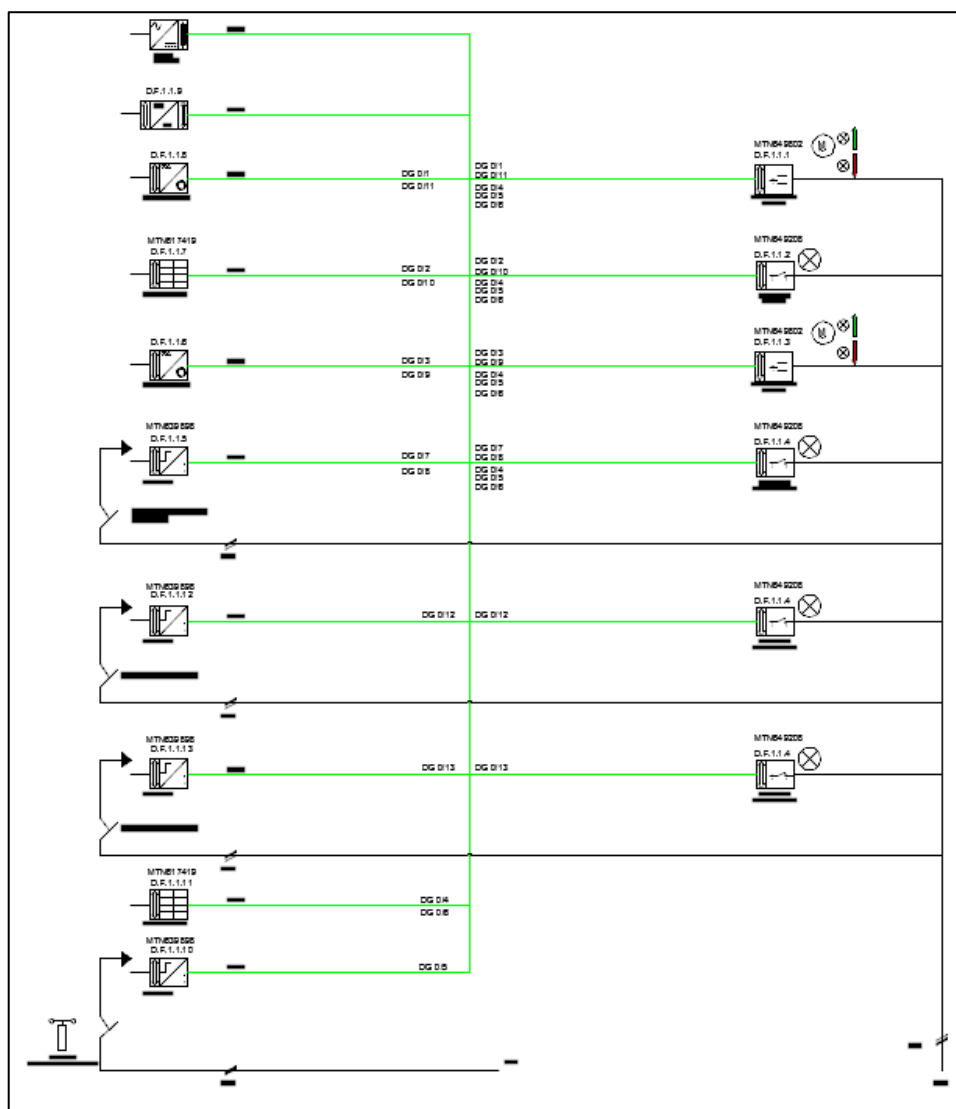


Imagen 1.1: Esquema del cuadro de simulación KNX de laboratorio



En este cuadro se pueden simular diferentes situaciones que se darán en el día a día del edificio, tales como encendido y apagado de luces, utilización de sensores de presencia, accionamiento de toldos y persianas y creación de escenas.

Dirección	Elemento	Objeto de comunicación
1.1.1	Actuador de persianas Despacho 1	0/1
		0/11
		0/4
		0/5
		0/6
1.1.2	Actuador 8x230	0/2
		0/10
		0/4
		0/5
		0/6
1.1.3	Actuador de persianas Despacho 2	0/3
		0/9
		0/4
		0/5
		0/6
1.1.4	Actuador 8x230	0/7
		0/8
		0/4
		0/5
		0/6
		0/11
		0/12
1.1.5	Entrada binaria interruptor convencional	0/7
		0/8
1.1.6	Pulsador toldo despacho 2	0/3
		0/9
1.1.7	Pulsador despacho 2	0/2
		0/10
1.1.8	Pulsador toldo despacho 1	0/1
		0/11
1.1.9	Interfaz usb/knx	
1.1.10	Entrada Binaria Anemómetro	0/5
1.1.11	Pulsador Centralizado	0/4
		0/10
1.1.12	Entrada Binaria Detector_1	0/12
1.1.13	Entrada Binaria Detector_2	0/13

Tabla 1.1: Tabla de direcciones de grupo de cuadro de simulación KNX para laboratorio

Se va a hacer lo siguiente:

-Despacho 1: Subir / Bajar las persiana. Se utilizará un pulsador knx configurando dos botones, uno de subida y otro de bajada y un actuador de persianas. Encender las luces del despacho. Con un interruptor pulsador knx

-Despacho 2: Subir / Bajar las persianas. Se utilizará un pulsador knx configurando dos botones, uno de subida y otro de bajada y un actuador de persianas. Encender las luces del despacho. Con un interruptor convencional



- Pasillos: Dos detectores convencionales para encender la mitad del pasillo cada uno.

Un anemómetro, representado por un interruptor convencional, que cuando detecte que hay más viento de la cuenta, hace que se recojan los toldos.

Un apagado / encendido genera

2.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.

La instalación que se describe en este Proyecto está ubicada en Jaén, en una zona de ampliación urbana de la capital, en cuatro parcelas ubicadas entre las calles Bedmar y Campillo de Arenas, Parcelas 03, 04, 05 y 35 respectivamente con 587 m², 605m², 605m² y 625 m² y con nº de referencia catastral de las parcelas, 0534503VG3803S0001KX, 0534504VG3803S0001RX, 0534505VG3803S0001DX y 0534535VG3803S0001KX. Estas parcelas se han unido para poder desarrollar este Trabajo Fin de Grado.



IMAGEN 1.2. PLANO CATASTRAL DE LAS PARCELAS



3.- ALCANCE DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Este trabajo fin de grado incluye todos los cálculos necesarios de la instalación eléctrica y de control, y un estudio personalizado de las diferentes zonas del edificio, de la iluminación y los elementos del sistema de control domótico mediante KNX que llevará a cabo la gestión y control del edificio, y de los procesos que en él se ejecuten.

El alcance del proyecto comprende el diseño de la instalación eléctrica.

- Instalación de enlace.
- Instalación eléctrica interior.
- Previsión de cargas y elección de la potencia a contratar del suministro eléctrico.
- Puesta a tierra.
- Cableado y conexión de la instalación interior.

En cuanto a la instalación de control, comprende el diseño y la elección de los diferentes componentes domóticos para:

- Control de la iluminación.
- Control de toldos.
- Control de la climatización.



4.- ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL

En el mercado de la domotica actual elegir un sistema domotico adecuado comprometer analizar distintas variables, ya que existen multitud sistemas domóticos y de control de diferentes marcas y protocolos pero si hay algo de lo que podemos diferenciar claramente entre ellos es su tipo arquitectura, que es la cual especificará el modo en que los diferentes elementos de control del sistema se van a ubicar y como van a funcionar, lo cual sera muy importante para elegir el sistema domótico a instalar en cada ocasión.

Ya que no es lo mismo una instalación o integración de una casa, a la de un hotel, que a la de una sala de conferencias, a un banco, que a la de una reforma, etc, cada una tiene unos requerimientos específicos.

Analizaré la arquitectura distribuida y después la centralizada, que son las que mas prevalecen en este mercado, cada una de ellas tienen sus pros y contras, expondré mi punto de vista sobre cual es el mejor ámbito para su instalación y expondré ejemplos generales de casas comerciales y que protocolos utiliza cada arquitectura y cuál y por qué la he elgido para este Trabajo Fin de Grado

ARQUITECTURA DISTRIBUIDA

Los sistemas de arquitectura distribuida se caracterizan por que cada dispositivo tiene un pequeño procesador propio que gestiona la información que se le ha sido preprogramada por el fabricante en forma de programa de aplicación para ciertas funciones específicas, y actúa según la analice la información que le entre por el bus de datos, donde se interconecta con los demas dispositivos, donde se envian información entre todos ellos, tanto las entradas (sensores, pulsadores, interfaces, etc) como las salidas (actuadores dimmers, relees, persianas, etc). Este tipo de arquitectura es muy utilizada también en sistemas inalámbricos.

Beneficios, la característica de este sistema es que cada dispositivo tiene una autonomía propia, lo cual le proporciona una gran seguridad al sistema, coloquialmente diríamos que hacemos un reparto de responsabilidad, y pudiendo caerse partes del sistema y seguir funcionando otras. Otra gran ventaja de estos sistemas es que son ideales para reformas, ya que por su tipo de arquitectura podemos distribuir la instalación no estando obligados a llevar todo el cableado a un cuadro o rack electrico, las marcas que lo fabrican suelen tener muchas buenas soluciones para ello.

Desventajas, es que al tener la inteligencia repartida por pequeños dispositivos en pequeños procesadores que sólo acometen sus pequeñas funciones en su programa de aplicación, no podemos obtener gran potencia del sistema, y para cualquier cosa de una muy simple lógica, como por ejemplo un reloj, operaciones lógicas, etc., tendremos que comprar módulos para ello. También al estar preprogramados para funciones específicas no suelen ser demasiado flexible a la hora de programar.

Hay que decir que este tipo de arquitectura es la utilizada por excelencia por los sistemas estandar, aunque también la utilizan muchos sistemas propietarios. Un ejemplo de marcas o protocolos que utilizan esta arquitectura son: Knx, Lonworks, Dynalite, EnOcean, Hdl, etc.



La arquitectura distribuida es perfecta en instalaciones en las cuales queremos obtener una robutez del sistema, ya que reparte la inteligencia por los distintos dispositivos, pero sin muchas exigencias a nivel de integración avanzada, por ejemplos edificios públicos, bancos, ect., o también en pequeñas instalaciones donde no salga rentable invertir en un master controller de un sistema centralizado, por ejemplo pequeñas viviendas o pequeñas salas de conferencias., también es ideal para quienes quieren adentrarse, ya que puedes empezar una instalación con una mínima inversión e ir ampliando poco a poco según tus necesidades.

ARQUITECTURA CENTRALIZADA

Los sistemas con arquitectura centralizada son los que tienen un controlador (centralita-master) es aquel que recibe información de todos los dispositivos del sistema (sensores, actuadores, interfaces) y gestiona toda la información, una vez procesada, genera las órdenes oportunas para los actuadores y sus interfaces. El Master(controlador) es el cerebro y corazón de la instalación.

La gran característica de este tipos de sistemas es su gran potencia e inteligencia ya que suele ir administrada por procesadores muy potentes, ideal para integraciones de gran complejidad y donde tenemos que convivir con diferentes sistemas donde tendremos que procesar gran cantidad de información a gran velocidad. Este tipo de sistemas son los favoritos de los grandes integradores por su versatilidad a la hora de integrar y flexibilidad de programación haciendo posible los deseos de los clientes más exigentes.

Desventajas, al ser un sistema centralizado toda la responsabilidad del sistema recae en la unidad central y si falla todo deja de funcionar. Esta arquitectura es la más utilizada por los sistemas propietarios donde las marcas desarrollan sus propios protocolos y donde desarrollan los últimos avances a gran velocidad sin ataduras de grandes alianzas. Son grandes marcas como Vantage, AMX, RTI, Crestron, Control4, Savant, etc.

La arquitectura centralizada es idónea en instalaciones de una magnitud algo mayor donde tenemos que interactuar con sistemas de seguridad, audio-video, climatización avanzada, controles de acceso, etc., también son los mejores para hacer integraciones audiovisuales, y donde hay exigencias muy técnicas y donde se tienen que procesar gran cantidad de datos como en centros de control o instituciones gubernamentales.

La elección para el control de este trabajo Fin de Grado ha sido el protocolo KNX

Sin entrar en una comparación pormenorizada entre las diferentes tecnologías que se comercializan en la actualidad, se destacan a continuación algunas de las características del sistema KNX que la hacen preferible a otras alternativas:

Compatibilidad. Es un sistema abierto, con un protocolo libre, para el que producen componentes los principales fabricantes mundiales de material eléctrico.

Potencia. Permite la conexión de más de 12.000 componentes en una misma instalación, para automatizar una gran cantidad de funciones. Hace posible, además, el desarrollo de nuevas funciones de automatización.



Simplicidad de instalación: En las instalaciones eléctricas convencionales cada función necesita su cableado, en cambio, con KNX todas las funciones operativas y todos los procedimientos pueden ser controlados, monitorizados y alimentados a través de la instalación de una única línea de comunicación (bus).

Versatilidad. Puede conectarse a otras redes de datos y servicios (RDSI, Ethernet, Red Telefónica Conmutada, ProfiBUS, etc.), así como a centros de control exteriores (como centrales de alarma).

Ventajas

Ahorro de energía: Se ahorra energía desconectando la iluminación y la calefacción / aire acondicionado cuando no son necesarios. En zonas de paso y utilizando sensores de movimiento, encender la iluminación al acercarse una persona, apagándose automáticamente transcurrido el tiempo programado.

En centros de trabajo y mediante sensores de luminosidad, desconectar la iluminación cuando no es necesaria, porque entre suficiente iluminación por las ventanas. Una variante más avanzada es, con el mismo sensor de luminosidad, regular la iluminación de forma que el nivel luminoso en el plano de trabajo sea siempre constante.

La calefacción o aire acondicionado pueden desconectarse automáticamente al abrir las ventanas. Con un solo pulsador o interruptor horario puede modificarse la temperatura de ajuste de todos los termostatos de la instalación, reduciéndola en invierno y elevándola en verano cuando no se utilizan los locales. Para esta operación no es necesario manipular en los termostatos.

Flexibilidad Es un sistema fácilmente ampliable, modificable y adaptable a reorganizaciones de los espacios. Esto es importante en la mayoría de las instalaciones, que consiste en reprogramar los componentes necesarios para modificar los enlaces entre sensores y actuadores. También cabe la posibilidad de usar dispositivos de distintos fabricantes.

Sistema de visualización

Aunque el KNX es un sistema descentralizado que no necesita por tanto ninguna centralita ni aparato de control central, pues todos los componentes se comunican directamente entre sí a través del Bus, es posible utilizar un sistema de visualización que mediante un PC, situado en el puesto de control del edificio, permite conocer el estado de todos los circuitos así como dar órdenes manualmente o programadas a cualquier punto del edificio. Es un sistema fácilmente ampliable, modificable y adaptable a reorganizaciones de los espacios. Esto es importante en la mayoría de las instalaciones, que consiste en reprogramar los componentes necesarios para modificar los enlaces entre sensores y actuadores. También cabe la posibilidad de usar dispositivos de distintos fabricantes.



Desventajas del sistema KNX.

Presenta un elevado precio ya que los elementos de control necesitan de elementos adicionales para comunicarse con el sistema. El coste de los dispositivos también es alto, debido a que todos ellos tienen incorporados funcionalidades para hacer de éste un sistema distribuido.

El poco grado en que se reduce el cableado. La mayoría de elementos que colocamos en el sistema necesitan de una alimentación mayor. Ésta alimentación coincide con la normalizada (220 V en corriente alterna), frente al rango de 15 a 30 V en corriente continua que suministra el bus. Es decir, se necesitará de la red eléctrica con lo que el trazado del bus será similar al de ésta.

o

En edificios ya contruidos tiene peores prestaciones estéticas que el sistema X10, pues necesita de un cableado extra que, si se oculta, supone un incremento sustancial en el coste (bastante más que si los cableados, eléctrico y de bus KNX se trazan a la vez). Si se opta por la utilización de dispositivos de radiofrecuencia, evidentemente estos son de un coste mayor que los aparatos normales.

Diferentes ejemplos de aplicación del KNX

Implementación de funciones centrales - cuando está dejando el edificio, todas las luces, el suministro de agua y enchufes específicos pueden apagarse, el sistema de alarma KNX puede activarse y las persianas pueden controlarse de distinta forma en función de la hora del día.

En salas de conferencias, teatros, así como en cuartos de estar, es posible activar diferentes escenas de iluminación que, en función de la actividad, pueden ser modificadas por el usuario en cualquier momento. Por ejemplo en edificios administrativos, es posible lograr una energía que ahorre hasta un 75% de la iluminación llevando a cabo un control de luz constante, con un sólo sensor de luminosidad para cada lado del edificio.

Pueden visualizarse y controlarse por medio de displays todos los estados de un piso (temperatura, estado de apertura de puertas y ventanas o encendido de luces, etc). Esto puede llevarse a cabo de la misma manera en instalaciones más grandes por medio de PCs y software de visualización.

Uniendo una instalación KNX con la red telefónica o a internet, el usuario puede controlar o consultar el estado de las funciones del edificio (por ej. la calefacción) usando un teléfono móvil. También pueden redirigirse las señales de alarma automáticamente al número de teléfono que se desee. Igualmente, pueden repararse remotamente instalaciones KNX y pueden ser configuradas por el instalador usando cualquier medio de comunicación disponible. Se reduce así de forma considerable el tiempo requerido para el mantenimiento de la gestión del edificio.



Una sala de conferencias grande debe poder ser dividida en varias áreas independientes si la necesidad lo requiere. Insertando tabiques (paneles) de separación, la instalación KNX detecta automáticamente la asignación de interruptores y luminarias requeridas para cada sección de la sala, no siendo necesario por consiguiente cambiar el cableado existente.

Instalación de interruptores de "pánico", activación de todas las luces apretando un botón y pueden ser desactivadas después de un periodo fijo.

El KNX puede proporcionar un control individual de la calefacción y ventilación de cada cuarto mediante el establecimiento de perfiles de temperatura individuales. Las entradas de frío o calor en cada cuarto se ajustan automáticamente cuando una ventana se abre. Estas medidas hacen posible alcanzar un ahorro de energía de más de un 30% al año. La generación de calor también puede controlarse en función de las necesidades de calor de cada cuarto individual (el calor sólo se produce cuando realmente se requiere).

KNX también puede realizar una simulación de presencia cuando el usuario esté ausente.

En general, debido a la versatilidad del protocolo KNX, es una gran solución para el control de diferentes tipos de instalaciones.



5.- NORMATIVA

Para la realización del Proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documentos Básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación. HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior", HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas" y SI "Seguridad en caso de incendio".
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

6.1.- MEDICIÓN DE ENERGÍA

El sistema eléctrico primario en media tensión es suministrado por la compañía Endesa a 20000 V, 50 Hz, en alimentación subterránea. La medición de la energía se realiza actualmente en baja tensión mediante un equipo de medida indirecta colocado en la fachada del Edificio. Independientemente de esta medida se han colocado diferentes analizadores de red para medir, controlar y observar las posibles incidencias de la red y los consumos pormenorizados de la instalación.

6.2.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION

Según indica la ITC-BT 17, los cuadros o envoltentes se ubican en las zonas indicadas en los planos, en el caso de estar accesibles al público se colocarán cerraduras homologadas de forma que no sea posible la manipulación por personal no autorizado.

Los cuadros se colocarán a una altura comprendida entre 1.4 y 2 m.

Los dispositivos de mando y protección se dispondrán de forma general en posición vertical y como excepción se podrán poner en posición horizontal siempre y cuando el fabricante lo autorice, aplicando en su caso los coeficientes reductores de intensidad que se indiquen en dichas instrucciones.

Se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos omipolares como dispositivos generales de mando de la instalación interior. Se conectará cada uno a su cuadro general correspondiente.

Asimismo, en estos dos cuadros, se instalarán las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos de la instalación, así como un interruptor diferencial para la protección contra contactos indirectos. Los interruptores diferenciales que se dispongan en cascada tendrán diferentes sensibilidades para cumplir la selectividad entre ellos.

Los interruptores generales de corte omipolar de los diferentes cuadros tendrán el poder de corte indicado en los esquemas unifilares y justificados en el apartado de cálculos.

Los interruptores automáticos protegerán tanto la fase como el neutro.

Se instalará un interruptor diferencial por cada grupo de circuitos de forma que todos queden protegidos evitando la utilización de un interruptor diferencial general.

Los interruptores tendrán como mínimo un poder de corte de 4.500 A.

Los interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de la instalación. Los diferenciales tendrán una sensibilidad de acuerdo a lo señalado en la ITCBT 24.



6.3.- INSTALACIONES RECEPTORAS

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

No se podrán instalar circuitos de potencia y de muy baja tensión de seguridad en las mismas canalizaciones, a menos que esté aislado para la tensión más alta presente o se instalen en un compartimento separado que garantice el nivel de aislamiento requerido para la tensión más alta.

Las separaciones de las canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas serán tal que entre caras exteriores existan como mínimo 3 cm.

Las canalizaciones eléctricas no se pondrán por debajo de otras que puedan producir condensaciones a menos que se tomen las medidas necesarias para evitar estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas podrán ir en un mismo canal o hueco de la construcción si se cumple:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada con alguno de los sistemas indicados en la ITCBT 24.
- Las canalizaciones eléctricas se protegerán contra posibles elevaciones de temperatura, inundaciones, corrosión de tubería con fluido corrosivo, explosión de conductos que contengan fluido inflamable, intervención o mantenimiento que pueda ocasionar daño.

Las canalizaciones se dispondrán de forma que sea accesible su maniobra e inspección.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante su identificación pueda procederse a reparación o transformación, el neutro estará convenientemente identificado.

Las canalizaciones se pueden diferenciar por su naturaleza o por su trazado o por el tipo de conductor que lo compone.

Los conductores aislados instalados bajo tubos protectores tendrán una tensión de aislamiento no inferior a 750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITCBT 21.

Los conductores instalados bajo canal con tapa que sólo pueda abrirse con herramienta podrán ser de tensión 750 V y podrán realizarse empalmes en su interior.

Los conductores instalados en bandejas de rejilla serán de aislamiento 0.6/1 Kv.

Cabe la posibilidad de soportar cajas de empalme o derivación en la bandeja de rejilla.

La bandeja estará conectada a tierra y se instalará siguiendo líneas horizontales y verticales paralelas a las aristas de la paredes siempre en falsos techos.

Los pasos a través de elementos de la construcción se realizarán siguiendo las siguientes prescripciones:

- No se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones en todo su paso estarán protegidas contra golpes y humedad.
- Si se utilizan canalizaciones distintas en cada lado del elemento constructivo, el paso se realizarán con la canalización más restrictiva.
- Se utilizarán tubos normales cuando el paso sea como máximo de 20 cm, si excede de esta longitud se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de ITCBT 21.
- Se tendrá en cuenta la obturación mediante cierre estanco al paso de humos en los distintos sectores de incendios.



6.4.- TUBOS Y CANALES PROTECTORAS

Los tubos instalados en este edificio estarán siempre situados en falsos techos o empotrados en elementos de la construcción y serán de tipo flexible reforzado.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro del tubo debe ser el indicado en el anexo de cálculos o en su defecto en la tabla situada en la ITCBT 21.

Si se utilizan más de 5 conductores por el tubo u otros circuitos se instalará un tubo cuya sección sea como mínimo 3 veces la sección ocupada por los conductores.

Para el caso de la línea repartidora se utilizará tubo enterrado que deberá cumplir con lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.086 2-4.

El tubo enterrado estará situado a una profundidad mínima de 0.45 m si está bajo acerado y de 0.60 m en los demás casos. El tubo se colocará sobre una cama de arena y se protegerá con una capa de hormigón de 15 cm rellenando el resto hasta la cota superior de la zanja con zahorra compactada, debiendo dejar en la zona central de la zahorra compactada una cinta de señalización de "riesgo eléctrico".

El número de conductores por tubo será como máximo el indicado en la tabla 9 de la ITCBT 21.

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

- El trazado se hará siguiendo las líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos serán de una pieza entre cajas de registro.
- Las curvas practicadas al tubo serán suaves y continuas no originando reducciones de sección.
- Se podrá introducir y retirar con facilidad los conductores mediante la instalación de registros, que en tramos rectos no excederán de 15 m y con un máximo de 3 curvas entre dos registros consecutivos.
- Las conexiones del conductor se realizan en los registros en ningún caso en el interior de tubos. Esos registros serán no propagadores de la llama y serán capaces de alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será como mínimo de un 50% mayor del tubo de mayor diámetro con un mínimo de 40 mm. Su lado interior mínimo de 60 mm. Para hacer estancas las entradas deben utilizarse prensaestopas o racores adecuados.
- No se podrá unir conductores mediante arrollamiento o retorcimiento entre sí de los conductores, se utilizarán bornes de conexión.
- En el caso de utilizarse cajas metálicas, éstas tendrán en sus orificios de entrada bordes de goma que eviten que los conductores se rocen.
- En el caso de ponerse tubos metálicos y que estén accesibles éstos estarán conectados a tierra.



El montaje fijo superficial se realizará siguiendo las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será de 0.50 metros como máximo. Se dispondrán fijaciones cerca de los cambios de dirección y cajas de empalme o registro.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan.
- En tiradas rectas la desviación máxima sobre el eje será de un 2%.
- Los tubos se dispondrán a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo.
- En la junta de dilatación del edificio se dejarán 5 cm de discontinuidad empalmándose posteriormente con manguitos deslizantes de 20 cm de longitud.

El montaje fijo empotrado se realizará siguiendo las siguientes prescripciones:

- Las rozas no pondrán en peligro la seguridad de paredes o techos en que se practiquen y serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, pudiendo reducirse a 0.5 cm en ángulos rectos.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos pertenecientes a planta inferiores. Sí podrán instalarse tubos que pertenezcan a esa planta siempre que queden recubiertos con hormigón o mortero de 1 cm de espesor, como mínimo además del revestimiento.
- Las cajas de registro quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra y enrasados con el acabado superficial
- Los recorridos estarán preferentemente a 50 cm de suelo o techo en horizontal y a 20 cm de aristas en recorridos verticales.

Las canales utilizadas en el edificio serán de rejilla portacables en la mayoría de los casos, utilizándose también con tapa para las salidas de cuadros principalmente, por tanto el cable tendrá una tensión mínima de 500 v.

Las prescripciones de las canales serán las siguientes:

- La instalación y puesta en obra será de acuerdo a UNE 20.460-5-52 y a las instrucciones ITCBT 19 y 20.
- El trazado se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales.
- Si son metálicas deberán conectarse a tierra.
- No se podrán utilizar como neutro en caso de ser metálicas.
- La tapa quedará accesible.

Para el caso de bandejas portacables se instalarán conductores de tensión 0.6/1 Kv. Esta bandeja deberá conectarse a tierra.



6.5.- DB-HE3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

El proyecto de iluminación interior del edificio se ha basado en la eficiencia energética conseguida a través de los sistemas de lámparas y luminarias seleccionada y de su posición estratégica para la obtención de valores de VEEI, en general un 40% por debajo de los que pide la normativa en su DBHE-3.

- Luminarias tipo: TBS, FBS, TCW y FWG.
- Lámparas tipo: fluorescentes TL5 y PL-C/4P, con potencias de 14W, 24W, 26W, 28W y 32W
- Equipos electrónicos: HFP (alta frecuencia con precaldeo para los no regulables) y HFD para los regulables (alta frecuencia con regulación sistema DALI).

Sobre el sistema de iluminación adoptado, intrínsecamente eficiente, se ha propuesto un sistema de regulación y control integrado a través de KNX, con el objetivo de optimizar la eficiencia energética en el uso y mantenimiento de la instalación. Este sistema ofrece soluciones versátiles para una integración perfecta en sistemas de automatización de edificios.

Está basado en módulos multiprotocolo, que pueden ser utilizados en combinación con varias plataformas de software. Los controladores DALI, módulos de relé, sensores y Dimmers ofrecen una gran variedad de funciones para realizar un control del alumbrado verdaderamente versátil.

Todas las unidades son capaces de compartir con otros equipos información sobre la misma red y contienen las herramientas necesarias para ser integradas con los sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado, control de persianas u otros sistemas de automatización de edificios de diferentes fabricantes.

El sistema se comunica con el sistema de iluminación a través de una pasarela knx / Dali que tiene cuatro canales Dali de hasta 256 aparatos, más que suficiente para el edificio objeto del proyecto.

A esta pasarela irán llegando la comunicación de los diferentes balastos dali repartidos por el Edificio. Esta pasarela Dali irá alojada en una envolvente situada en la Nave de Oficina PB, junto otros elementos de control.

La iluminación del edificio se divide de una forma muy amplia en lámparas que llevan balastro Dali y se pueden regular y controlar en modo dimmer desde 0% hasta el 100% de su capacidad y lámparas led y fluorescente sin regulación que van controladas para su encendido y apagado.

El funcionamiento básico del sistema responde a las siguientes premisas:

- El control será principalmente automático, basado en los multisensores y detectores.
- Las luces no se encenderán aunque la iluminación sea demasiado baja, hasta que el detector de movimiento asociado detecte presencia en su rango de detección.
- Las luces que permanezcan encendidas lo harán sometidas al nivel de regulación dictado por el mejor aprovechamiento de la luz natural, siempre que esto sea posible.



- Se dispondrá de funciones de control central como apagado general o alumbrado de evacuación o antipánico.
- Se limitará al máximo la distribución de controles manuales (interruptores, pulsadores). Estando indicados en estancias de uso muy esporádico o en aquellas en las que se quieran programar escenas de iluminación.
- El control no automático siempre será posible a través de una aplicación software en la que se habrán establecido privilegios de acceso.

1.1 Ámbito de aplicación

La instalación de iluminación objeto del presente proyecto se halla dentro de los supuestos de aplicación de la sección HE3.

2.1 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

1. La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \cdot 100 / S \cdot E_m \quad \text{siendo}$$

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m²];

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

2. Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

a) Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética;

b) Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

3 Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en siguiente tabla. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.



Tabla de valores limite de eficiencia energética de la instalación

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI limite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico (4)	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios (2)	4,0
	habitaciones de hospital (3)	4,5
	zonas comunes (1)	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	Aparcamientos	5
	espacios deportivos (5)	5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte (6)	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) (9)	8
	hostelería y restauración (8)	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (7)	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes (1)	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10

A efectos del cumplimiento de las exigencias del nivel de iluminación del HE3, se han considerado los valores de los distintos parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación interior, dispuestos en el apéndice B del HE3, concretamente en la norma UNE 12464-1:2002.



6.6.- DB- SUA4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

6.6.1 Alumbrado normal en zonas de circulación.

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

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

6.6.2 Alumbrado de emergencia.

2.1 Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

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

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- g) Las señales de seguridad
- h) Los itinerarios accesibles.



6.6.2.2 Posición y características de las luminarias.

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

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

6.6.2.3 Características de la instalación.

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

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

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

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



6.6.2.4 Iluminación de las señales de seguridad.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

GARAJE	Pasillos Garaje	587	5	2935	320	9,17	9
	Puertas Acceso al Edificio				150		2
	Instalaciones Incendio	12,42	5	62,1	70	0,89	1
	Instalaciones de Saneamiento y Fontanería	41,07	5	205,35	215	0,96	1
	Instalaciones de Climatización	47,76	5	238,8	215	1,11	1
	Vestíbulo	10	5	50	70	0,71	1
	Cuarto de Limpieza	8,9	5	44,5	70	0,64	1
	Hueco de Ascensor	2,72	5	13,6	70	0,19	0
	Instalaciones I	14,18	5	70,9	95	0,75	1
	Escalera	7,8	5	39	70	0,56	1
	Almacén	32,68	5	163,4	215	0,76	1
	Instalaciones II	15,5	5	77,5	150	0,52	1
	Vestíbulo	3,15	5	15,75	70	0,23	1
	Escalera Protegida	6,72	5	33,6	95	0,35	1

PLANTA BAJA	Almacén-Nave Oficina PB	190	5	950	320	2,97	3
	Vestíbulo Oficina PB	2,98	5	14,9	70	0,21	1
	Acceso Oficina PB	7,93	5	39,65	70	0,57	1
	Sala de Trabajo Oficina PB	24,49	5	122,45	150	0,82	1
	Despacho Gerente Oficina PB	14,28	5	71,4	95	0,75	1
	Recepción Administración Oficina PB	14,38	5	71,9	95	0,76	1
	Aseos Oficina PB	7,43	5	37,15	70	0,53	1
	Acceso Escalera	4,9	5	24,5	70	0,35	1
	Escalera Protegida	14,16	5	70,8	95	0,75	1
	Sala de Usos Múltiples	42,62	5	213,1	215	0,99	1
	Circulaciones	6,18	5	30,9	70	0,44	1
	Aseo Vestuario 1	7,95	5	39,75	70	0,57	1
	Aseo Vestuario 2	7,95	5	39,75	70	0,57	1
	Archivo Expedientes	19	5	95	95	1,00	1
	Copias	5,03	5	25,15	70	0,36	1
	Office	21,2	5	106	150	0,71	1
	Circulaciones	42,05	5	210,25	70	3,00	4
	Sala de Trabajo _1	55,62	5	278,1	320	0,87	1
	Sala de Trabajo _2	55,62	5	278,1	320	0,87	1
	Despacho _1	9,85	5	49,25	70	0,70	1
	Despacho _2	9,85	5	49,25	70	0,70	1
	Despacho _3	9,85	5	49,25	70	0,70	1
	Despacho _4	9,85	5	49,25	70	0,70	1
	Sala de Reuniones _1	10	5	50	70	0,71	1
	Sala de Reuniones _2	10	5	50	70	0,71	1



TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

Sala de Juntas Formación	41	5	205	215	0,95	1
Sala Auxiliar	17	5	85	95	0,89	1
Aseos- Ascensor	9,75	5	48,75	70	0,70	1
Despacho Entrada_2	14	5	70	70	1,00	1
Despacho_Entrada	16,12	5	80,6	95	0,85	1
Escalera	13,69	5	68,45	95	0,72	1
Recepción	10,35	5	51,75	70	0,74	1
Vestíbulo Acceso	42,61	5	213,05	150	1,42	2
Acceso	8,36	5	41,8	70	0,60	2

PLANTA PRIMERA	Administrador	22,88	5	114,4	150	0,76	1
	Sala recepcion Admi	15,2	5	76	95	0,80	1
	Vestibulo Admi	3,15	5	15,75	70	0,23	1
	Aseo Admi	5,44	5	27,2	70	0,39	1
	Despacho contabilidad	14,81	5	74,05	95	0,78	1
	Archivo contabilidad	8,79	5	43,95	70	0,63	1
	Puestos Contabilidad	36,41	5	182,05	215	0,85	1
	Gerente	19,75	5	98,75	150	0,66	1
	Circulaciones Contab.	58,05	5	290,25	70	4,15	5
	Director Tecnico 1	17,3	5	86,5	95	0,91	1
	Director Tecnico 2	17,05	5	85,25	95	0,90	1
	Director Tecnico 3	19,1	5	95,5	95	1,01	1
	Director Tecnico 4	17,15	5	85,75	95	0,90	1
	Sala Reuniones Dir. Tec.	21,96	5	109,8	150	0,73	1
	Zona de Descanso	20,49	5	102,45	150	0,68	1
	Aseo Dir.Tec.	9,1	5	45,5	70	0,65	1
	Sala de trabajo Dir	47,12	5	235,6	320	0,74	1
	Sala de trabajo Conti	27,75	5	138,75	150	0,93	1
	Sala de reuniones	9,95	5	49,75	70	0,71	1
	Despacho 1	9,95	5	49,75	70	0,71	1
	Despacho 2	9,95	5	49,75	70	0,71	1
	Despacho 3	9,95	5	49,75	70	0,71	1
	Despacho 4	9,95	5	49,75	70	0,71	1
	Almacen	12,88	5	64,4	70	0,92	1
	Circulaciones Desp.	20,4	5	102	70	1,46	2
	Sala Servidores	10,73	5	53,65	70	0,77	1
	Circulaciones Servi	21,95	5	109,75	70	1,57	2
	Archivo expedientes 1	28,84	5	144,2	150	0,96	1
	Archivo expedientes 2	27,75	5	138,75	150	0,93	1
	Sala de copias	16,13	5	80,65	95	0,85	1
	Sala de reuniones	10,25	5	51,25	70	0,73	1
	Despacho 1 Sur	10,25	5	51,25	70	0,73	1
	Despacho 2 Sur	10,25	5	51,25	70	0,73	1
	Despacho 3 Sur	10,25	5	51,25	70	0,73	1
	Despacho 4 Sur	10,25	5	51,25	70	0,73	1
	Circulaciones Sur	26,7	5	133,5	70	1,91	2
	Sala de trabajo 1 Sur	27,75	5	138,75	150	0,93	1
	Sala de trabajo 2 Sur	27,25	5	136,25	150	0,91	1
	Terraza Cubierta	47,78	5	238,9	95	2,51	3
	Escalera	13,69	5	68,45	95	0,72	1

CUBIERTA	Escalera	13,8	5	69	95	0,73	1
	Exterior Cubierta. Pasillos	289	5	1445	570	2,54	3



6.7.- PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

Los cuadros generales están colocados tal y donde se indica en los planos del edificio. Desde el cuadro general saldrán todas las líneas a los subcuadros y desde los subcuadros se alimentan los distintos circuitos.

Cada cuadro de distribución tiene en cabecera un interruptor automático de corte general que permitirá realizar las operaciones de mantenimiento.

Los cuadros generales se sitúan en un cuarto con cerradura de modo que tan sólo pueden acceder a él personal autorizado; los cuadros secundarios están situados en lugares sin peligro acusado y cuentan con cerradura homologada de forma que no sea posible la manipulación por personal no autorizado.

Los cuadros se rotularán indicando a que circuito pertenece cada interruptor.

Las canalizaciones cumplirán lo dispuesto en la ITC BT 19 y 20, siendo el conductor que discurre por su interior de una tensión no inferior a 750 v.

La bandejas se instalarán a una altura no inferior a 2.5 m desde el suelo y se instalarán cables de tensión asignada mínima 0.6/1Kv.

Los cables empleados en circuitos y cuadros serán del tipo cero halógenos (no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida).

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y

6.8.- SISTEMA DE INSTALACIÓN PARA GRUPO DE PRESIÓN Y SALA DE CLIMATIZACIÓN.

Están situados en la planta sótano en un cuarto específico para tal fin.

La instalación, como local húmedo, cumplirá todo lo expuesto en el **ITCBT 30** en lo referente a canalizaciones, conductores y apartamento. Así, la instalación para el grupo de presión se realizará bajo tubo rígido de PVC estanco en montaje superficial; para las derivaciones y conexionado de conductores, se utilizarán cajas de registro estancas; para las conexiones de canalizaciones con receptores, cajas de registro, cuadros, etc., sistemas que presenten el grado de protección correspondiente a las caídas verticales de gotas de agua tales como racores, prensa-estopa, etc. El conexionado de cada una de las bombas con el cuadro general de control se realizará con canalización flexible de acero, incluyendo en los extremos racores para la conexión al cuadro y al receptor. Los conductores serán de cobre con una tensión nominal de aislamiento de 750V y de sección adecuada a la potencia nominal de cada receptor.

Las tomas de corriente, interruptores, etc. no presentarán partes metálicas y serán totalmente estancos. Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra caída vertical de agua. Los portalámparas, pantallas y rejillas deberán ser de material estanco.

Todo elemento conductor no aislado de tierra y accesible, simultáneamente, a elementos metálicos de la instalación o a los receptores, se unirá a las masas de éstos mediante una conexión equipotencial unida a su vez al conductor de protección.



FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA.

Se instalará un grupo electrógeno en una sala adecuada para tal fin para alimentar a diferentes circuitos que tienen que tener continuidad en caso de corte en el suministro eléctrico del edificio.

Estos circuitos son los siguientes

Puerta Garaje
Grupo PCI
BB JOCKEY
BOMBAS ACHIQUE
B Achique1
B Achique2
Turbina Extr 01
Turbina Extrac-01
Turbina Extrac 02
Turbina Extrac-02
Puerta Persiana 1
Puerta Persiana 2
SAI CONTROL

Se ha contemplado la existencia de este grupo electrógeno para la alimentación ininterrumpida de la bomba de Protección contra incendios, para que en ningún momento esté sin alimentación, el resto de circuitos alimentados cumplen una función de seguridad al edificio, pero no son normativos.

El grupo se ha montado con un modulo de conexión mediante modbus, de manera que se puede conectar al scada del edificio para ir reportando estados de funcionamiento al igual que niveles de aceite y combustible.

El grupo constará de un alternador acoplado a un motor (diesel o gasolina) que se pondrá en marcha al fallar la red de suministro habitual. Según el arranque después de haber fallado la red, el grupo podrá ser de arranque manual, arranque automático o de continuidad.

Se dispondrá un enclavamiento, mecánico o eléctrico, entre los interruptores, contactores, etc, que llevarán a cabo la conmutación para que nunca pueda quedar acoplado el grupo con la red. También se podrán enclavar aquellos circuitos no prioritarios de la instalación, que quedarán fuera de servicio cuando se produzca un fallo en la red.

GRUPO DE EMERGENCIA CON ARRANQUE MANUAL.

El arranque y parada del grupo, así como la conmutación red-grupo o grupo-red, se realizará manualmente, teniendo por ello que prestarse especial atención a la maniobra.

Al producirse un corte en la red de suministro el propio usuario pondrá en marcha el grupo electrógeno y decidirá qué receptores le conviene conectar, para no sobrecargarlo.

Al restablecerse la tensión de red, se parará el grupo manualmente y se hará la conmutación grupo-red, también manualmente, para evitar que pueda existir acoplamiento entre el grupo y la red.



GRUPO DE EMERGENCIA AUTOMATICO.

Detectará la ausencia de tensión de red mediante un circuito electrónico, y pondrá en marcha automáticamente, en el transcurso de un tiempo regulable a voluntad, el grupo electrógeno; una vez analizada la tensión generada, conmutará automáticamente la carga desde la red al grupo electrógeno.

Al restablecerse la tensión de red esperará unos segundos (también regulable a voluntad por el usuario) y conmutará la carga a la red, ordenando parar el grupo posteriormente.

La maniobra de arranque del grupo de manera automática, así como la parada del mismo una vez restablecida la red, se realizará mediante la actuación de una Central Automática, instalada en un armario que albergará todos los elementos que controlan y ordenan las maniobras que deben realizarse en función de los parámetros que analiza, supervisan el buen funcionamiento durante la marcha del grupo y lo mantienen en perfectas condiciones cuando éste no funciona.

Los parámetros analizados, durante la marcha como en el periodo de inactividad, serán:

- Tensión de red.
- Tensión de generador.
- Presión de aceite.
- Temperatura de aceite.
- Temperatura de agua.
- Combustible.
- Arranque de grupo.
- Carga de baterías.
- Frecuencia (velocidad).
- Sobrecarga del generador.

En condiciones normales, cuando exista tensión de red y la unidad de control detecte esa tensión, se mantendrá excitado el contactor de red, pasando la corriente desde la red pública a los receptores eléctricos.

En caso de fallo de la red, la unidad de control lo detectará y mandará la orden al grupo electrógeno de ponerse en marcha.

El tiempo que transcurre desde que se detecte la falta de tensión hasta que se de la orden de puesta en marcha del grupo será regulable por el usuario mediante un temporizador, generalmente entre 0 y 30 s. Esta temporización es conveniente, porque en algunas redes existen microcortes que harían actuar el grupo en cada momento.

Una vez ordenada la maniobra de arranque, el grupo intentará arrancar, siendo este tiempo de impulso de arranque también regulable entre 0 y 20 s.

Si se produce un fallo al intentar arrancar, el sistema quedará durante un tiempo, regulable mediante temporizador entre 0 y 10 s, en estado estacionario. Transcurrido el tiempo de intervalo, la unidad de control dará la orden al grupo de que intente arrancar por segunda vez. Si el grupo no arrancase se ejecutará la



maniobra anterior de nuevo, intentando arrancar por tercera vez. Si en este tercer intento el grupo no arrancara, la unidad de control ordenará el paro total a los intentos de arranque y señalará en su cuadro indicativo "Fallo de Arranque".

Si en cualquiera de los intentos el grupo arrancase, al llegar a sus revoluciones nominales generará tensión, se desconectará el contactor de red y se conectará el contactor de grupo, dando servicio a los receptores. El sistema permanecerá en este estado hasta que retorne la tensión de red.

Una vez que la tensión de red vuelva a tener presencia, la unidad de control detectará esta tensión y esperará un tiempo para ver si se estabiliza; transcurrido este tiempo, ordenará desconectar el contactor de salida del generador y conectará el contactor de red (los receptores serán alimentados desde la red pública).

El grupo quedará en un compás de espera cierto tiempo, hasta que la unidad de control ordene que se pare.

Si durante el tiempo que el grupo está suministrando corriente a los receptores se produjese una anomalía de cualquier naturaleza, la unidad de control la detectará y ordenará la parada inmediata del grupo, a la vez que señalará, óptica y acústicamente, la anomalía.

GRUPO DE EMERGENCIA DE CONTINUIDAD.

Al fallar la tensión de red, entrará automática e instantáneamente un servicio de alimentación ininterrumpida (SAI), que mantendrá la tensión el tiempo que tarde el grupo en ponerse en marcha y hacer la conmutación de carga al grupo.

DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS BASICOS.

MOTOR DIESEL.

- Velocidad: 1.500 rpm. Regulación automática de la velocidad.
- Lubricación: Circulación forzada de aceite con filtro desmontable y cartucho.
- Refrigeración: Por agua con radiador o por aire.
- Arranque eléctrico. Incluye baterías con cables, terminales, soportes y desconectador.
- Generador de carga de las baterías.
- Depósito de combustible y filtro de gasóleo.

ALTERNADOR.

- Trifásico, conexión estrella y neutro accesible.
- Tensión normalizada: 400/230 V.
- Sin escobillas.
- Devanados con aislamiento clase H.
- Protección IP-21.
- Regulador de tensión electrónico. Mantiene la tensión dentro del $\pm 1,5\%$.



CUADROS DE CONTROL.

El cuadro estará preparado para funcionar a temperaturas ambiente extremas (desde -20 °C hasta + 70 °C) y estará protegido ante perturbaciones eléctricas, como sobretensiones producidas por descargas atmosféricas.

Incluirá las siguientes protecciones, que cuando actúen desconectarán la carga y pararán el grupo:

- Baja presión de aceite.
- Alta temperatura del líquido refrigerante.
- Sobrevelocidad y baja velocidad del motor diesel.
- Tensión de grupo fuera de límites.
- Sobreintensidad del alternador con detección electrónica.
- Cortocircuito en las líneas de consumo con detección electrónica.
- Bloqueo al fallar el arranque del motor diesel.

Incluirá las siguientes alarmas preventivas:

- Avería del alternador de carga de baterías.
- Avería del cargador electrónico de baterías.
- Baja y alta tensión de baterías.
- Bajo nivel de gasóleo.

Incluirá las siguientes funciones:

- Detección trifásica de fallo de red por tensión mínima, máxima y por desequilibrio entre fases.
- Temporización para impedir el arranque en caso de microcortes.
- Temporización de conexión de la carga al grupo.
- Temporización de estabilización de la red al regreso de la misma.
- Temporización del ciclo de paro para bajar la temperatura del motor antes del paro.

7.4. MARCADO "CE".

El grupo incluirá protecciones de los elementos móviles (correas, ventilador, etc) y elementos muy calientes (colector de escape, turbo, etc), cumpliendo con las directivas de la Unión Europea de seguridad en las máquinas, baja tensión y compatibilidad electromagnética.

El grupo llevará el marcado "CE" y se facilitará el certificado de conformidad correspondiente.

ACLOPAMIENTO EN PARALELO DE GRUPOS.

Al elegir un grupo electrógeno capacitado para la máxima demanda de las condiciones punta, quedará obligado a que en los "valles" de consumo trabaje en regímenes de carga muy por debajo de sus auténticas posibilidades. Esto puede provocar la aparición prematura de carbonillas e incrustaciones en cilindros que obligan a revisiones periódicas más frecuentes. También se deberá estudiar el factor de riesgo por posible avería si se confía la emergencia a un único grupo.



Instalando varios grupos en paralelo, a ser posible de la misma potencia, se conseguirá:

- Máximo aprovechamiento del motor diesel.
- Hacer trabajar a cada unidad de grupo a un régimen de carga elevado, teniendo paradas las restantes, con lo que se consigue el menor consumo de combustible en la explotación y el idóneo régimen de trabajo del motor diesel.
- Disponer de una gran capacidad de maniobra en caso de alguna avería o revisión programada de cualquiera de los grupos, asegurando con los disponibles la garantía de servicio en circuitos verdaderamente prioritarios.
- Dejar preparada la planta de producción eléctrica para sucesivas ampliaciones con mínimas inversiones.

Las condiciones requeridas para acoplar en paralelo son:

- Igualdad del orden de sucesión de fases.
- Igualdad de frecuencias.
- Igualdad de tensión.
- Igualdad de fase.

Los alternadores se acoplarán ayudados de un relé de sincronización, que permitirá la conexión en paralelo de forma automática cuando todos sus parámetros estén en sincronismo.

CABLES DE CONEXION.

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la red de distribución pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5 % para la intensidad nominal.

FORMA DE LA ONDA.

La tensión generada será prácticamente senoidal, con una tasa máxima de armónicos, en cualquier condición de funcionamiento de:

- Armónicos de orden par: $4/n$.
- Armónicos de orden 3: 5.
- Armónicos de orden impar ($\neq 25$): $25/n$.



11. PROTECCIONES.

La máquina motriz y los generadores dispondrán de las protecciones específicas que el fabricante aconseje para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.

Los circuitos de salida de los generadores se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC que les sean aplicables.

Las protecciones mínimas a disponer serán las siguientes:

- De sobreintensidad, mediante relés directos magnetotérmicos o solución equivalente.
- De mínima tensión instantáneos, conectados entre las fases y neutro y que actuarán, en un tiempo inferior a 0,5 s, a partir de que la tensión llegue al 85 % de su valor asignado.
- De sobretensión, conectado entre una fase y neutro, y cuya actuación debe producirse en un tiempo inferior a 0,5 s, a partir de que la tensión llegue al 110 % de su valor asignado.
- De máxima y mínima frecuencia, conectado entre fases, y cuya actuación debe producirse cuando la frecuencia sea inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durante más de 5 períodos.

INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

Las instalaciones generadoras deberán estar provistas de sistemas de puesta a tierra que, en todo momento, aseguren que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en la MIE-RAT 13.

- Instalaciones generadoras aisladas.

La red de tierras de la instalación conectada a la generación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las redes de tierra son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas no provoca en la otra diferencias de tensión, respecto a la tierra de referencia, superiores a 50 V.

En las instalaciones de este tipo se realizará la puesta a tierra del neutro del generador y de las masas de la instalación conforme a uno de los sistemas recogidos en la ITC-BT-08 (TT, etc).

En el caso de que trabajen varios generadores en paralelo, se deberá conectar a tierra, en un solo punto, la unión de los neutros de los generadores.

- Instalaciones generadoras asistidas.

Cuando la red de distribución pública tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la red de distribución pública.



- Instalaciones generadoras interconectadas.

Cuando la instalación receptora esté acoplada a una red de distribución pública que tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de la instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la red de distribución pública.

CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

El local donde vaya a ir instalado el grupo deberá reunir una serie de condiciones técnicas debido a la servidumbre que el grupo necesita para su funcionamiento (almacén de combustible, salida de gases quemados, ventilación, etc) y que al margen de las dimensiones mínimas necesarias, deberán cumplirse los siguientes puntos:

- Posibilidad de emplazamiento de las bancadas precisas con apoyos antivibratorios.
- Ventilación directa al exterior para entrada y salida de aire.
- Posibilidad de evacuación al exterior de los gases de escape.
- Aislamientos acústicos necesarios para que el ruido no moleste.
- Posibilidad de emplazamiento del depósito acumulador de combustible, para el funcionamiento autónomo.
- Espacios suficientes, para su manipulación, entretenimiento, reparación y emplazamiento de cuadros y líneas.



6.10.- PREVISIÓN DE CARGA

Potencia instalada:

Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a:

DEMANDA DE POTENCIAS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CUADRO RED	14536 W
GARAJE	12963.8 W
PLANTA BAJA	40370 W
PLANTA 1ª	45601.4 W
CLIMATIZADORAS	16100 W
OFICINA PB	15799 W
CUBIERTA	3996.4 W
TOTAL....	149366.59 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 20851.4
- Potencia Instalada Fuerza (W): 128515.2
- Potencia Máxima Admisible (W): 137174.39



6.11.- PUESTA A TIERRA. ITC-BT 18.

La puesta a tierra comprende toda ligazón sin fusibles ni protección alguna de sección suficiente, entre elementos o partes de una instalación y un grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Las exigencias principales a las que responde toda instalación de puesta a tierra son las siguientes:

- Proteger de contactos accidentales las partes de una instalación no destinada a ser recorrida por la corriente eléctrica.
- Mantener constante el potencial a tierra de un circuito recorrido por una corriente eléctrica.
- Disipación de sobreintensidades de origen atmosférico, inductivo o de resonancia.

Las tomas de tierra estarán constituidas por los siguientes elementos:

6.11.1.- CONDUCTOR ENTERRADO

Cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección nominal. El cable conductor irá en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica.

Las estructuras metálicas y armadura de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada en puntos situados por encima de la solera o del forjado de la cota inferior.

Habrà un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, a la que se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro y además habrá una serie de conducciones enterradas que unan todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo. Para ser considerados en el cálculo de la instalación la separación no será inferior a 4mts.

6.11.2.- PICAS VERTICALES

Serán de acero recubiertas de cobre, de 1.4 cm de diámetro y 2 mts de longitud.

Se utilizarán para ampliar la eficacia de la conducción enterrada cuando sea necesario según cálculo.

El número de picas necesarias se repartirán proporcionalmente a lo largo de la conducción, conectadas a éstas y separadas unas de otras. El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.



6.11.3.- PUNTO DE PUESTA A TIERRA

El punto de puesta a tierra se hallará en el interior de la arqueta de conexión (cuyas dimensiones y características serán las especificadas en la IEP-6 de las Normas Tecnológicas de la Edificación).

El punto de puesta a tierra sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra. A él se soldará, en uno de sus extremos el cable de la conducción enterrada y en otro, los cables de conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

Los puntos de puesta a tierra se situarán en:

- Patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc.
- La base de las estructuras metálicas de los ascensores.
- 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 de ponerse a tierra.



7.- INSTALACIÓN DE CONTROL DE INSTALACIONES CON KNX.

El objeto de la instalación de control de las instalaciones de este edificio de oficinas mediante KNX será el control de la iluminación del edificio, el encendido del acondicionamiento de aire y toldos.

El sistema de control KNX es un sistema descentralizado (no requiere de un controlador central de la instalación), en el que todos los dispositivos que se conectan al bus de comunicación de datos tienen su propio microprocesador y electrónica de acceso al medio.

Las instalaciones automatizadas con dispositivos **KNX** se pueden realizar por medio de uno o varios de los tres sistemas líderes en la automatización de viviendas y edificios: **BatiBUS**, **EIB** y **EHS**.

La red de dispositivos **KNX** permite que todos los dispositivos se unan para poder formar aplicaciones distribuidas en el estricto sentido de la palabra. Incluso en una misma aplicación es posible una estrecha combinación con cualquier fabricante. Todo es posible gracias a potentes modelos de interoperabilidad, que disponen de tipos de datos y objetos de bloques funcionales estandarizados.

El sistema **KNX** está dotado de una herramienta de software para la ingeniería de proyectos, el **ETS-4**, que funciona sobre Windows, es independiente de cualquier fabricante y tiene capacidad para unir diferentes dispositivos individuales y de distintos fabricantes, dentro de una instalación e integrando los diferentes medios y modos de configuración del sistema.

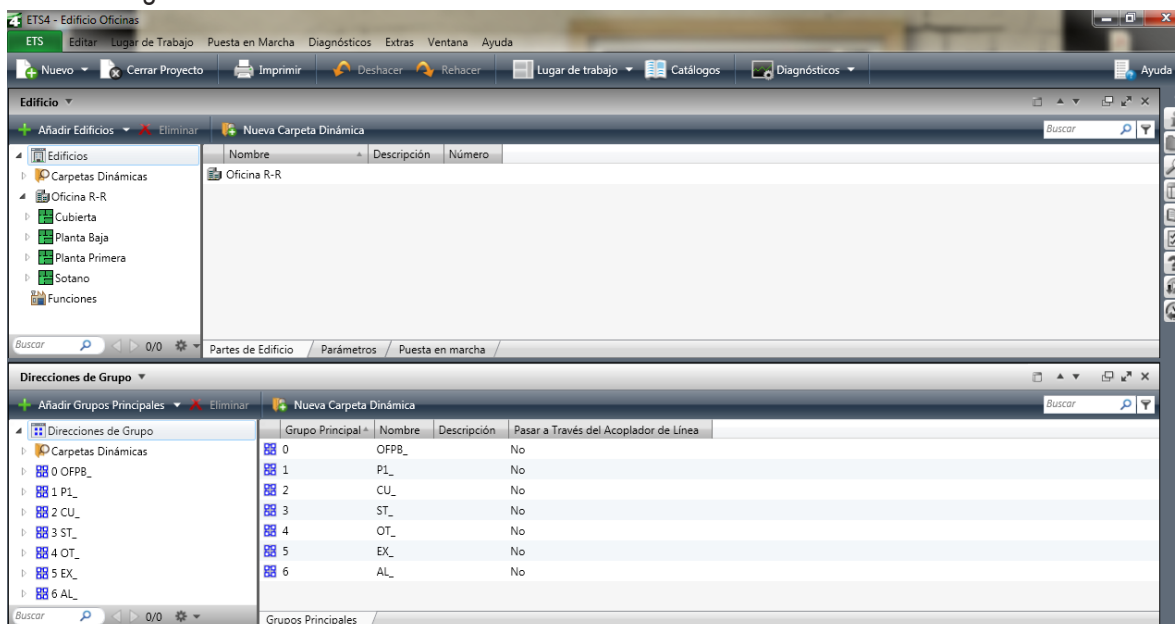


Imagen 7.1: Imagen de Árbol de Proyecto de Control de Oficinas

Los dispositivos del sistema **KNX** se pueden adaptar de forma flexible para dar solución a cualquier aplicación o instalación. Además, tienen la capacidad de poder conectarse a redes de gran ancho de banda sobre IP (protocolo de Internet), que aumentan la capacidad de comunicación de nuestra vivienda, oficina o edificio inteligente.



Las viviendas y edificios requieren **soluciones abiertas, flexibles e interoperables** en las comunicaciones entre controladores, actuadores y sensores para aplicaciones estándar a nivel de bus de campo en las instalaciones eléctricas. El **estándar KNX** es el primero que responde a estas necesidades.

El sistema de instalación de bus europeo **KNX** permite cubrir las demandas de funcionalidad en las instalaciones eléctricas actuales y futuras, tanto para edificios residenciales como para edificios de oficinas y del sector terciario: ofrece un menor número de componentes, facilita la instalación del cableado y reduce costes de instalación y tiempos de planificación.

El sistema **KNX** permite distintos medios de transmisión, y el más empleado es el par trenzado (**TP1**). La transmisión de datos se realiza por medio de dos hilos, llamados *bus*, que recorren toda la instalación y que ofrecen una gran seguridad de transmisión.

Se recomienda su utilización para nuevas instalaciones, así como para remodelaciones y ampliaciones.



7.1.-Aplicaciones básicas.

Entre las aplicaciones más comunes que permite el uso de KNX se encuentran las siguientes:

7.1.1.- Control de iluminación y toldos.

Se realizarán de diferentes formas para abaratar la instalación y no colocarlo todo con knx que resulta mucho más caro. De esta forma tendremos luminarias de encendido apagado mediante entradas/salidas digitales, sensores knx que realizaran regulación de las luminarias instaladas con balastro dali y en cuanto las ventanas que dan al sur y suroeste hay unos toldos que se regulan mediante unos pulsadores knx.

7.1.2.- Control de temperatura. Control de calefacción /aire acondicionado.

Se realizará el encendido apagado de la ventilación y aire acondicionado de las estancias que tengan mando para controlar la entrada de aire.

7.1.3.- Monitorización, visualización y registro.

Se realiza por el ETS4 y através de una aplicación que el fabricante aporta mediante una pasarela KNX/TCP-IP

7.1.1.- Control de iluminación y toldos

La conmutación y la regulación de estos elementos se llevan a cabo de forma local o centralizada, a través de infrarrojos, y realizarse en función de la luminosidad, el tiempo, la temperatura, el viento, etc.

La iluminación se realiza por detectores de encendido/apagado, de regulación y pulsadores de encendido ya sean knx o no.

En nuestro caso, el control de toldos se realiza mediante unos pulsadores colocados en los despachos y estancias que disponen de un toldo. También se manejan por control horario, a una determinada hora, se recojen los toldos.

7.1.2.- Control de temperatura. Control de calefacción/aire acondicionado

Permite un mayor confort y una reducción del consumo energético, controlando los periodos de funcionamiento de la calefacción en función de una programación temporal y posibilita el ajuste individual de la temperatura de cada sala.

En cada sala hay un termostato y un botón de encendido apagado, de esta forma se puede encender y apagar a voluntad del usuario y regular la temperatura dentro de un margen establecido.



7.1.3.- Monitorización, visualización y registro.

El sistema permite registrar y obtener información del estado en que se encuentran los distintos elementos de la instalación.

A través del bus se pueden, por ejemplo, enviar mediciones de temperatura, avisos e indicaciones de alarma y señales de detección de movimiento para la vigilancia, así como recibir información del estado de apertura/cierre o de conexión/desconexión de distintos componentes del sistema. Todos esos valores pueden ser recogidos, modificados y supervisados mediante sistemas de visualización que se conectan al bus a través de interfaces serie RS-232.

7.2.-Diseño de la instalación.

Para planificar la instalación se debe definir en primer lugar cuáles van a ser las necesidades y qué funcionalidades requiere el usuario. Para ello se tendrá que elaborar una lista de especificaciones.

Determinación de la funcionalidad

Es muy importante tener clara la funcionalidad o funcionalidades requeridas para la instalación. Ello determinará el tipo y el número de componentes necesarios, así como los programas de aplicación requeridos que deben ser cargados en ellos. Se deberá tener en cuenta qué combinaciones van a existir entre los distintos componentes, por ejemplo, si la regulación de iluminación va a ir combinada con el control de las persianas, si el control de la calefacción va a estar gobernado por programadores horarios en función de la hora o de la época del año, si se van a visualizar o cambiar temperaturas o estados de conmutación desde zonas o salas remotas, etc.

También se podrán establecer medidas para el ahorro energético o medidas de seguridad para la prevención de intrusión o robos, para el control y el estado de funciones vía telefónica, etc. En ocasiones será necesario establecer comunicación con otros sistemas o redes, por ejemplo, con sistemas de visualización y control, con redes RDSI, con redes de automatización conectadas a autómatas programables, con Internet, etc.

Instalaciones del edificio

Las distintas instalaciones (iluminación, climatización, seguridad etc.) del edificio pueden diseñarse e instalarse de forma separada y se pueden poner en marcha incluso por instaladores diferentes.

La integración en la instalación KNX/EIB/TP1 se puede hacer de distintas formas:

- Utilizando distintas instalaciones KNX para cada aplicación, de modo que haya independencia entre ellas y no haya intercambio de información.
- Utilizando un único bus KNX pero dividido en líneas específicas, cada una para cada tipo de aplicación, de forma que sea posible la intercomunicación y la transmisión de información entre los aparatos de cada una de ellas a través de los acopladores.



- Utilizando un único bus KNX con líneas en las que se incorporen simultáneamente las distintas aplicaciones, de forma que se reduzca el cableado y los componentes.

7.3.- Cableado del bus y selección y montaje de componentes

El cableado representa el tendido de las líneas del bus KNX a lo largo del edificio. Debe hacerse de forma acertada para asegurar el cumplimiento de las necesidades actuales y de futuras ampliaciones o cambios. Esa distribución del cableado puede realizarse mediante rozas en las paredes, por debajo del suelo o através de falso techo, en canalizaciones diferentes de la línea de fuerza de 220 V según el REBT.

La instalación del cable de bus y la red de potencia se llevará a cabo en cajas de derivación independientes o con una partición que asegure el aislamiento entre ambas redes

También se debe definir si las líneas de bus se distribuyen de manera radial partiendo del cuadro de distribución o si se despliegan de forma lineal realizando bifurcaciones en las habitaciones.

Cuando se diseñe la instalación KNX será necesario seguir todas las limitaciones que impone la topología del bus en cuanto a longitudes máximas de la línea (1000 m), distancia máxima entre componentes de bus (700 m), distancia máxima entre fuente de alimentación y un aparato de bus (350 m) y longitud mínima entre dos fuentes en paralelo en una línea (200 m).

Las líneas de bus se distribuirán a lo largo de la instalación según la división en zonas y líneas que se haya planeado para la instalación. Se deben respetar en todo momento las reglas de topología de cada línea y es aconsejable no cargar las líneas con el número máximo de aparatos permitido, dejando un porcentaje de reserva para ampliaciones futuras.

En el tendido de las líneas se aplicarán las protecciones contra rayos y sobretensiones apropiadas, tanto para las líneas de fuerza como para el bus KNX.

Existen distintos tipos de cables para tender la línea de bus en función de las condiciones del lugar por el que transcurre. El tipo más usado es el YCYM 2 x 2 x 0,8, que dispone de cuatro hilos de color: rojo (+) y negro (-) para la línea de bus, y los dos hilos restantes (amarillo y blanco), que pueden usarse para aplicaciones adicionales, incluso como línea de bus adicional.

El tendido de la línea de bus EIB se realizará mediante los siguientes pasos:

- Los dos hilos del cable de bus se deben pelar unos 10 mm y conectarse a los bloques terminales para conexión/bifurcación (máximo, cuatro líneas por bloque). La pantalla sobrante debe ser retirada. Los dos hilos adicionales de bus y el trazador no se cortan y se recogen sobre el mismo cable.
- Todas las líneas del bus deben estar correctamente marcadas e identificadas.
- Se prepararán los cuadros de distribución con los conectores montados sobre los perfiles de datos pegados a los carriles DIN.



- Se deben respetar las limitaciones topológicas de las líneas.
- No se pueden conectar componentes pertenecientes a distintas zonas o líneas si no es a través de los correspondientes acopladores.
- Se debe comprobar con un voltímetro que la tensión y la polaridad de todos los finales de línea y los terminales de conexión son correctas.

Las líneas KNX/EIB son alimentadas por una fuente de alimentación, montada sobre carril DIN, que utiliza además una bobina para la conexión al bus, con el fin de evitar interferencias entre los telegramas de datos y la fuente.

Los aparatos de bus de la instalación se seleccionan dependiendo de la funcionalidad deseada (se tendrán que elegir los aparatos con el número de canales y con el programa de aplicación apropiados) y de la situación prevista para los mismos en la instalación:

- Montaje sobre carril DIN en armarios.
Entradas/Salidas y actuadores de todos
- Montaje empotrado en caja universal.
Módulos de entradas binarias
- Montaje en superficie, como, por ejemplo, en falsos techos

En el caso de aparatos para montaje sobre carril DIN, se montarán en armarios de distribución junto con otros dispositivos convencionales de fuerza. Se debe sobredimensionar el armario para permitir la conexión de nuevos módulos en posibles ampliaciones futuras.

Para el correcto emplazamiento físico de los componentes del bus y la configuración de las direcciones de grupo asignadas, se realizan las listas de aparatos (donde se especifica la dirección física, el nombre del componente, el fabricante, su localización en el edificio, el número de canales, los grupos enviados y recibidos, etc.) y las listas funcionales para las conexiones lógicas de sensores y actuadores (donde se especifica la dirección de grupo y en qué objetos de comunicación se les asigna).



7.4.- Representación esquemática de la instalación

Una vez determinados los componentes que se necesitarán para realizar la instalación, se dibujan los esquemas con el fin de simplificar y clarificar el diseño del proyecto.

Utilizando la simbología propia del sistema KNX/EIB, se representa la instalación con los símbolos de los aparatos de bus empleados, conectándolos a las zonas y las líneas correspondientes. También se representan las conexiones de la línea de fuerza con los actuadores que lo requieran.

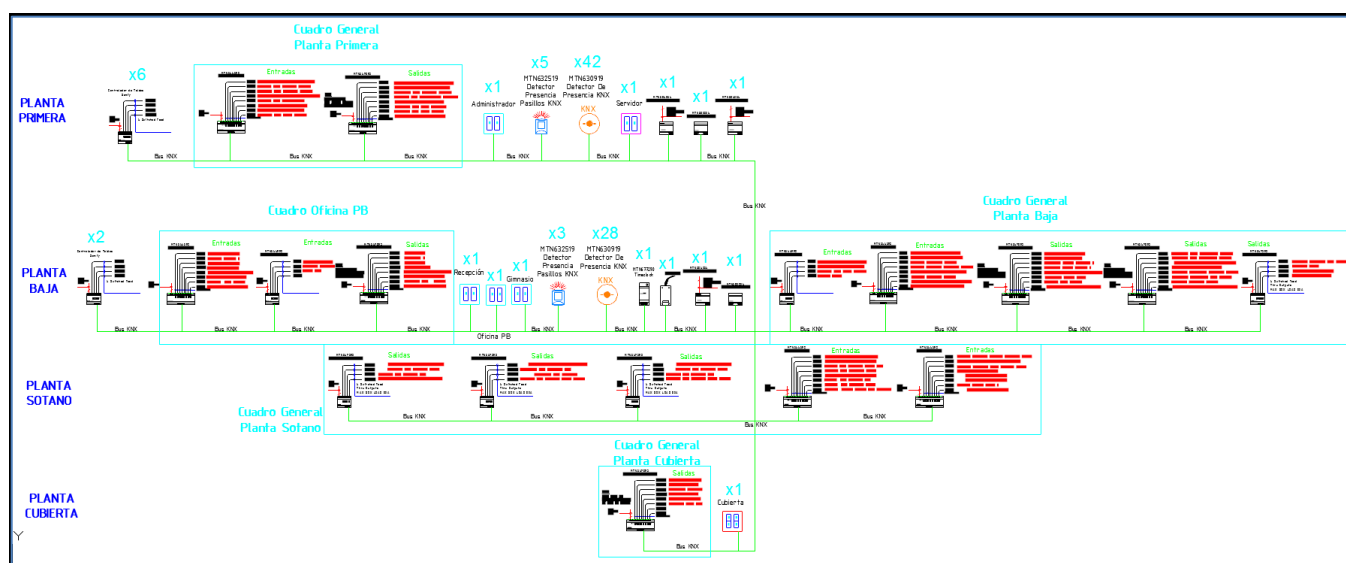


Figura nº 7.1: Esquema general de la instalación de knx y de los elementos knx integrados en cuadros eléctricos en el edificio.

Después de representar y planificar la instalación con todos los componentes necesarios, se diseña el proyecto mediante el software ETS-4 Profesional.

Los componentes que se pueden utilizar puede ser de diferentes fabricantes, como, por ejemplo Schneider, Siemens, ABB, Jung, Merten, etc. Aunque todos los componentes son compatibles dentro del bus KNX/EIB, los terminales de conexión de entradas o salidas varían de un fabricante a otro, por lo que se recomienda la utilización de catálogos de cada fabricante para conocer la forma de conexión de sus terminales.

Cualquier instalación montada con el sistema KNX/EIB/TP1 ofrece la mayor gama de aplicaciones que se pueda solicitar, gracias a la facilidad que presenta su configuración.



7.5.- INSTALACIÓN Y MONTAJE DEL CONTROL DE ILUMINACIÓN

Se pretende realizar la instalación de la iluminación del Edificio de Oficinas.

El planteamiento de la iluminación es el siguiente:

Cada planta irá de forma independiente, considerando las direcciones de bus y las líneas en función de en qué planta esté ubicado el elemento. Se han implementado elementos KNX con elementos convencionales para abaratar la instalación.

Descripción	Referencia	Sotano	Baja	Primera	Cubierta	Totales
Detector Presencia Despachos	MTN630919		28	42		70
Detector de Presencia 70°	MTN545719		4	2		6
Detector de Presencia Pasillo (Exterior)	MTN632519		3	5		8
Detectores Movimiento Techo Aseos/Rellanos Sin falso techo	CCT56P002	1				1
Detectores Movimiento Techo Aseos/Rellanos Con falso techo	CCT56P001	4	13	8	1	26
Detectores Movimiento Pared_200°	MTN565419	5	6			11
TOTAL DETECTORES		10	54	57	1	122
Fuentes KNX	MTN684064	1	1	1	1	4
Acoplador de Lineas/Áreas	MTN680204	1	1	1	1	4
Mando distancia KNX	MTN570222					2
Reloj KNX	MTN677290					1
Pulsador 1 Elemento plus	MTN628019		4	1		5
Pulsador 4 elementos plus	MTN628319				1	1
Rele 16 Amp 8 Canales	MTN647895	1	2	1	1	5
Rele 16 Amp 4 canales	MTN647593	1	2	1		4
Modulo Entradas Binarias 4/ 230	MTN644992	1		1		2
Modulo Entradas Binarias 8/ 230	MTN644692	1	3	1	1	6
Licencia ETS Profesional	ets_license					1
Driver KNX/IP	DRV-KNX-500					1

Tabla 7.1: Equipos instalados en el Edificio



Hay tres tipos de configuración de la iluminación en el edificio:

7.5.1.- Sin control ninguno. En salas técnicas del garaje y salas de limpieza en las que hay un punto de luz y la entrada a estos lugares es muy ocasional solamente llevan unos interruptores estancos de pared. Estas salas están en la planta garaje y son las siguientes:

1. Sala de Clima
2. Sala de Fontanería
3. Grupo Electrónico
4. Cuarto de Bomba Jockey de Protección contra incendios
5. Cuarto de Limpieza
6. Trasteros

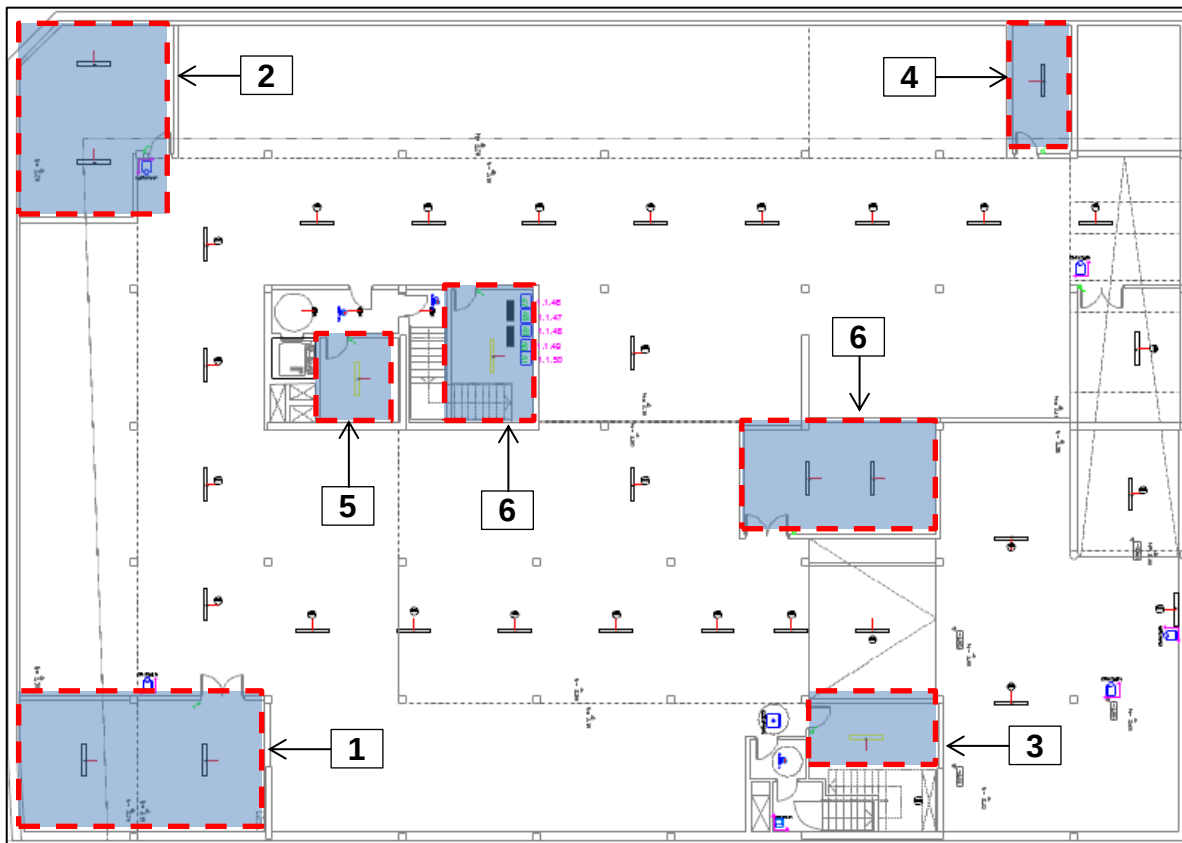


Imagen 7.2. Planta de Garaje. Ubicación de Salas sin control



8.5.2.- Integración de Elementos convencionales, pulsadores e interruptores que no son knx y mediante un actuador binario pueden indicar la función que se quiere hacer con programación en el bus. Se utiliza un mecanismo convencional y en el mismo hueco donde se instala se coloca el actuador. Éste mismo elemento serviría para una conmutación de una luz, bajar una persiana o activar la calefacción. Los actuadores se seleccionan dependiendo de la acción requerida. La función de los actuadores se configura desde el software ETS junto con el diseño del proyecto y se transfiere a los diferentes dispositivos KNX.



Imagenes 7.3 y 7.4, Interruptor convencional y Actuador interruptor con 2 entradas MTN6003 KNX



Imagen 7.5 y 7.6, Detector convencional y. Actuador conmutador con 8 entradas MTN647895 KNX



Este tipo de instalación se encuentra en:

7.5.2.1.- Garaje. Las pantallas estancas que iluminan los pasillos y las plazas de garaje de la planta van controladas mediante módulos de entradas y salidas que realizan un encendido y apagado sin regulación alguna. Están divididos por circuitos, pero solo hace un encendido y apagado en función de la detección que haga el detector de la zona por la que se pase.



Imágenes 7.7 y 7.8, Detectores de Movimiento MTN565419 y CCT56P002 ARGUS estándar interior 360°

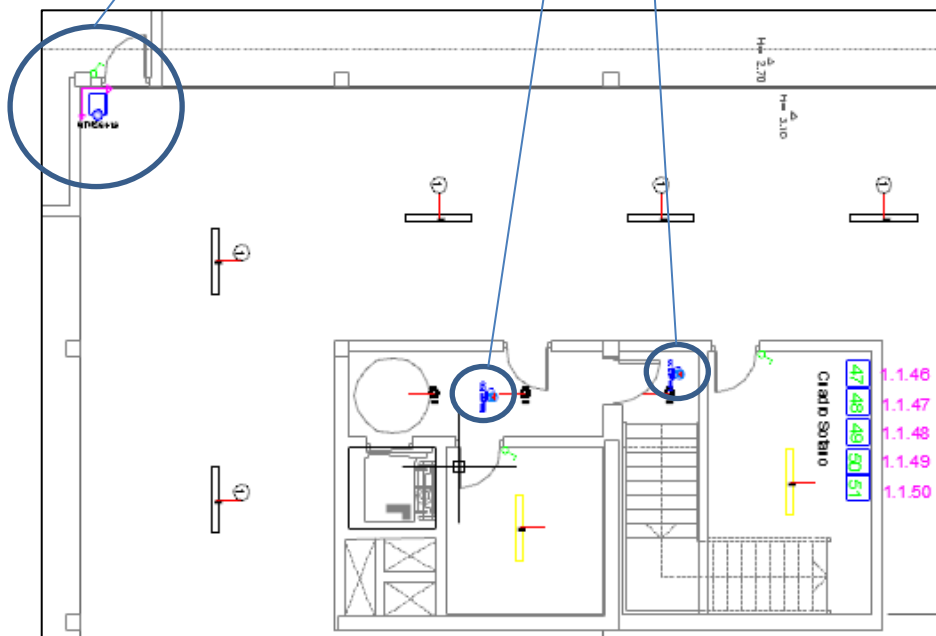


Imagen 7.9 Detectores de movimiento MTN565419 y CCT56P002 ARGUS estándar interior 360° y parte de la zona del pasillo del garaje que cubre y del vestíbulo del ascensor y de escalera.



Para asociar un elemento, como un detector de la escalera principal, hay que hacerlo con el ETS4, hay que decirle que la salida libre de potencial del detector sea la que le diga al detector que encienda o apague. Ésta conmutación se realizará con el propio detector, pero al estar conectado a un módulo de entradas binarias, el sistema sabrá si esta conectado o no la carga, si además lo conectamos a un módulo de salidas de relé se puede encender y apagar a voluntad.

Número	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Direcciones de Grupo	Longitud
0	Objeto A	Entrada 1	Detector Escalera Principal Pb-Rellano	3/1/8	1 bit
3	Objeto A	Entrada 2	Detector Escalera Principal Rellano-P1	3/1/12	1 bit
6	Objeto A	Entrada 3	Detector Escalera Principal Ps-Pb	3/1/4	1 bit
9	Objeto A	Entrada 4	Detector Escalera Principal Rellano Ps	3/1/4	1 bit
12	Objeto A	Entrada 5	Detector Escalera Principal Vestibulo Ps	3/1/0	1 bit
15	Objeto A	Entrada 6	Detector Escalera Protegida Rellano P1	3/0/8	1 bit
18	Objeto A	Entrada 7	Detector Escalera Protegida Rellano Pb	3/0/8	1 bit
21	Objeto A	Entrada 8	Detector Escalera Protegida Rellano Ps	3/0/8	1 bit

Imagen 7.10 Configuración en ETS4 de módulos de entrada y salida del garaje

Poniendo un ejemplo. El detector convencional de la escalera principal, rellano del sótano, se conecta al módulo de entradas binarias con dirección 1.1.46, en su entrada nº4 y asignándole una dirección de grupo se conecta con el canal 2 del módulo de salida de relé con dirección 1.1.50

Dirección de Grupo	Grupo Principal	Grupo Intermedio	Envío activo	ACK (PL)	Central	Descripción	Tipos de Datos
3/1/4 OM_Esc_Ps	3 ST	3/1 ES_Pc	S	No	No		

Número	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Direcciones de Grupo	Longitud	C	R	W	T	U	Tip
0	Objeto A	Entrada 1	Detector Escalera Principal Pb-Rellano	3/1/8	1 bit						
3	Objeto A	Entrada 2	Detector Escalera Principal Rellano-P1	3/1/12	1 bit						
6	Objeto A	Entrada 3	Detector Escalera Principal Ps-Pb	3/1/4	1 bit						
9	Objeto A	Entrada 4	Detector Escalera Principal Rellano Ps	3/1/4	1 bit						

Dirección de Grupo	Objeto	Apagado	Envío activo	ACK (PL)	Tipos de Datos	C	R	W	T	U	Tip
3/1/4 OM_Esc_Ps	Objeto	Apagado	S	No							
3/1/5 ES_Esc_Ps	Objeto	Apagado	S	No							
3/1/8 OM_Esc_Pb	Objeto	Apagado	S	No							
3/1/9 ES_Esc_Pb	Objeto	Apagado	S	No							
3/1/12 OM_Esc_P1	Objeto	Apagado	S	No							
3/1/13 ES_Esc_P1	Objeto	Apagado	S	No							

Imagen 7.11 Configuración en ETS4 de módulos de entrada y salida del garaje



Vestíbulos de independencia, (marcados con un cuadro rojo en la imagen) en estas zonas se funciona de la misma forma, un detector convencional realiza una detección y mediante una entrada digital comunica al sistema que encienda la zona programada.

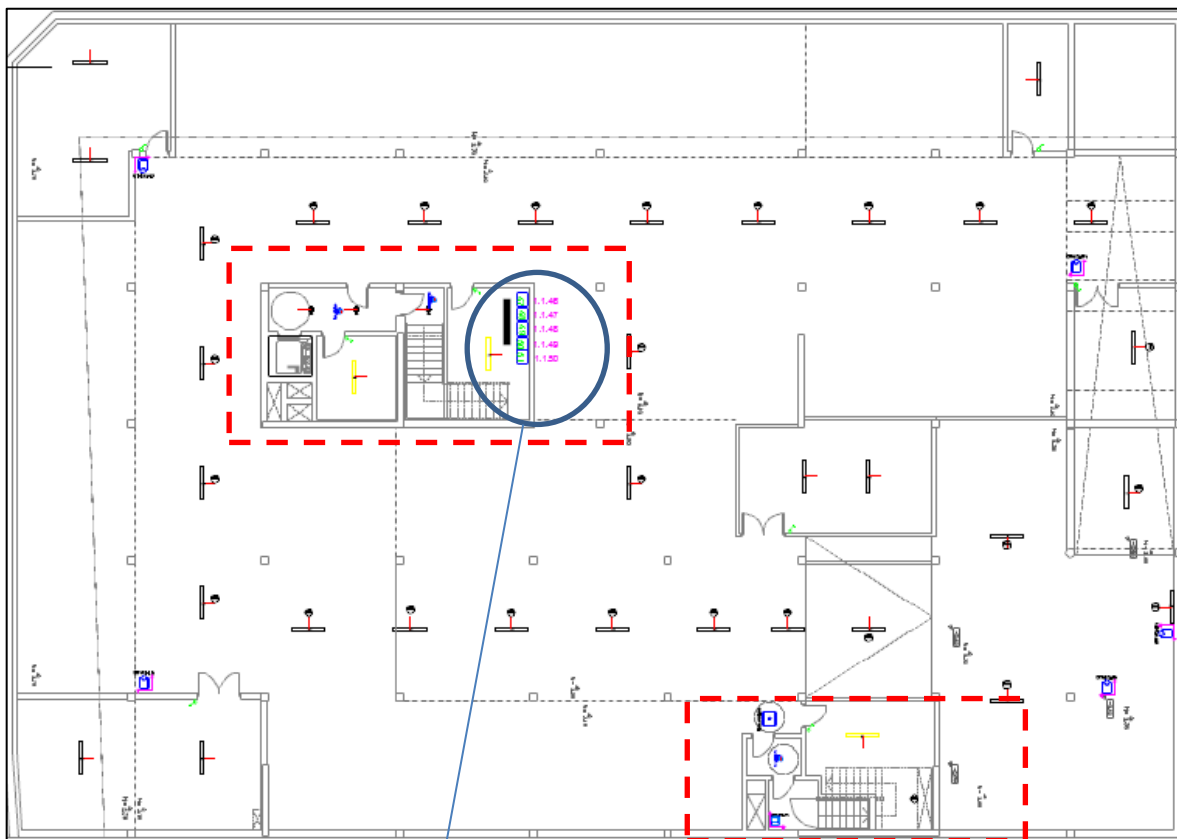


Imagen 7.12: Planta Sótano.

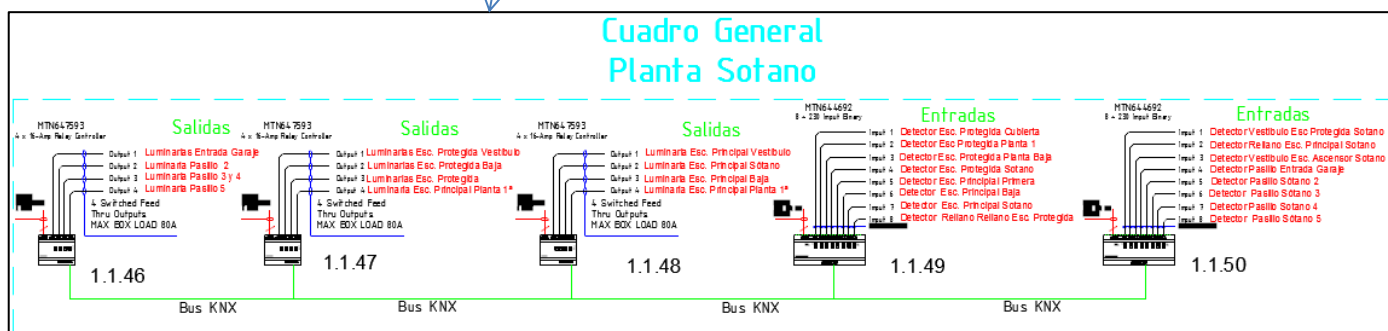


Imagen 7.13: Elementos de control colocados en el cuadro General del Sótano



7.5.2.2.- Planta Baja,

En los accesos desde las escaleras al edificio, es esos vestíbulos un detector convencional realiza una detección y mediante una salida libre de potencial comunica al módulo de entradas digitales del sistema que encienda la zona programada.

En los pasillos, los detectores son detectores convencionales y funcionan de la misma forma, están conectados a un módulo de entradas digitales que realiza el encendido de las luminarias que tenga asociadas

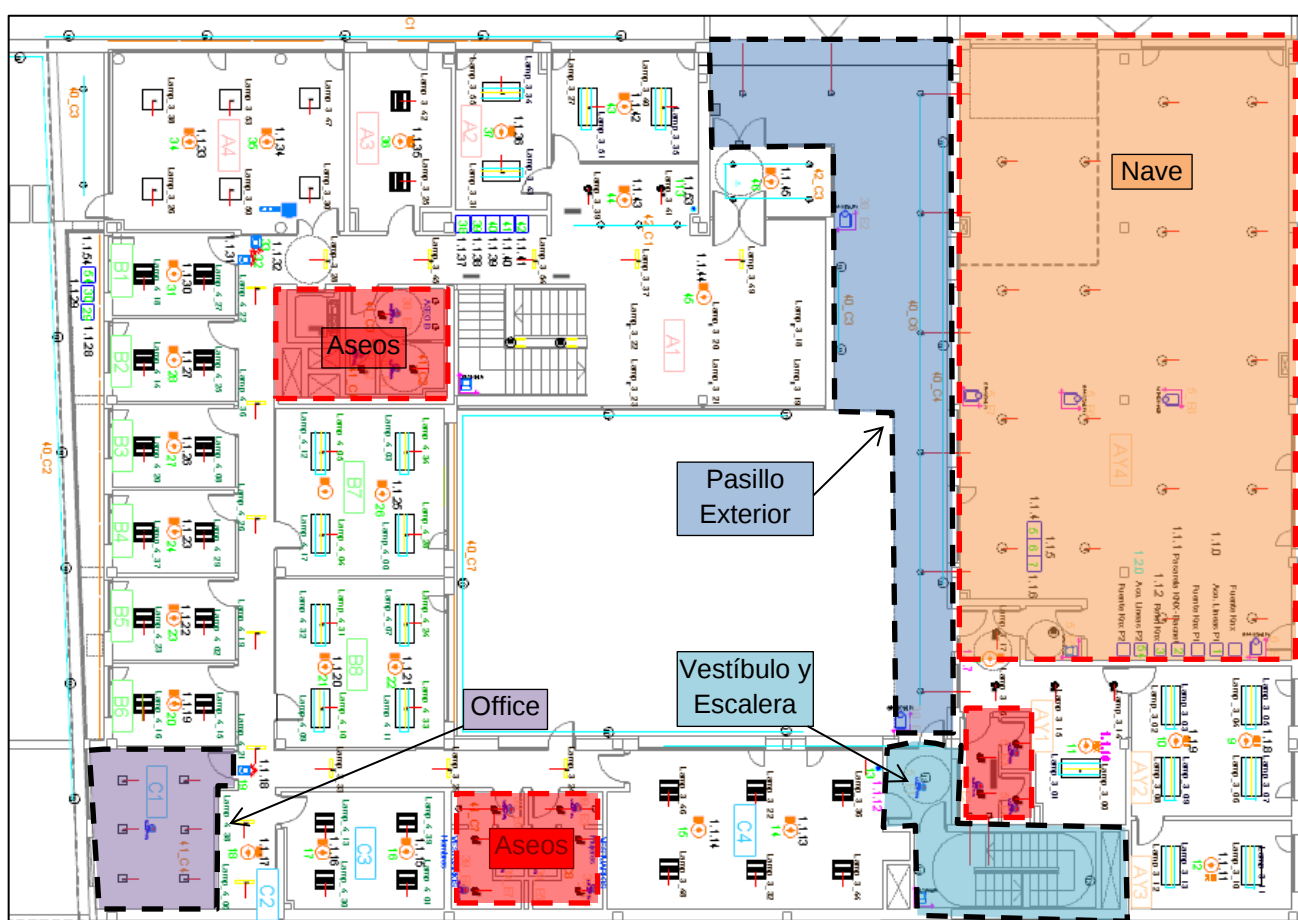


Imagen 7.14: Planta Baja del Edificio. Zonas donde se han instalado detectores convencionales conectados a módulos de entradas digitales KNX

En la nave también se han colocado detectores convencionales y funciona de la misma forma.



Las zonas comunes en las que no haya regulación de iluminación llevarán detectores convencionales que entran en Módulos de Entradas Binarias de 4 y 8 que van conectados al bus knx y que de forma lógica mediante el software de control se asocian a salidas de actuadores de 4 y 8 salidas que también están conectados al bus para poder controlar el encendido y apagado de pasillos y estancias comunes, tanto en el interior como en el exterior.



Imágenes 7.15 y 7.16, Detectores de Movimiento MTN565419 y CCT56P002 ARGUS estándar interior 360°

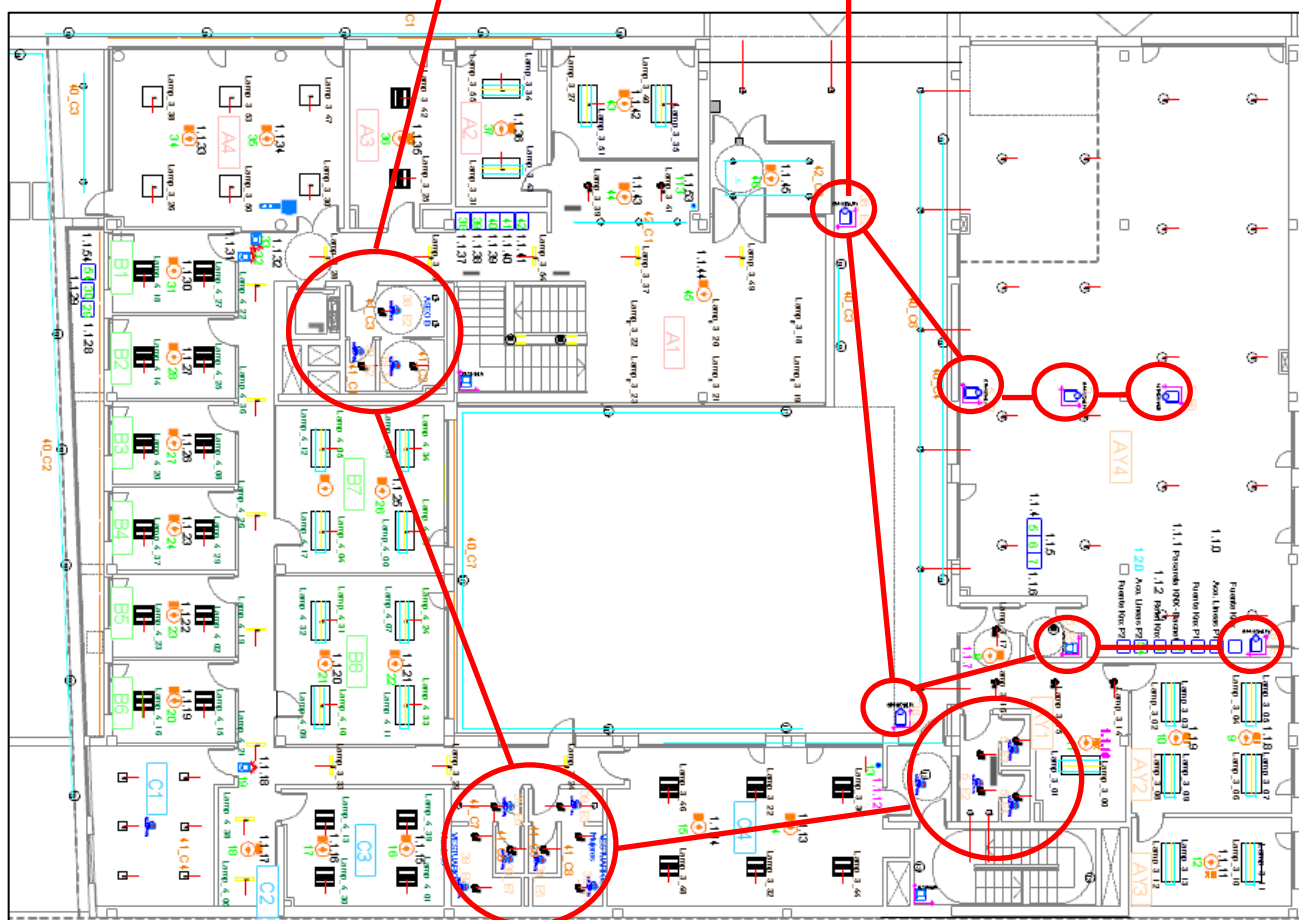


Figura 7.17 Detectores de movimiento MTN565419 y CCT56P002 ARGUS estándar interior 360° en planta baja

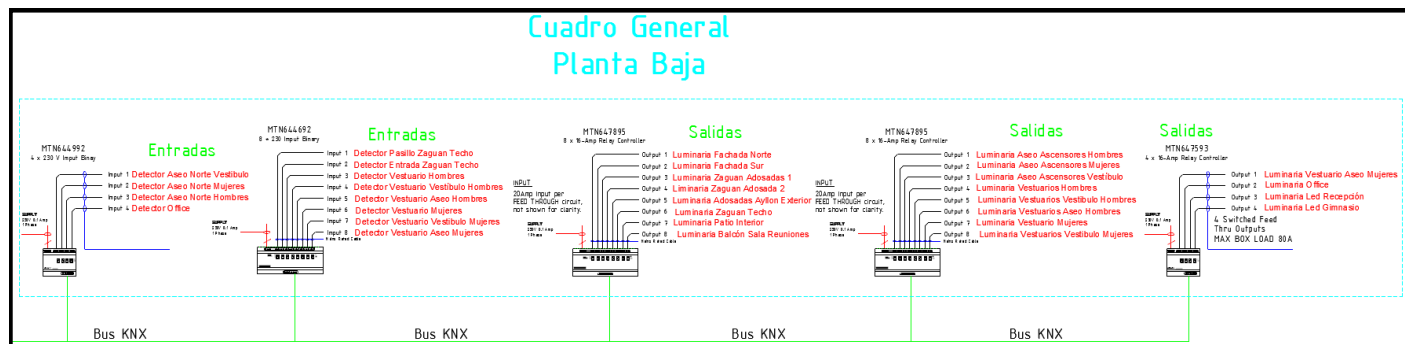


Figura nº 7.18. Esquema de elementos integrados en cuadros eléctricos de planta baja

Por ejemplo, el funcionamiento para encender las luminarias iría de la siguiente manera.

Edificio

Objetos de grupo de Módulo de 8 entrada binarias:

Número	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Direcciones de Grupo	Longitud	C	R	W	T	U
0	Objeto A - Entrada 1	Entrada 1	Detector Aseo Ascensor Mujeres	4/0/4	1 bit	C	-	W	T	-
3	Objeto A - Entrada 2	Entrada 2	Detector Aseo Ascensor Hombres	4/0/8	1 bit	C	-	W	T	-
6	Objeto A - Entrada 3	Entrada 3	Detector Gimnasio Vestibulo Mujeres	4/2/0	1 bit	C	-	W	T	-
9	Objeto A - Entrada 4	Entrada 4	Detector Gimnasio Aseo Mujeres	4/2/4	1 bit	C	-	W	T	-
12	Objeto A - Entrada 5	Entrada 5	Detector Gimnasio Ducha Mujeres	4/2/0	1 bit	C	-	W	T	-
15	Objeto A - Entrada 6	Entrada 6	Detector Gimnasio Vestibulo Hombres	4/2/20	1 bit	C	-	W	T	-
18	Objeto A - Entrada 7	Entrada 7	Detector Gimnasio Aseo Hombres	4/2/16	1 bit	C	-	W	T	-
21	Objeto A - Entrada 8	Entrada 8	Detector Gimnasio Ducha Hombres	4/2/20	1 bit	C	-	W	T	-

Figura nº 7.19. Objetos de grupo de Módulo de 8 entrada binarias.



El detector de presencia del vestíbulo de aseos ascensor de planta baja, el que se muestra en la figura nº 8.3 con un círculo rojo, detecta una persona y manda una señal de activación mediante el cierre de un contacto al módulo de entrada binaria (con dirección 1.1.38 y que está conectado a su entrada nº1), éste lo pasa al bus knx y mediante un telegrama le comunica al actuador que tiene conectadas las luminarias que se quieren encender que se enciendan, en este caso al actuador con dirección 1.1.40, en su salida nº 3 y se encienden las luminarias del vestíbulo marcadas con un círculo verde, el tiempo que se haya programado con el software de programación.

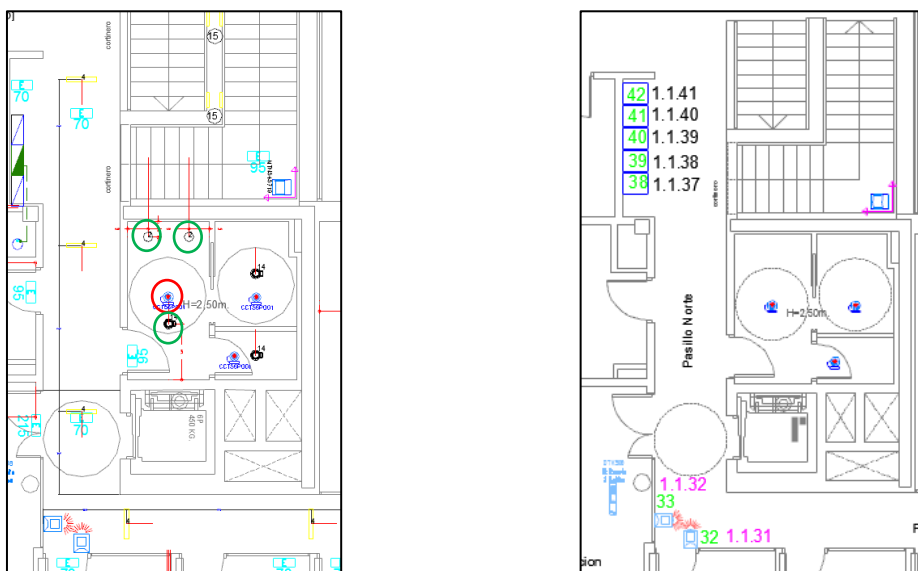


Figura nº 7.20 Iluminación Planta Baja y nº 7.21 Distribución de elementos KNX en Planta Baja

Nuevo Cerrar Proyecto Imprimir Deshacer Rehacer Lugar de trabajo Catálogos Diagnósticos						
Edificio						
Añadir Aparatos Eliminar Nueva Carpeta Dinámica						
	Número	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Direcciones de Grupo	Longitud
Electrico General PB	0	Objeto de co Canal 1				1 bit
1.1.37 Modulo 8 Entradas Binarias Equipo 38	6	Minutero de e Canal 1		Encendido Aseo Ascensor Hombres	4/0/8	1 bit
1.1.38 Modulo 8 Entradas Binarias Equipo 39	8	Obj. de estad: Canal 1		Estado Aseo Ascensor Hombres	4/0/9	1 bit
0: Objeto A - Entrada 1	19	Objeto de co Canal 2				1 bit
3: Objeto A - Entrada 2	25	Minutero de e Canal 2		Encendido Aseo Ascensor Mujeres	4/0/4	1 bit
6: Objeto A - Entrada 3	27	Obj. de estad: Canal 2		Estado Aseo Ascensor Mujeres	4/0/5	1 bit
9: Objeto A - Entrada 4	38	Objeto de co Canal 3				1 bit
12: Objeto A - Entrada 5	44	Minutero de e Canal 3		Encendido Aseo Ascensor Vestibulo	4/0/0	1 bit
15: Objeto A - Entrada 6	46	Obj. de estad: Canal 3		Estado Aseo Ascensor Vestibulo	4/0/1	1 bit
18: Objeto A - Entrada 7	57	Objeto de co Canal 4				1 bit
21: Objeto A - Entrada 8	63	Minutero de e Canal 4		Encendido Office	4/2/24	1 bit
1.1.39 Modulo 8 Salidas Rele Equipo 40	65	Obj. de estad: Canal 4		Estado Office	4/2/25	1 bit
1.1.40 Modulo 8 Salidas De Rele Equipo 41	76	Objeto de co Canal 5				1 bit
0: Objeto de conexión - Canal 1	82	Minutero de e Canal 5		Encendido Gimnasio Aseo Hombres	4/2/16	1 bit
6: Minutero de escalera fijo - Canal 1						

Figura 7.22: Objetos de grupo del 1.1.40 módulo de 8 salidas, en el canal 3.

Se puede ver en la imagen que no solo enciende o apaga, sino que asignando otra dirección de grupo a un estado, se puede saber si está encendido o apagado.



7.5.2.3.- Planta Primera.

Siguiendo el mismo patrón, los aseos serán los que en esta planta estén preparados con detectores convencionales y entradas digitales.



Figura 7.23 y 7.24 Detector de movimiento CCT56P002 ARGUS estándar interior 360° en planta primera

El resto de la planta primera está configurado en knx.



7.5.2.4.- Planta Cubierta,

En esta planta se ha incluido un pulsador de 8 teclas con encendido de las luminarias de la cubierta con una pulsación. Se ha configurado otra dirección de grupo asociada a cada pulsación para conocer el estado de la zona que se ha activado.

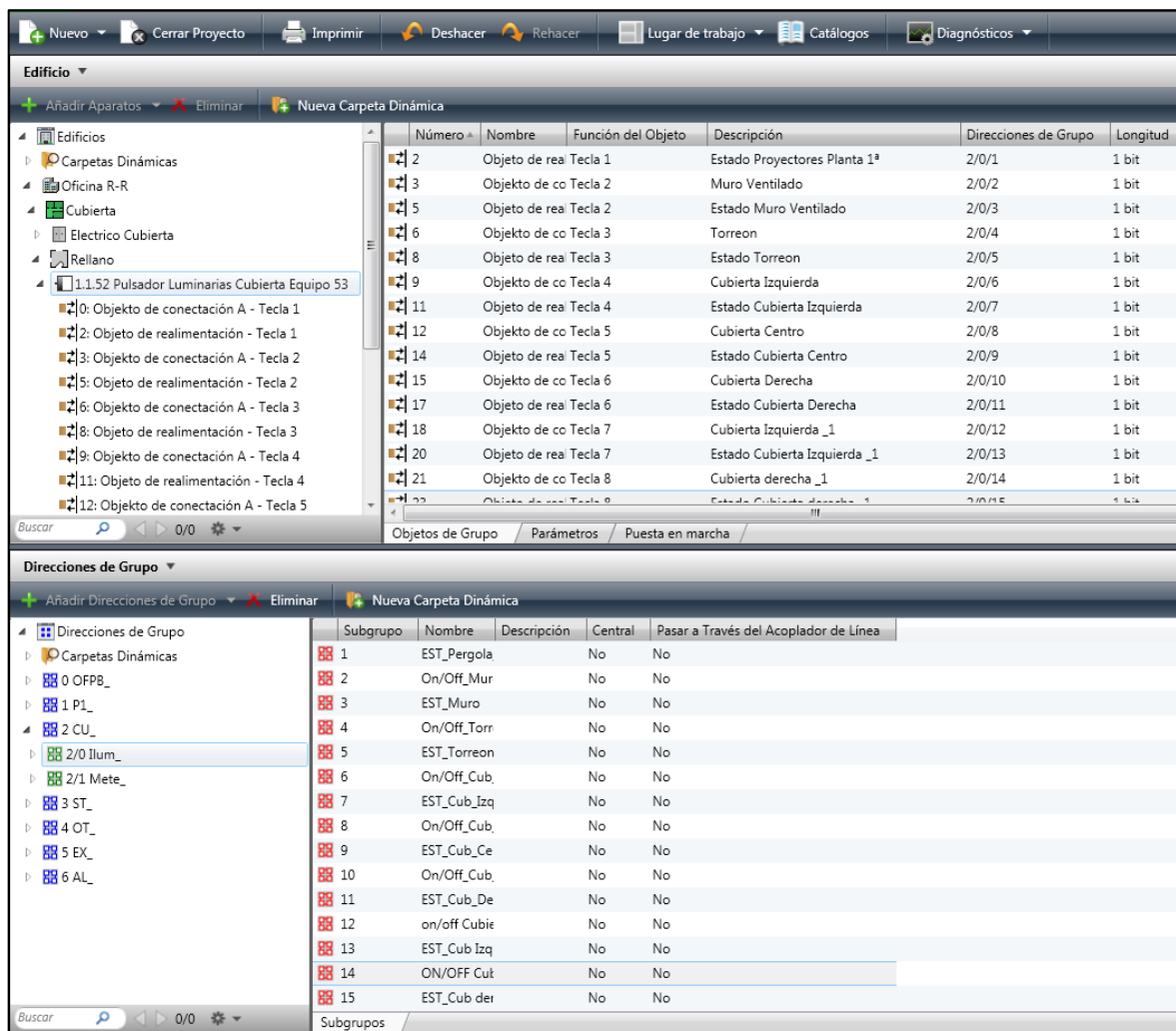


Figura 7.25 Direcciones de grupo de pulsador de 8 elementos 1.1.52

Con cada pulsación se encienden las luminarias asociadas al módulo de salida, actuador 1.1.51 y se envía un mensaje para indicar que se ha realizado una pulsación y que por tanto esa zona esta activada

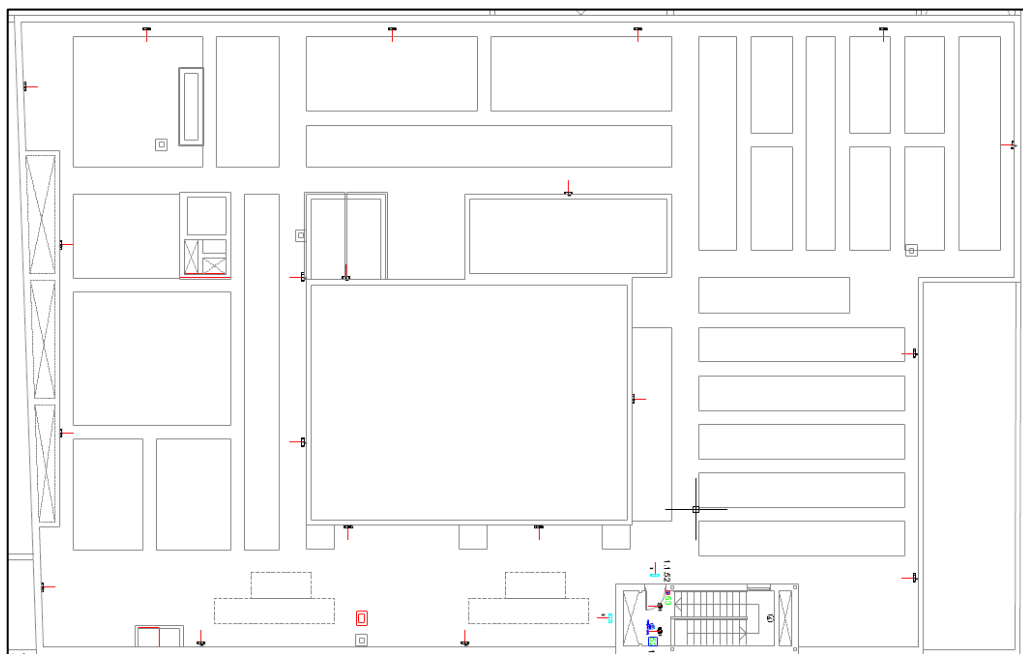


Figura 7.26: Planta Cubierta.

Se puede observar en la imagen 7.26 las luminarias que hay que encender y el pulsador y el actuador, ambos identificados con sus direcciones de grupo.

Software interface showing the relationship between the actuator output and the switch channel.

Edificio

Objeto de conexión A - Tecla 2
Objeto de conexión A - Tecla 3
Objeto de realimentación - Tecla 3
Objeto de conexión A - Tecla 4
Objeto de realimentación - Tecla 4

Dirección de Grupo	Grupo Principal	Grupo Intermedio	Envío activo	ACK (PL)	Central	Descripción
2/0/4 On/Off_Torreón	2 CU_	2/0 Ilum_	S	No	No	

Direcciones de Grupo

Objeto
Aparato
Envío activo
ACK (PL)

38: Objeto de conexión - Canal 3
1.1.51 Actuador 8 Luminarias Cubierta Equipo 52
S
No

6: Objeto de conexión A - Tecla 3
1.1.52 Pulsador Luminarias Cubierta Equipo 53
S
No

Figura 7.27: Relación entre salida del Actuador y canal del pulsador.



7.5.3.- Elementos knx, que directamente se conectan al bus knx y encenderán o apagarán las cargas que tiene conectadas por programación, como en pasillos interiores o en salas y despachos, así que si un detector knx considera, según la iluminación que tenga la sala en ese determinado momento que tiene que encender sus luminarias asignadas, las encenderá enviando un telegrama al bus knx que recogerá el actuador programado para que encienda las luminarias asignadas a esa entrada. Un actuador puede recoger telegramas de diferentes sensores, pero cada sensor solo puede recoger de una sola dirección.



Imagen 7.28 y 7.29 Detectores de Presencia KNX Argus, MTN630819 y Argus 70 MTN545719

Los elementos que sean knx van conectados directamente al bus y por lo tanto hay que asignarles una dirección para poder encontrarlos y asignarles funciones dentro del esquema general de la instalación. Estos elementos tendrán la posibilidad de ubicarse en cualquier lugar del esquema, siempre y cuando se le cambie el la dirección y el objeto de grupo asignado a las luminarias asignadas a esa zona.

Este tipo de instalación se encuentra en:

Planta Baja

Planta Primera

Cubierta



Planta Baja, KNX.

En esta planta los elementos KNX que hay son los siguientes:

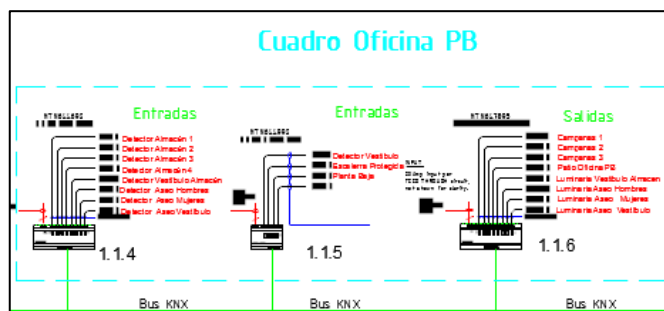


Imagen 7.30 Elementos KNX de cuadro de Oficina Planta Baja

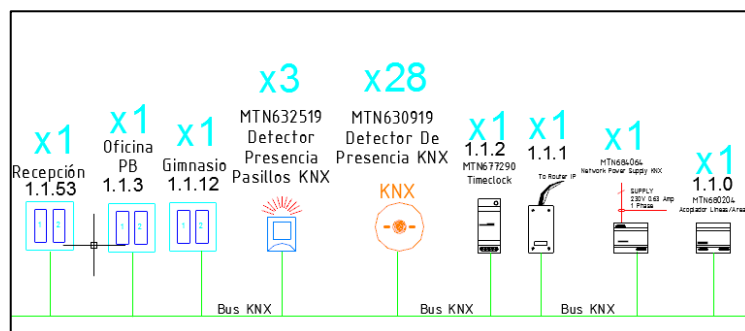


Imagen 7.31 Elementos KNX de campo de Planta Baja

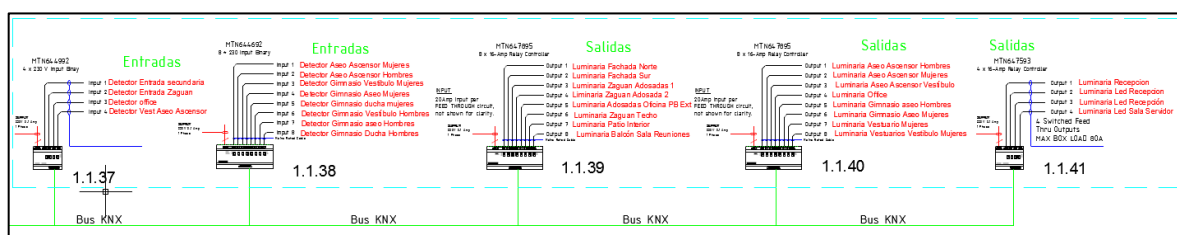


Imagen 7.32 Elementos KNX de Cuadro de Planta Baja



Estos elementos están repartidos por la planta baja para controlar las siguientes estancias:

1. Despachos
2. Pasillo Oeste, Sur y Este.
3. Entrada
4. Salas de Reuniones
5. Gimnasio
6. Oficina Planta Baja
7. Archivos

Hay que tener en cuenta, que los módulos de entradas y salidas son elementos knx, pero se utilizan con material que no lo es.

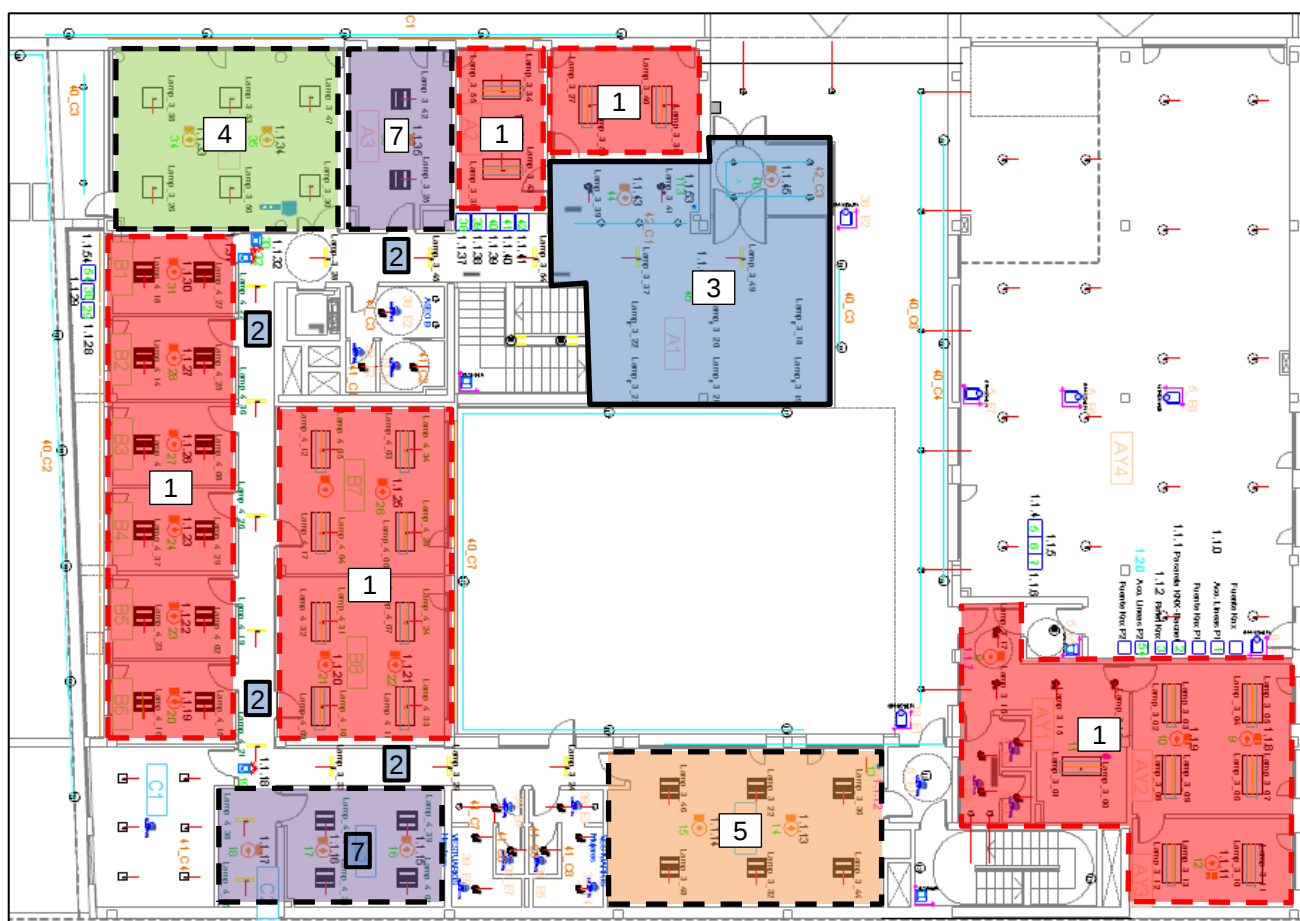


Imagen 7.33. Planta Baja. Zonas actuadas con KNX



TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

Dirección +	Estancia	Función	Descripción	Programa de Aplicación	Dir	Prg	Par	Grp	Cfg	Fabricante	Número de pedido	Producto
1.0.1	Control OFFB			KNX IP Interface 730	✓	✓	✓	✓	✓	Weinzierl Engineering GmbH	KNX IP Interface 730	KNX IP Interface 730
1.0.2	Control OFFB	Pasarela Bacnet -KNX		0301.DUMMINTESIS T00V01	-	-	-	-	-	Intesis	DUMMINTESIS	Dummy Intesis
1.1.0	Control OFFB			Acoplador 7115/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN680204	Acoplador REG-K
1.1.2	Control OFFB	Reloj KNX		Temporizador 2422/1.0	-	-	-	-	-	Schneider Electric Industries SAS	MTN677290	Temporizador KNX
1.1.3	OFFB4	Pulsador Salida Oficina PB		Universal 1821/1.0	✓	-	-	-	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6280xx	Pulsador de 1 elemento plus
1.1.4	Electrico General OFFB	Modulo 8 Entradas Binarias		Multifunción.Contador 12 BA/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN644992	Entrada binaria REG-K/8x230
1.1.5	Electrico General OFFB	Modulo 4 Entradas Binarias		Multifunción.Contador 12 BA/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN644992	Entrada binaria REG-K/4x230
1.1.6	Electrico General OFFB	Modulo 8 Salidas De Rele		Detec. corriente enlace conexiones PWM 4806/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN647895	Actuador de conexión REG-K/8x230/16
1.1.7	OFFB1	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.8	OFFB2	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.9	OFFB2	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.10	OFFB1	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.11	OFFB3	Detector Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	-	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.12	C4	Pulsador Iluminacion Sala		Universal 1821/1.0	✓	-	-	-	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6280xx	Pulsador de 1 elemento plus
1.1.13	C4	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.14	C4	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.15	C3	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.16	C3	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.17	C2	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.18	Sur	Detector De Presencia Pasillo		Movimiento/vigilancia1307/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6325xx	KNX ARGUS 220
1.1.19	B6	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.20	B8	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.21	B8	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.22	B5	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.23	B4	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.24	B7	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.25	B7	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.26	B3	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.27	B2	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.28	Control Toldos SO			animeo KNX 4AC V2.0	✓	✓	✓	✓	✓	Somfy	1860114	animeo KNX 4 AC Motor Controller WM 220-240V
1.1.29	Control Toldos SO			animeo KNX 4AC V2.0	✓	✓	✓	✓	✓	Somfy	1860114	animeo KNX 4 AC Motor Controller WM 220-240V
1.1.30	B1	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.31	Norte	Detector De Presencia Pasillo		Movimiento/vigilancia1307/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6325xx	KNX ARGUS 220
1.1.32	Norte	Detector De Presencia Pasillo		Movimiento/vigilancia1307/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6325xx	KNX ARGUS 220
1.1.33	A4	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.34	A4	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.35	A3	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.36	A2	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.1.37	Electrico General PB	Modulo 8 Entradas Binarias		Multifunción.Contador 12 BA/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN644992	Entrada binaria REG-K/4x230
1.1.38	Electrico General PB	Modulo 8 Entradas Binarias		Multifunción.Contador 12 BA/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN644992	Entrada binaria REG-K/8x230
1.1.39	Electrico General PB	Modulo 8 Salidas Rele		Detec. corriente enlace conexiones PWM 4806/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN647895	Actuador de conexión REG-K/8x230/16
1.1.40	Electrico General PB	Modulo 8 Salidas De Rele		Detec. corriente enlace conexiones PWM 4806/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN647895	Actuador de conexión REG-K/8x230/16
1.1.41	Electrico General PB	Modulo 4 Salidas De Rele		Conn.Enl.Temp.Amb.Bloq.Prio.Inic. 4810/1.1	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN647593	Actuador binario REG-K/4x230/16 c/Acc.Manual
1.1.42	A1	Detector De Presencia		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/1.0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR

Imagen 7.34. Elementos knx de Planta Baja en ETS

Los elementos que son KNX, tienen una serie de parámetros que son configurables, en este caso los detectores de movimiento y presencia se pueden detallar muchísimos parámetros.

Nuevo Cerrar Proyecto Imprimir Deshacer Rehacer Lugar de trabajo Catálogos Diagnósticos						
Edificio						
Añadir Aparatos Eliminar Nueva Carpeta Dinámica						
Electrico General OFFB	Número	Nombre	Función del Objeto	Descripción	Direcciones de Grupo	Longitud
Electrico General PB	0	Objeto de conexión 1	Bloque 1		0/1/15	1 bit
Norte	12	Objeto de conexión 1	Bloque 2		6/0/0	1 bit
OFFB1	60	Salida de interruptor	regulación		0/1/16	1 bit
OFFB2	61	Salida de regulación	regulación		0/1/17	4 bits
1.1.8 Detector De Presencia Equipo 9	62	Valor de ajuste 1	regulación		0/1/18	1 Byte
1.1.9 Detector De Presencia Equipo 10	64	Modo de funcionamiento realimentación	regulación		0/1/19	1 bit
0: Objeto de conexión 1 - Bloque 1	68	Entrada de interruptor	regulación		0/1/20	1 bit
12: Objeto de conexión 1 - Bloque 2	69	Entrada de regulación	regulación		0/1/21	4 bits
60: Salida de interruptor - regulación	70	Entrada de valor	regulación		0/1/22	1 Byte
61: Salida de regulación - regulación	71	Valor de ajuste de iluminación	regulación		0/1/23	2 Bytes
62: Valor de ajuste 1 - regulación	72	Objeto automático/manual	regulación		0/1/24	1 bit
64: Modo de funcionamiento realimentación...	73	Objeto disparo maestro	regulación		0/1/0	1 bit
68: Entrada de interruptor - regulación	107	Valor real resultante	enviar		0/1/27	2 Bytes
69: Entrada de regulación - regulación	110	Objeto de realimentación	Valor luminous. actuador regul.		0/1/26	1 Byte
70: Entrada de valor - regulación						

Imagen 7.35. Funciones de objeto de detector 1.1.9



Planta Primera, KNX.

En esta planta los elementos knx que hay son lo siguientes:

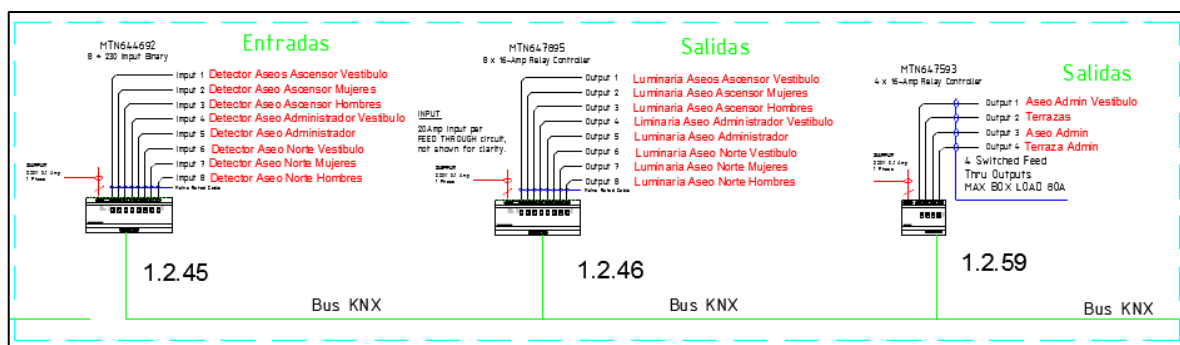


Imagen 7.36. Elementos KNX de cuadro de Planta Primera

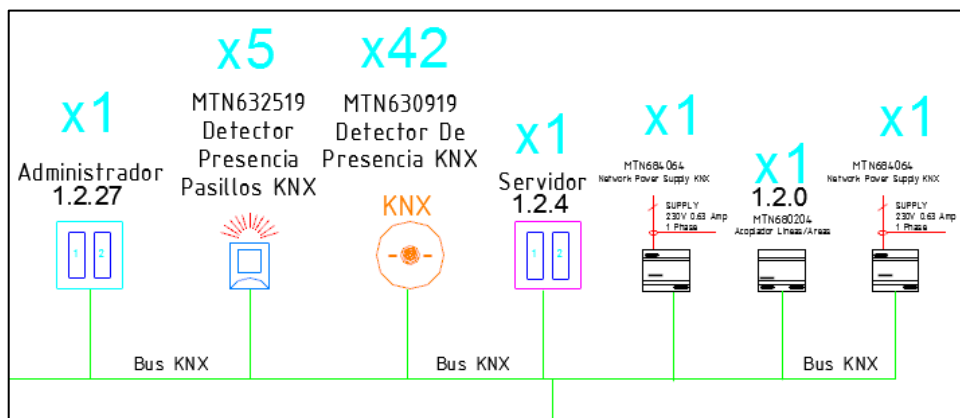


Imagen 7.37. Elementos KNX de campo de Planta Primera

En esta planta las estancias que se han repartido con elementos KNX son todos los despachos y los pasillos.



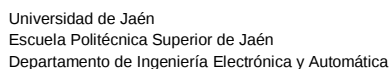
Estos elementos están repartidos por la planta baja para controlar las siguientes estancias:

1. Despachos
2. Pasillos
3. Salas de Reuniones
4. Sala de Servidor
5. Oficina Planta Baja
6. Archivos

Hay que tener en cuenta, que los módulos de entradas y salidas son elementos knx, pero se utilizan con material que no lo es.



Imagen 7.38. Planta Primera. Zonas actuadas con KNX



Dirección	Estancia	Función	Descripción	Programa de Aplicación	Dir	Prg	Par	Grp	Cfg	Fabricante	Número de pedido	Producto
1.2.1	F5			Universal 1824/L0	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MGU5330xx	KNX Pulsador de 1 elemento
1.2.2	F5	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.3	F5		Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.4	F4		Universal 1824/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MGU5330xx	KNX Pulsador de 1 elemento
1.2.5	F3	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.6	F3	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.7	F2	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.8	F2	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.9	F1	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.10	E5	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.11	Pasillo SE	Detector De Presencia Pasillo	Movimiento/vigilancia307/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6325xx	KNX ARGUS 220
1.2.12	E4	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.13	E7	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	-	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.14	E7	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.15	E3	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.16	E2	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.17	E6	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.18	E6	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.19	E1	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.20	Toldos 1		animeo KNX 4AC V2.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Somfy	1860114	animeo KNX 4 AC Motor Controller WM 220-240V
1.2.21	Toldos 1		animeo KNX 4AC V2.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Somfy	1860114	animeo KNX 4 AC Motor Controller WM 220-240V
1.2.22	Toldos 1		animeo KNX 4AC V2.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Somfy	1860114	animeo KNX 4 AC Motor Controller WM 220-240V
1.2.23	D1	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.24	Pasillo NO	Detector De Presencia Pasillo	Movimiento/vigilancia307/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6325xx	KNX ARGUS 220
1.2.25	Pasillo SO	Detector De Presencia Pasillo	Movimiento/vigilancia307/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6325xx	KNX ARGUS 220
1.2.26	D1	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.27	D1	Encendido Led Terraza Administra	Universal 1824/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MGU5330xx	KNX Pulsador de 1 elemento
1.2.28	D2	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.29	D2	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.30	D2	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR
1.2.31	D2	Detector De Presencia	Presencia/vigil./regul. luz/infrarrojos 1335/L0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Schneider Electric Industries SAS	MTN6309xx	KNX ARGUS presencia con regulador de luz + IR

Imagen 7.39. Elementos knx de Planta Primera en ETS



7.6.- INSTALACIÓN Y MONTAJE DEL CONTROL DE TOLDOS

Para el control de los toldos se ha utilizado un controlador de una marca comercial, somfy, que realiza todas las actuaciones necesarias, esta controlador se ha implementado mediante el ETS al ser totalmente compatible con KNX.

Lo que se ha hecho ha sido darle entrada al bus knx, y de esta forma se maneja como si fuera un controlador normal de persianas.

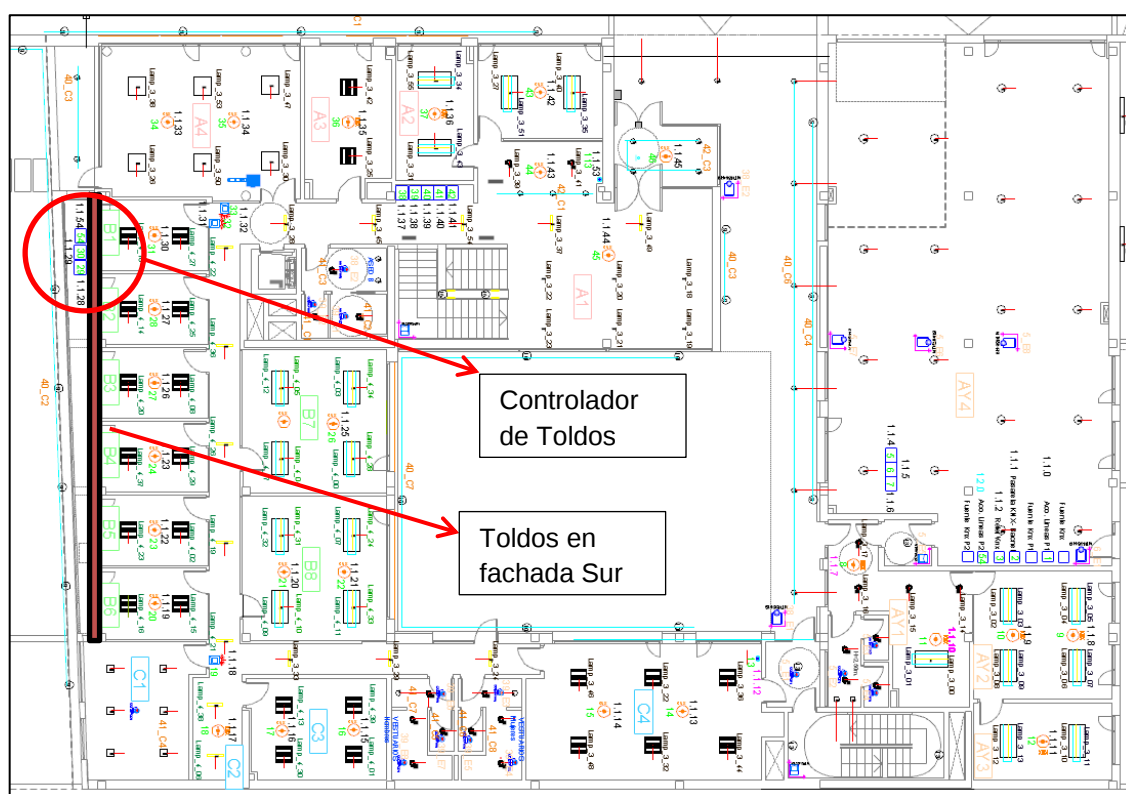


Imagen 7.6.1. Ubicación del controlador de Toldos Planta Baja y de los toldos.

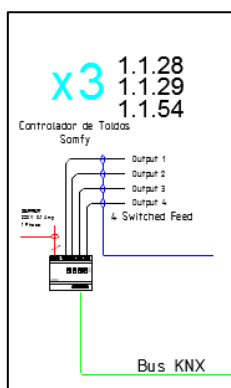


Imagen 7.6.2. Controlador de Toldos en esquema de Planta Baja

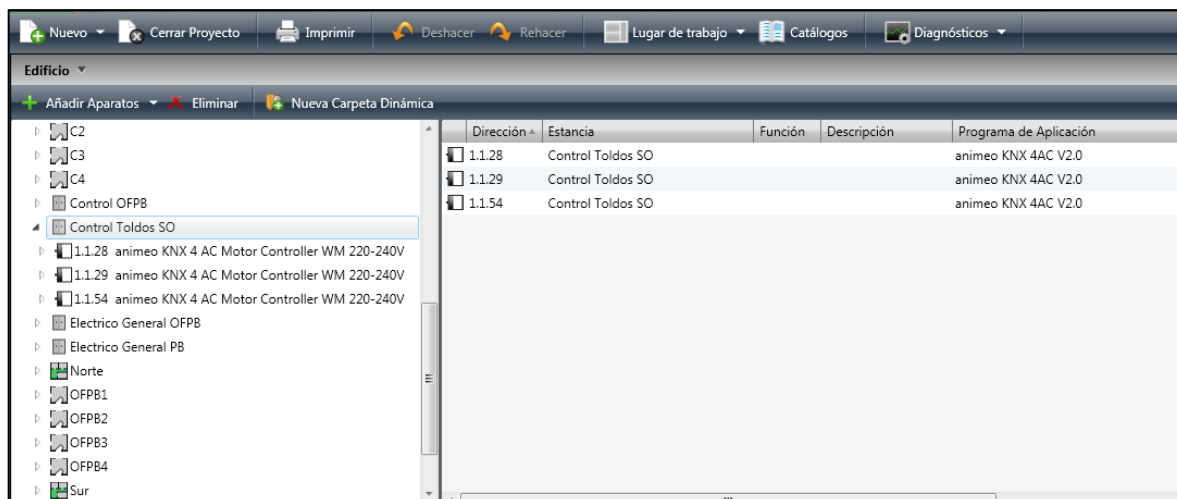


Imagen 7.6.3. Controlador de Toldos en ETS, direcciones.

El control de los toldos se realiza de forma automática, por control horario, y con un pulsador ubicado en la estancia donde el toldo está ubicado

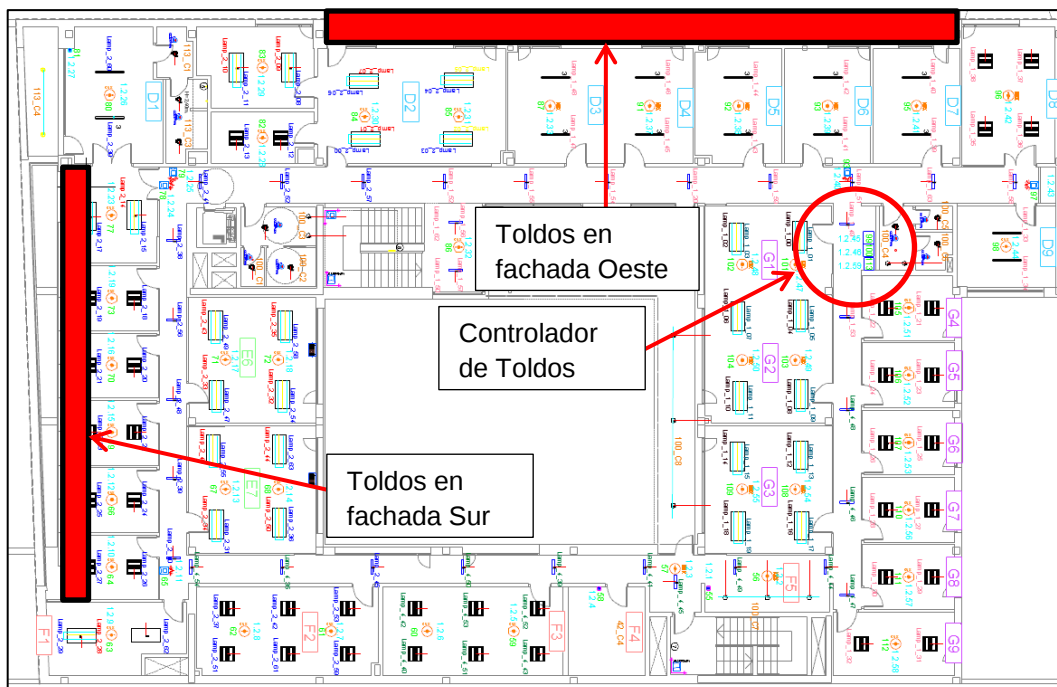


Imagen 7.6.4. Ubicación del controlador de Toldos Planta 1ª y de los toldos.

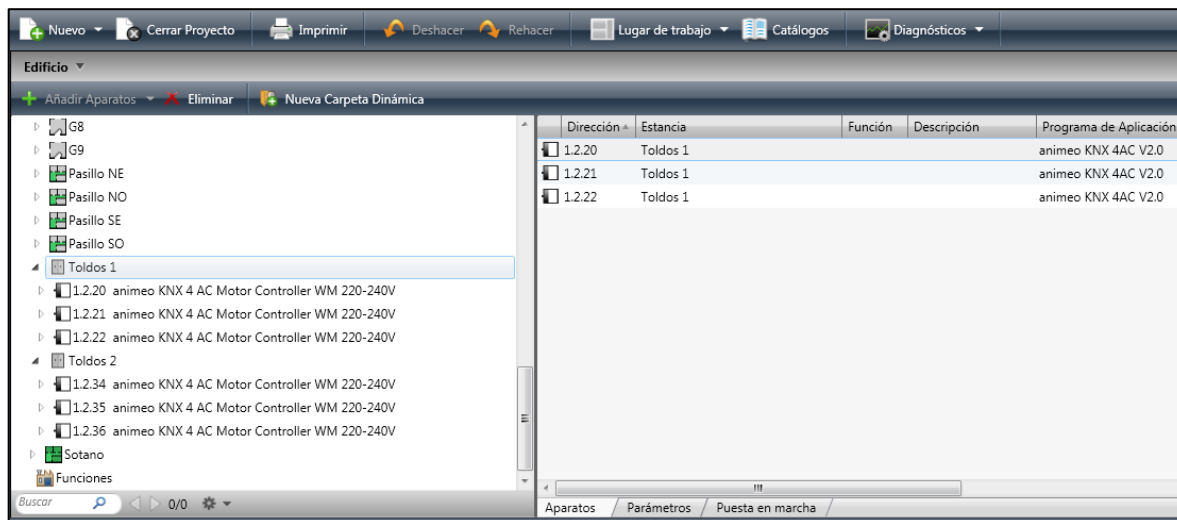


Imagen 7.6.5. Controlador de Toldos en ETS, direcciones.

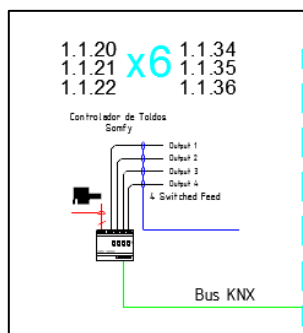


Imagen 7.6.6. Controlador de Toldos en esquema de Planta Primera



7.7.- INSTALACIÓN Y MONTAJE DEL CONTROL DE CLIMATIZACIÓN

El control de climatización funcionará mediante un termostato KNX colocado en cada despacho, que regulará unos valores consigna en los que si se baja de temperatura, se activará o desactivará la compuerta de aire en cada caso.

En esta instalación por cada despacho tenemos, la instalación de climatización por aire con una compuerta actuada por un servomotor con entrada analógica de 24v, un termostato con regulación de temperatura y encendido y apagado.



Imagen 7.7.1. Regulador Varycontrol VVs TVR-Easy



Imagen 7.7.2. Termostato MTN6241-4019

El termostato irá indicando, según programación de teclas y display, las opciones que tiene cada usuario dentro de su despacho o habitación.

En cada despacho irán dos o incluso cuatro reguladores de caudal de aire en función de la superficie y necesidades térmicas de cada estancia.

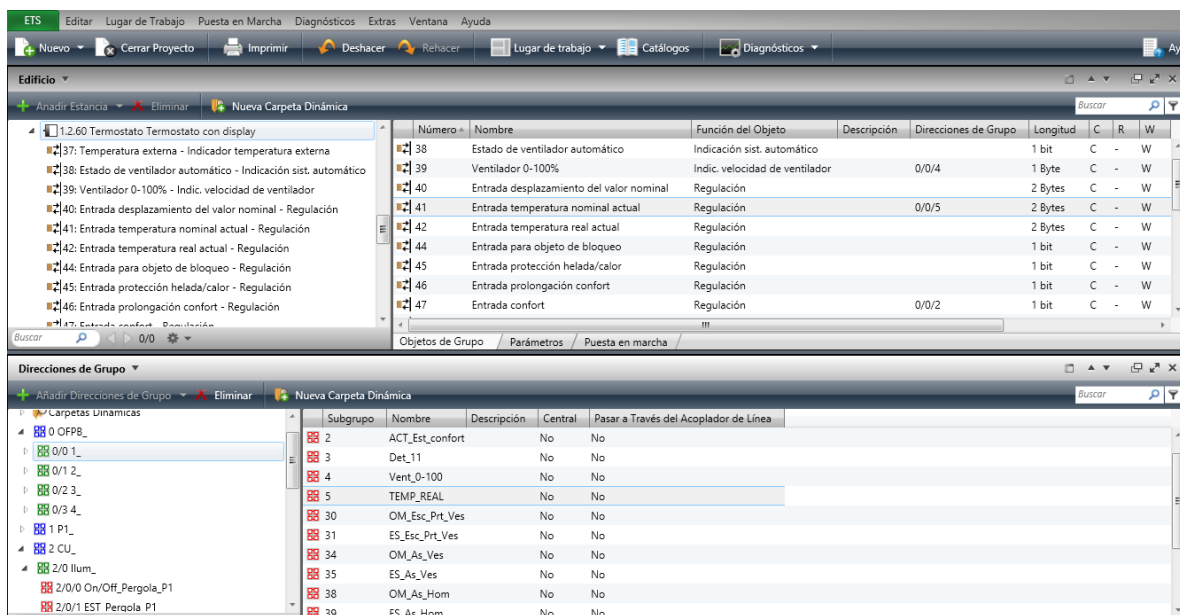


Imagen 7.7.3. Programación de termostato con sus variables y direcciones de grupo asignadas

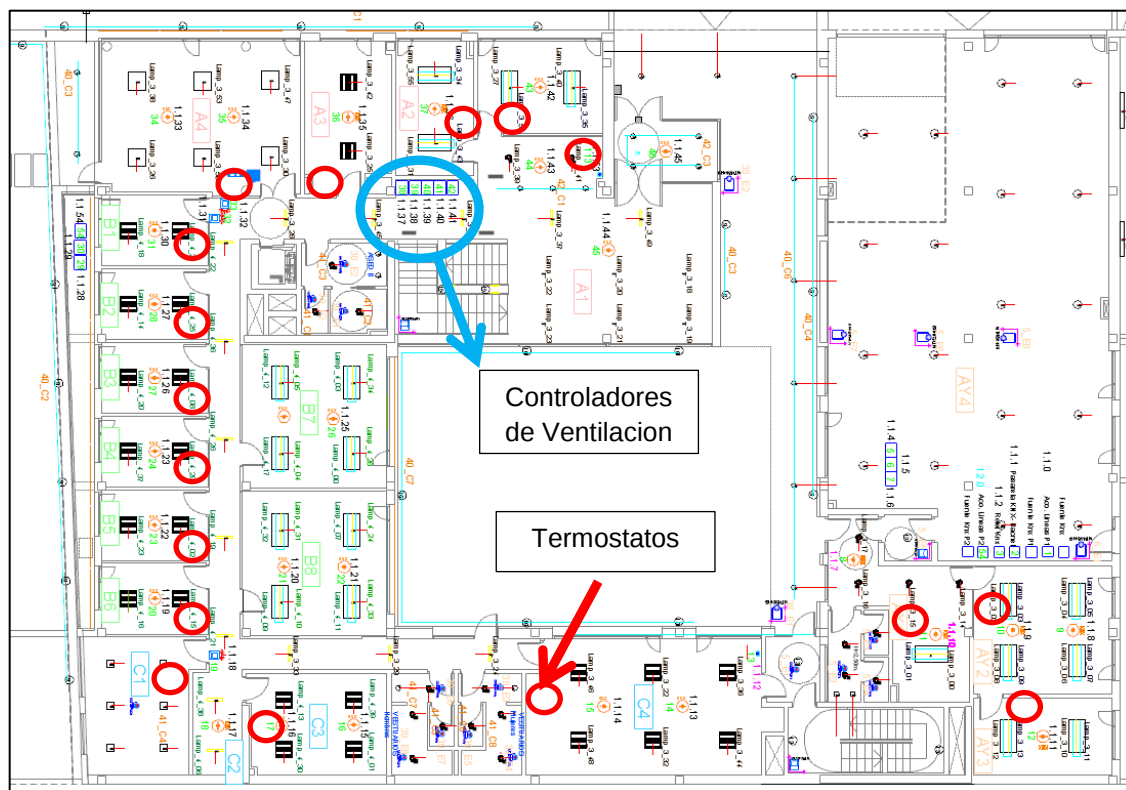


Imagen 7.7.4. Ubicación de termostatos(con círculo rojo) y de los actuadores(círculo azul).



09.- BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB

Para la realización de este proyecto se ha utilizado la normativa del REBT como referencia para el montaje de todos los elementos que forman parte de la instalación.

Para la resolución del proyecto se han utilizado los catálogos, guías de instalación, esquemas de conexionado y fichas técnicas de los diferentes fabricantes.

También se han consultado las siguientes páginas Web:

- <http://www.mtas.es/insht/legislation>
- <http://www.mtas.es/INSHT/legislation/RD/REBT.htm>;
- http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/inc_indus.htm;
- <http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/inc1942.htm>;
- http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/nbe_cpi.htm
- <http://www.endesa.es>
- <http://www.aenor.es>
- <http://www.sylvania.es>
- <http://www.dial.de>
- <http://www.abb.es>
- <http://www.schneiderelectric.com>
- <http://www.generalcable.es>
- <http://www.pemsa.es>
- <http://www.simon.es>
- <http://www.jungiberica.es>
- <http://www.panasonic.es>
- <http://www.rademacher.de>
- <http://www.solerypalau.es>
- <http://www.legrand.es>
- <http://www.rodman.es>
- <http://www.daisalux.com>
- <http://www.rsamidata.es>



10.- CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto y conseguido el diseño domótico se pueden sacar conclusiones de los resultados obtenidos. Si bien, el número de empresas implicadas en el sector de la automatización es elevado sólo las grandes empresas ofrecen un catálogo amplio de productos que les permiten ofrecer los precios más competitivos.

Considerando el caso de un Edificio de Oficinas se ven claramente las mejoras que ofrece el sistema diseñado:

1) **Comodidad** en todas las estancias, permitiendo alcanzar un máximo confort gracias a todos los elementos instalados, ya sea logrando el confort mediante un estado óptimo de temperatura, una luminosidad adecuada para cada momento, etc...

2) **Seguridad**, aunque no se han implementado los sistemas de seguridad, la gracia de KNX es la facilidad para poder ampliar la instalación.

3) **Escalabilidad y modularidad**. lo que actualmente sirve para sensores de presencia, sensores de inundación, y demás elementos podría incorporar sensores de incendio, detectores perimetrales (sensores de rotura de cristales), sensores de humedad, mucho más precisos y modernos sin que suponga una actualización de todo el sistema. No importa la evolución del mercado y las mejoras ya que se ha elegido un sistema que se adapta de forma fácil a la eliminación de elementos e incorporación de nuevos.

4) **Fácil adaptación a modificaciones**. Si en algún momento el cliente deseara cambiar funciones que ya están instaladas, mediante la reprogramación del sistema podrá obtener rápidamente ese cambio.

5) **Valor añadido al edificio**. Tal y como se dijo en la introducción, al igual que actualmente determinadas viviendas se perciben como “antiguas” por detalles como el tipo de suelos, azulejos e incluso número de enchufes o colocación de los mismos. Dotar al edificio de un sistema domótico le confiere un valor añadido que hace que se convierta en una inversión de cara a alquileres de despachos o venta del edificio, amortizando con creces el valor invertido.

Como en cualquier sistema no todo son ventajas y existen inconvenientes que hay que tener en cuenta cuando se considere la opción de implementar el diseño realizado en el proyecto

1) Situación económica actual especialmente en el sector de la construcción. En la actualidad se vive una época en la que se trata de minimizar los gastos y un gasto como éste en presupuesto domótico puede resultar elevado a muchas empresas.

2) Formación de instaladores específicos tanto para la instalación como para el mantenimiento de la misma. A pesar de que no ofrece tantas dificultades como a priori pudiera parecer, si se hace necesario una formación específica inicial de las personas involucradas en la instalación y el mantenimiento como pueda ocurrir con cualquier equipo novedoso.



3) Cierta dependencia al suministro eléctrico. Aunque todos los sistemas automatizados ofrecen un manejo manual alternativo no se puede despreciar el hecho de que al automatizar cualquier instalación se crea una mayor dependencia al suministro eléctrico que podría ser perfectamente subsanable con la utilización de pequeñas baterías en los elementos más imprescindibles.

MEJORAS Y DESARROLLOS FUTUROS.

El proyecto por sí mismo y por su generalidad puede servir de base para un mayor número de proyectos que tengan cómo enfoque la especificidad de cada una de las instalaciones implicadas y la programación de las mismas, ya que en este proyecto no han sido abordadas todas las instalaciones que lleva.



ANEXO 1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

$\cos \phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + a(T - 20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$C_u = 0.018$$

$$A_I = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_I = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

$$XLPE, EPR = 90^\circ\text{C}$$

$$PVC = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$



Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In 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 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = 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).

w = $2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $cx1000000(\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.



L: Longitud de la línea en m.
 C_R : Coeficiente de resistividad.
 K: Conductividad del metal.
 S: Sección de la línea en mm².
 Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
 n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mccc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,
 t_{mccc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .
 C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
 S: Sección de la línea en mm².
 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,
 t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,
 L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
 U_F : Tensión de fase (V)
 K: Conductividad
 S: Sección del conductor (mm²)
 Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
 n: nº de conductores por fase
 $C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.
 $C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.
 I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,
 s_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)
 L: Separación entre apoyos (cm)
 d: Separación entre pletinas (cm)
 n: nº de pletinas por fase
 W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
 s_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito



$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}tcc)$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CUADRO RED	14536 W
GARAJE	12963.8 W
PLANTA BAJA	40370 W
PLANTA 1ª	45601.4 W
CLIMATIZADORAS	16100 W
OFICINA PB	15799 W
CUBIERTA	3996.4 W
TOTAL.....	

149366.59 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 20851.4
- Potencia Instalada Fuerza (W): 128515.2
- Potencia Máxima Admisible (W): 137174.39

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 149366.59 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$5520 \times 1.25 + 127320.92 = 134220.92$$

W.(Coef. de Simult.: 0.85)

$I = 134220.92 / 1.732 \times 400 \times 0.9 = 215.26$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x150mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-Al
I.ad. a 25°C (Fc=1) 230 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 81.94
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 134220.92 / 27.59 \times 400 \times 150 = 2.43$
V.=0.61 %
 $e(\text{total}) = 0.61\%$ ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 149366.59 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$5520 \times 1.25 + 150763.44 = 157663.44$$

W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 157663.44 / 1.732 \times 400 \times 0.9 = 252.86$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 401 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 200 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 59.88

$$e(\text{parcial}) = 3 \times 157663.44 / 48.04 \times 400 \times 240 = 0.1$$

V.=0.03 %
 $e(\text{total}) = 0.03\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 315 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 17 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 149366.59 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$5520 \times 1.25 + 127320.92 = 134220.92$$

W.(Coef. de Simult.: 0.85)

$I = 134220.92 / 1.732 \times 400 \times 0.9 = 215.26$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 224 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 130x60 mm. Sección útil: 5700 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 86.18
 $e(\text{parcial}) = 17 \times 134220.92 / 44.11 \times 400 \times 95 = 1.36$
V.=0.34 %
 $e(\text{total}) = 0.37\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 220 A.

Cálculo de la Línea: CUADRO RED

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 14536 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$5520 \times 1.25 + 9016 = 15916$$

W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 15916 / 1.732 \times 400 \times 0.9 = 25.53$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 81 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.97
 $e(\text{parcial}) = 30 \times 15916 / 50.6 \times 400 \times 16 = 1.47$
V.=0.37 %
 $e(\text{total}) = 0.73\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 32 A.
Contactor Tetrapolar In: 32 A.

SUBCUADRO CUADRO RED

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Puerta Garaje	736 W
Grupo PCI	5520 W
BB JOCKEY	1472 W
B Achique1	368 W
B Achique2	368 W
Turbina Extrac-01	1500 W
Turbina Extrac-02	1100 W
Puerta Persiana 1	736 W
Puerta Persiana 2	736 W
SAI CONTROL	2000 W
TOTAL....	

14536 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 14536

Cálculo de la Línea: Grupo Electrógeno

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 10 kW.
- Potencia aparente generador: 14 kVA.

$I = C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 14 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 25.26$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 81 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.86
 $e(\text{parcial}) = 40 \times 11200 / 50.62 \times 400 \times 16 = 1.38$
V.=0.35 %
 $e(\text{total}) = 0.35\%$ ADMIS (1.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 32 A.

Cálculo de la Línea: Puerta Garaje

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1



- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
736x1.25=920 W.

$I=920/230 \times 0.8 \times 1=5$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.78
 $e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 920 / 51.19 \times 230 \times 2.5 \times 1=2.5$
 $V.=1.09$ %
 $e(\text{total})=1.82\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: Grupo PC

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
5520x1.25=6900 W.

$I=6900/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=12.45$ A.
Se eligen conductores Tetrapolares
4x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.01
 $e(\text{parcial})=15 \times 6900 / 48.68 \times 400 \times 2.5 \times 1=2.13$
 $V.=0.53$ %
 $e(\text{total})=1.27\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30
mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BB JOCKEY

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1472 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1472x1.25=1840 W.

$I=1840/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=3.32$ A.
Se eligen conductores Tetrapolares

4x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.14
 $e(\text{parcial})=15 \times 1840 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.54$
 $V.=0.13$ %
 $e(\text{total})=0.87\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30
mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBAS ACHIQUE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
368x1.25+368=828 W.(Coef. de
Simult.: 1)

$I=828/1,732 \times 400 \times 0.8=1.49$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.15
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 828 / 51.49 \times 400 \times 2.5=0$ V.=0 %
 $e(\text{total})=0.74\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: B Achique1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
368x1.25=460 W.

$I=460/230 \times 0.9 \times 1=2.22$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.35
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 460 / 51.45 \times 230 \times 2.5 \times 1=0.93$

$V.=0.41$ %
 $e(\text{total})=1.14\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: B Achique2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
368x1.25=460 W.

$I=460/230 \times 0.9 \times 1=2.22$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.35
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 460 / 51.45 \times 230 \times 2.5 \times 1=0.93$
 $V.=0.41$ %
 $e(\text{total})=1.14\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: Turbina Extr 01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 0.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 1.5 kW.
- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$I= S_v \times 1000 / (1.732 \times U) =$
 $4.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 6.06$ A.
Se eligen conductores Tripolares
3x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.04
 $e(\text{parcial})=0.5 \times 4200 / 51.14 \times 400 \times 4=0.03$ V.=0.01
%
 $e(\text{total})=0.74\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30



mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Turbina Extrac-01

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1500x1.25=1875 W.

$I=1875/1,732 \times 400 \times 0.9 \times 1 = 3.01 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares
3x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.85
 $e(\text{parcial})=15 \times 1875 / 51.36 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.55$
V.=0.14 %
 $e(\text{total})=0.88\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas
en variador

Cálculo de la Línea: Turbina Extrac 02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 1.1 kW.
- Potencia aparente red: 3.2 kVA.

$I= S_v \times 1000 / (1.732 \times U) =$
 $3.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 4.62 \text{ A}$.
Se eligen conductores Tripolares
3x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.19
 $e(\text{parcial})=0.5 \times 3200 / 51.3 \times 400 \times 4 = 0.02 \text{ V.}=0 \%$
 $e(\text{total})=0.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30
mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Turbina Extrac-02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1100x1.25=1375 W.

$I=1375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares
3x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.58
 $e(\text{parcial})=15 \times 1375 / 51.41 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.4$
V.=0.1 %
 $e(\text{total})=0.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas
en variador

Cálculo de la Línea: Puerta Persiana 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
736x1.25=920 W.

$I=920/230 \times 0.8 \times 1 = 5 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.78
 $e(\text{parcial})=2 \times 920 / 51.19 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.94$
V.=0.41 %
 $e(\text{total})=1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: Puerta Persiana 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
736x1.25=920 W.

$I=920/230 \times 0.8 \times 1 = 5 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.78
 $e(\text{parcial})=2 \times 920 / 51.19 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.94$
V.=0.41 %
 $e(\text{total})=1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: SAI CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Suspendida
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.9 = 9.66 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares
2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Policlef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.35
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 2000 / 50.35 \times 230 \times 2.5 = 8.29$
V.=3.6 %
 $e(\text{total})=4.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO RED

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴): 0.048, 0.0288,
0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$



$$=2.94^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 1122.883 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 25.53 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.94 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: GARAJE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 12963.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$1104 \times 1.25 + 13755.4 = 15135.4 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 15135.4 / (1.732 \times 400 \times 0.9) = 24.27 \text{ A.}$$

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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.41

$$e(\text{parcial}) = 12 \times 15135.4 / (48.28 \times 400 \times 6) = 1.57 \text{ V.} = 0.39 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO

GARAJE

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

TC01-Otros Usos	1500 W
TC02-Otros Usos	1000 W
Sobrep Esc Ppal	1100 W
Sobrep Esc Proteg	500 W
Em01	55 W
EM02 ESCALERA PPAL	33 W
AL VARIOS	936 W
EM03-Varios	88 W
EM04-Varios	44 W
EM05-EProtegida	77 W
AL CALLES 1	420 W

AL CALLES 2	420 W
AL CALLES 3	490 W
AL CALLES 4	490 W
AL Vest Esc Ppal	104 W
AL Esc Ppal-PSS	80 W
AL Esc Ppal PB	112 W
Maniobra Analizado	50 W
Detectores_1	150 W
Detectores_2	150 W
Cuadro Fontanería	5164.8 W

TOTAL....

12963.8 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3649
- Potencia Instalada Fuerza (W): 9314.8

Cálculo de la Línea: TCorriente

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo:

$$2500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 2500 / (230 \times 0.8) = 13.59 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.47

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 2500 / (49.63 \times 230 \times 2.5) = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$$

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

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: TC01-Otros Usos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 56 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3		
Longitud(m)	40	10
6		
Pot.nudo(W)	500	500
500		

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I = 1500 / (230 \times 0.9) = 7.25 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.57

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 48.67 \times 1500 / (50.86 \times 230 \times 2.5) = 4.99 \text{ V.} = 2.17 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC02-Otros Usos

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o

Emp.Obra

- Longitud: 52 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	20	32
Pot.nudo(W)	500	500

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I = 1000 / (230 \times 0.9) = 4.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.59

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 36 \times 1000 / (51.22 \times 230 \times 2.5) = 2.44 \text{ V.} = 1.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.84\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Sobrep Esc Ppal

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o

Emp.Obra

- Longitud: 0.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia activa: 1.1 kW.

- Potencia aparente red: 3.2 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) =$$

$$3.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 4.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares

4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.

Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.19

$$e(\text{parcial}) = 0.5 \times 3200 / (51.3 \times 400 \times 4) = 0.02 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.76\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30



mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Sobrep Esc Ppal

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1100x1.25=1375 W.

$I=1375/230 \times 0.8 \times 1=7.47$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.98
 $e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 1375 / 50.78 \times 230 \times 2.5 \times 1=1.41$ V.=0.61 %
 $e(\text{total})=1.38\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Sobrep Esc Proteg

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 0.55 kW.
- Potencia aparente red: 1.8 kVA.

$I= S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.8 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 2.6$ A.
Se eligen conductores Tetrapolares
 $4 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.38
 $e(\text{parcial})=0.5 \times 1800 / 51.45 \times 400 \times 4=0.01$ V.=0 %
 $e(\text{total})=0.76\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: Sobrep Esc Proteg

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 500x1.25=625 W.

$I=625/230 \times 0.8 \times 1=3.4$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.82
 $e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 625 / 51.36 \times 230 \times 2.5 \times 1=0.63$ V.=0.28 %
 $e(\text{total})=1.04\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: ON OFF KNX GARAJ_1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1233 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1657.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1657.8/230 \times 0.8=9.01$ A.
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.34
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1657.8 / 50.9 \times 230 \times 4=0.02$ V.=0.01 %
 $e(\text{total})=0.77\%$ 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: Em01

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 55 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 55x1.8=99 W.

$I=99/230 \times 1=0.43$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 99 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.89$ V.=0.39 %
 $e(\text{total})=1.15\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM02 ESCALERA PPAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 33x1.8=59.4 W.

$I=59.4/230 \times 1=0.26$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 59.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.13$ V.=0.06 %
 $e(\text{total})=0.83\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AL VARIOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 198 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	40	10
10	10	20
30	68	10
P.des.nu.(W)	70	26
140	140	140
140	140	
P.inc.nu.(W)	0	0
0	0	0
0	0	0

- Potencia a instalar: 936 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 936x1.2=1123.2 W.

$I=1123.2/230 \times 1=4.88$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.



Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.98
 $e(\text{parcial})=2 \times 112.97 \times 1123.2 / 51.33 \times 230 \times 4 = 5.37$
 $V.=2.34 \%$
 $e(\text{total})=3.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM03-Varios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 88 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $88 \times 1.8 = 158.4 \text{ W.}$

$I=158.4/230 \times 1=0.69 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.06
 $e(\text{parcial})=2 \times 70 \times 158.4 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 1.25$
 $V.=0.54 \%$
 $e(\text{total})=1.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM04-Varios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 44 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $44 \times 1.8 = 79.2 \text{ W.}$

$I=79.2/230 \times 1=0.34 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.02
 $e(\text{parcial})=2 \times 70 \times 79.2 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.62$
 $V.=0.27 \%$
 $e(\text{total})=1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM05-EProtegida

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 77 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $77 \times 1.8 = 138.6 \text{ W.}$

$I=138.6/230 \times 1=0.6 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.05
 $e(\text{parcial})=2 \times 70 \times 138.6 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 1.09$
 $V.=0.47 \%$
 $e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ON OFF KNX GARAJ 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $3346.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=3346.8/230 \times 0.8=18.19 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 58.76
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3346.8 / 48.23 \times 230 \times 2.5 = 0.07$
 $V.=0.03 \%$
 $e(\text{total})=0.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.
Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: AL CALLES 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $420 \times 1.25 = 525 \text{ W.}$

$I=525/230 \times 1=2.28 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.35
 $e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 525 / 51.45 \times 230 \times 2.5 = 1.6$
 $V.=0.69 \%$
 $e(\text{total})=1.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL CALLES 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $420 \times 1.25 = 525 \text{ W.}$

$I=525/230 \times 1=2.28 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.35
 $e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 525 / 51.45 \times 230 \times 2.5 = 1.42$
 $V.=0.62 \%$
 $e(\text{total})=1.41\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL CALLES 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 490 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $490 \times 1.8 = 882 \text{ W.}$

$I=882/230 \times 1=3.83 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.96
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 882 / 51.15 \times 230 \times 1.5 = 6 \text{ V.} = 2.61 \%$
 $e(\text{total})=3.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL CALLES 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 490 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 490x1.8=882 W.

I=882/230x1=3.83 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.96

e(parcial)=2x60x882/51.15x230x1.5=6 V.=2.61 %

e(total)=3.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL Vest Esc Ppal

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 104 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 104x1.8=187.2 W.

I=187.2/230x1=0.81 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

e(parcial)=2x25x187.2/51.15x230x2.5=0.32 V.=0.14 %

e(total)=0.93% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL Esc Ppal-PSS

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

Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 80 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 80x1.8=144 W.

I=144/230x1=0.63 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

e(parcial)=2x10x144/51.15x230x2.5=0.1 V.=0.04 %

e(total)=0.83% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL Esc Ppal PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 112 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 112x1.8=201.6 W.

I=201.6/230x1=0.88 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

e(parcial)=2x15x201.6/51.15x230x2.5=0.2 V.=0.09 %

e(total)=0.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Maniobra Analizado

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 1 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/1,732x400x0.9=0.08 A.

Se eligen conductores Unipolares

4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

e(parcial)=1x50/51.52x400x4=0 V.=0 %

e(total)=0.76% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: Modulo Entrada Det

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 540 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=540/230x0.8=2.93 A.

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.95

e(parcial)=2x0.3x540/51.34x230x1.5=0.02 V.=0.01 %

e(total)=0.77% 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.

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Detectores 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 150x1.8=270 W.

I=270/230x1=1.17 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.18

e(parcial)=2x60x270/51.48x230x1.5=1.82 V.=0.79 %

e(total)=1.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.



Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Detectores_2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $150 \times 1.8 = 270 \text{ W}$.

$I = 270 / 230 \times 1 = 1.17 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.18
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 270 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 1.82$
 $V = 0.79 \%$
 $e(\text{total}) = 1.56\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Cuadro Fontanería

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5164.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1104 \times 1.25 + 4060.8 = 5440.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 5440.8 / 1.732 \times 400 \times 0.9 = 8.73 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares
 $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.63
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 5440.8 / 50.48 \times 400 \times 2.5 = 2.16$
 $V = 0.54 \%$
 $e(\text{total}) = 1.3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 16 A.

SUBCUADRO **Cuadro Fontanería**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

EcoStep	2000 W
Agua Tratada	736 W
Fuentes Patio	883.2 W
Lámina Agua	441.6 W
Aguas Negras	1104 W
TOTAL.....	5164.8 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 5164.8

Cálculo de la Línea: EcoStep

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.9 = 9.66 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.65
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 7 \times 2000 / 50.3 \times 230 \times 2.5 = 0.97$
 $V = 0.42 \%$
 $e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: Agua Tratada

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 736 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $736 \times 1.25 = 920 \text{ W}$.

$I = 920 / 230 \times 0.9 \times 1 = 4.44 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.41
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 920 / 51.25 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.31$
 $V = 0.14 \%$

$e(\text{total}) = 1.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: Fuentes Patio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 883.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $883.2 \times 1.25 = 1104 \text{ W}$.

$I = 1104 / 230 \times 0.8 \times 1 = 6 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.56
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 1104 / 51.04 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.38$
 $V = 0.16 \%$
 $e(\text{total}) = 1.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Lámina Agua

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 441.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $441.6 \times 1.25 = 552 \text{ W}$.

$I = 552 / 230 \times 0.8 \times 1 = 3 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.64
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 552 / 51.4 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.19$
 $V = 0.08 \%$
 $e(\text{total}) = 1.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Aguas Negras

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1104 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1104x1.25=1380 W.

I=1380/1.732x400x0.8x1=2.49 A.
Se eligen conductores Unipolares
4x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.59
e(parcial)=30x1380/51.41x400x2.5x1=0.81
V.=0.2 %
e(total)=1.5% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300
mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO Cuadro Fontanería

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴): 0.048, 0.0288,
0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$
=0.73² · 25² / (60 · 10 · 0.008 · 1) = 69.61 <=
1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 8.73 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

I_{pcc} = 0.73 kA
I_{cccs} = K_c · S / (1000 · Ötcc) = 164
· 24 · 1 / (1000 · Ö0.5) = 5.57 kA

CALCULO DE EMBARRADO GARAJE

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴): 0.048, 0.0288,
0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$
=2.81² · 25² / (60 · 10 · 0.008 · 1) = 1025.772 <=
1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 24.27 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

I_{pcc} = 2.81 kA
I_{cccs} = K_c · S / (1000 · Ötcc) = 164
· 24 · 1 / (1000 · Ö0.5) = 5.57 kA

Cálculo de la Línea: PLANTA BAJA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 39 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 40370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-
BT-44):

2000x1.25+39773.6=42273.6
W.(Coef. de Simult.: 1)

I=42273.6/1.732x400x0.9=67.8 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 81 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 75.03
e(parcial)=39x42273.6/45.7x400x16=5.64
V.=1.41 %
e(total)=1.78% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 74
A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 74
A.

SUBCUADRO PLANTA BAJA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Detectores_1	150 W
Detectores_2	150 W
Fachada NO	162 W
Fachada SO	162 W
ZAGUAN ADOSADAS_1	144 W
ZAGUAN ADOSADAS_2	72 W
ADOSADAS OFPB EX	108 W
ZAGUAN TECHO	96 W
PATIO EXTERIOR	45 W
BALCON SALA REUN	24 W
VEST ASEO ASC	76 W
ASEO H	52 W
ASEO M	52 W
OFFICE	312 W
VEST ASEO H VESTUA	140 W
ASEO H	52 W
ASEO M	52 W
VEST ASEO M VESTUA	140 W
VESTIB VESTUA H	52 W
VESTIB VESTUA M	52 W
LED RECEPCION	52 W
LED GIMNASIO	96 W
APB ENTRADA	450 W
APB-ADMON	448 W
APB-FORMACION	336 W
APB 1.5-Emerg-1	192.5 W
APB_PASILLO	266 W
0	672 W
APB 1.8-Sala Traba	672 W
APB 1.9-Of-Arc-Gim	900 W
APB 1.10-Emerg-2	192.5 W
Enchufes Patio	1000 W
Camaras PBaja	250 W
Camaras PBaja_2	250 W
Toldos P Baja_1	2000 W
Toldos P Baja_2	2000 W
TERMO GIMNASIO	2000 W
VIDEOPORTERO	300 W
TCPB1-ADMON	2100 W
TCPB2-SJUNTAS1	2100 W
TCPB3-SJUNTAS2	2100 W
TCPB4-DPHO ENCAR1	1800 W
TCPB5-DPHO ENCAR2	2400 W



TCPB5.1 DPHO ENC-3 2400 W
TCPB6-SALA TR1 2100 W
TCPB7-Office 3000 W
TCPB8-Gim-Ves-Arc 1200 W
S_RAD_1 1500 W
S_RAD_2 1500 W
ENCHUFES_PB 1000 W
BAÑO ASCENSOR 1500 W
BAÑO VESTUARIOS 1500 W
TOTAL.....

40370 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6370
- Potencia Instalada Fuerza (W): 34000

Cálculo de la Línea: Modulo Entrada Det

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
540 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=540/230 \times 0.8=2.93$ A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.95
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 540 / 51.34 \times 230 \times 1.5=0.02$
V.=0.01 %
 $e(\text{total})=1.78\%$ 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.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Detectores_1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf.o
- Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150x1.8=270 W.

$I=270/230 \times 1=1.17$ A.
Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.18
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 270 / 51.48 \times 230 \times 1.5=1.82$
V.=0.79 %
 $e(\text{total})=2.58\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Detectores_2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o
- Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150x1.8=270 W.

$I=270/230 \times 1=1.17$ A.
Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.18
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 270 / 51.48 \times 230 \times 1.5=1.82$
V.=0.79 %
 $e(\text{total})=2.58\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ON OFF KNX PBAJA_1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
- Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 813 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
956.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=956.4/230 \times 0.9=4.62$ A.
Se eligen conductores Bipolares 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 43.92
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 956.4 / 50.79 \times 230 \times 1.5=0.03$
V.=0.01 %
 $e(\text{total})=1.79\%$ 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: Fachada NO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 85 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 162 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
162x1.2=194.4 W.

$I=194.4/230 \times 1=0.85$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.12
 $e(\text{parcial})=2 \times 85 \times 194.4 / 51.49 \times 230 \times 1.5=1.86$
V.=0.81 %
 $e(\text{total})=2.6\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Crepuscular In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Fachada SO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 85 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 162 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
162x1.2=194.4 W.

$I=194.4/230 \times 1=0.85$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.12
 $e(\text{parcial})=2 \times 85 \times 194.4 / 51.49 \times 230 \times 1.5=1.86$
V.=0.81 %
 $e(\text{total})=2.6\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Int.Crepuscular In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ZAGUAN ADOSADAS_1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 144 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
144x1.2=172.8 W.

$I=172.8/230 \times 1=0.75$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.09
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 172.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5=1.17$
V.=0.51 %
 $e(\text{total})=2.3\%$ ADMIS (4.5% MAX.)



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Int.Crepuscular In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ZAGUAN ADOSADAS 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
72x1.2=86.4 W.

$$I=86.4/230 \times 1=0.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares

$$2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 86.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.58$$

$$V.=0.25 \%$$

$$e(\text{total})=2.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Int.Crepuscular In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ADOSADAS OFPB EX

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
108x1.2=129.6 W.

$$I=129.6/230 \times 1=0.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares

$$2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.88$$

$$V.=0.38 \%$$

$$e(\text{total})=2.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Int.Crepuscular In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ZAGUAN TECHO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 96 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$96 \text{ W.}$$

$$I=96/230 \times 1=0.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares

$$2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 96 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.43$$

$$V.=0.19 \%$$

$$e(\text{total})=1.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: PATIO EXTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 45 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 45 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
45x1.2=54 W.

$$I=54/230 \times 1=0.23 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares

$$2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 45 \times 54 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.27$$

$$V.=0.12 \%$$

$$e(\text{total})=1.91\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BALCON SALA REUN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
24x1.2=28.8 W.

$$I=28.8/230 \times 1=0.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares

$$2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:

670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 28.8 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.19$$

$$V.=0.08 \%$$

$$e(\text{total})=1.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ON OFF KNX PBAJA 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 492 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
585.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=585.6/230 \times 0.9=2.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.47

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 585.6 / 51.24 \times 230 \times 1.5=0.02$$

$$V.=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

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: VEST ASEO ASC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 25 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 76 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
52x1.2+24=86.4 W.

$$I=86.4/230 \times 1=0.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares

$$2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial})=2 \times 25 \times 86.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.24$$

$$V.=0.11 \%$$

$$e(\text{total})=1.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ASEO H

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 52 W.



- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $52 \times 1.2 = 62.4 \text{ W.}$

$I = 62.4 / 230 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 62.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.21$
 $V = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 1.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ASEO M

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $52 \times 1.2 = 62.4 \text{ W.}$

$I = 62.4 / 230 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 62.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.25$
 $V = 0.11 \%$
 $e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: OFFICE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 312 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $312 \times 1.2 = 374.4 \text{ W.}$

$I = 374.4 / 230 \times 1 = 1.63 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.44
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 374.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 2.53$
 $V = 1.1 \%$
 $e(\text{total}) = 2.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ON OFF KNX PBAJA 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 384 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $451.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 451.2 / 230 \times 0.9 = 2.18 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.87
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 451.2 / 51.35 \times 230 \times 1.5 = 0.02$
 $V = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 1.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

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: VEST ASEO H VESTUA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 45 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.2 + 24 = 163.2 \text{ W.}$

$I = 163.2 / 230 \times 1 = 0.71 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.08
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 163.2 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.83$
 $V = 0.36 \%$
 $e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ASEO H

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$52 \times 1.2 = 62.4 \text{ W.}$

$I = 62.4 / 230 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 62.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.21$
 $V = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 1.87\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ASEO M

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $52 \times 1.2 = 62.4 \text{ W.}$

$I = 62.4 / 230 \times 1 = 0.27 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 62.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.25$
 $V = 0.11 \%$
 $e(\text{total}) = 1.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: VEST ASEO M VESTUA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 45 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.2 + 24 = 163.2 \text{ W.}$

$I = 163.2 / 230 \times 1 = 0.71 \text{ A.}$
Se eligen conductores Bipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.08
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 45 \times 163.2 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.83$
 $V = 0.36 \%$
 $e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:



I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: ON OFF KNX_PBAJA 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
302.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=302.4/230 \times 0.9=1.46$ A.
Se eligen conductores Bipolares 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.39
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 302.4 / 51.44 \times 230 \times 1.5=0.01$
V.=0 %
 $e(\text{total})=1.78\%$ 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: VESTIB VESTUA H

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
52x1.2=62.4 W.

$I=62.4/230 \times 1=0.27$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 62.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.21$
V.=0.09 %
 $e(\text{total})=1.87\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: VESTIB VESTUA M

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
52x1.2=62.4 W.

$I=62.4/230 \times 1=0.27$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 62.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.25$
V.=0.11 %
 $e(\text{total})=1.89\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: LED RECEPCION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
52x1.2=62.4 W.

$I=62.4/230 \times 1=0.27$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 62.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.25$
V.=0.11 %
 $e(\text{total})=1.89\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: LED GIMNASIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 96 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
96x1.2=115.2 W.

$I=115.2/230 \times 1=0.5$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.04
 $e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 115.2 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.45$
V.=0.2 %
 $e(\text{total})=1.98\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB1-Alumbrado1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1426.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1695 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1695/230 \times 0.9=8.19$ A.
Se eligen conductores Bipolares 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.31
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1695 / 49.31 \times 230 \times 1.5=0.06$
V.=0.03 %
 $e(\text{total})=1.8\%$ 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.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB ENTRADA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
366x1.2+84=523.2 W.

$I=523.2/230 \times 1=2.27$ A.
Se eligen conductores Bipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.85
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 523.2 / 51.36 \times 230 \times 1.5=3.54$
V.=1.54 %
 $e(\text{total})=3.34\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB-ADMION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo
- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 448 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):



448x1.2=537.6 W.

$I=537.6/230 \times 1=2.34$ A.

Se eligen conductores Bipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.9

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 537.6 / 51.35 \times 230 \times 1.5=2.43$

V.=1.06 %

$e(\text{total})=2.86\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB-FORMACION

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 80 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 336 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
336x1.2=403.2 W.

$I=403.2/230 \times 1=1.75$ A.

Se eligen conductores Bipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.51

$e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 403.2 / 51.42 \times 230 \times 1.5=3.64$

V.=1.58 %

$e(\text{total})=3.38\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB 1.5-Emerg-1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida

- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 192.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
192.5x1.2=231 W.

$I=231/230 \times 1=1$ A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Poliolef. - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.13

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 231 / 51.49 \times 230 \times 1.5=1.56$

V.=0.68 %

$e(\text{total})=2.48\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: APB2-Alumbrado2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o

Emp.Obra

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2702.5 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3243 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=3243/230 \times 0.9=15.67$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,

XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión

humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

RZ1-K(AS)

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.67

$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3243 / 50.12 \times 230 \times 6=0.03$

V.=0.01 %

$e(\text{total})=1.79\%$ 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.

Elemento de Maniobra:

Contacto Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: APB PASILLO

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 266 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
266x1.2=319.2 W.

$I=319.2/230 \times 1=1.39$ A.

Se eligen conductores Bipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 319.2 / 51.46 \times 230 \times 1.5=2.16$

V.=0.94 %

$e(\text{total})=2.73\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: 0

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 672 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
672x1.2=806.4 W.

$I=806.4/230 \times 1=3.51$ A.

Se eligen conductores Bipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.02

$e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 806.4 / 51.14 \times 230 \times 1.5=5.48$

V.=2.38 %

$e(\text{total})=4.17\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB 1.8-Sala Traba

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 40 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 672 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
672x1.2=806.4 W.

$I=806.4/230 \times 1=3.51$ A.

Se eligen conductores Bipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.02

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 806.4 / 51.14 \times 230 \times 1.5=3.66$

V.=1.59 %

$e(\text{total})=3.38\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB 1.9-Of-Arc-Gim

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Unip.o Mult.Falso Techo

- Longitud: 75 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 900 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
900x1.2=1080 W.

$I=1080/230 \times 1=4.7$ A.

Se eligen conductores Bipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.93

$e(\text{parcial})=2 \times 75 \times 1080 / 51.16 \times 230 \times 2.5=5.51$

V.=2.39 %



$e(\text{total})=4.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: APB 1.10-Emerg-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 100 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 192.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $192.5 \times 1.2 = 231 \text{ W.}$

$I=231/230 \times 1 = 1 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares

$2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.13

$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 231 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 2.6$

$V.=1.13 \%$

$e(\text{total})=2.92\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Enchufes Patio

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.9 = 4.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares

$2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.59

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 1000 / 51.22 \times 230 \times 2.5 = 3.4$

$V.=1.48 \%$

$e(\text{total})=3.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: Camaras PBaja

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 100 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

$I=250/230 \times 0.9 = 1.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares

$2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.1

$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 250 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 1.69$

$V.=0.73 \%$

$e(\text{total})=2.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: Camaras PBaja 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 100 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

$I=250/230 \times 0.9 = 1.21 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares

$2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.1

$e(\text{parcial})=2 \times 100 \times 250 / 51.5 \times 230 \times 2.5 = 1.69$

$V.=0.73 \%$

$e(\text{total})=2.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: Toldos P Baja 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W.}$

$I=2500/230 \times 0.8 \times 1 = 13.59 \text{ A.}$

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)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 53.14

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2500 / 49.17 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 8.84$

$V.=3.84 \%$

$e(\text{total})=5.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: Toldos P Baja 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W.}$

$I=2500/230 \times 0.8 \times 1 = 13.59 \text{ A.}$

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)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 53.14

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 2500 / 49.17 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 8.84$

$V.=3.84 \%$

$e(\text{total})=5.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: TERMO GIMNASIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.9 = 9.66 \text{ A.}$

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)



I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.65
e(parcial)=2x25x2000/50.3x230x2.5=3.46
V.=1.5 %
e(total)=3.28% ADMIS (6.5% 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: VIDEOPORTERO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

I=300/230x0.9=1.45 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.15
e(parcial)=2x25x300/51.49x230x2.5=0.51
V.=0.22 %
e(total)=2% ADMIS (6.5% 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: TCPB1-ADMON

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 111 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	
Longitud(m)	10	6
5	15	20
25	30	
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	

- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: 2100 W.

I=2100/230x0.9=10.14 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.12
e(parcial)=2x47.29x2100/50.4x230x2.5=6.85
V.=2.98 %
e(total)=4.76% ADMIS (6.5% 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: TCPB2-SJUNTAS1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 31 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	
Longitud(m)	25	1
1	1	1
1	1	
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	

- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: 2100 W.

I=2100/230x0.9=10.14 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.12
e(parcial)=2x28x2100/50.4x230x2.5=4.06
V.=1.76 %
e(total)=3.54% ADMIS (6.5% 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: TCPB3-SJUNTAS2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 31 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	
Longitud(m)	25	1
1	1	1
1	1	
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	

- Potencia a instalar: 2100 W.
- Potencia de cálculo: 2100 W.

I=2100/230x0.9=10.14 A.
Se eligen conductores Unipolares
2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.12
e(parcial)=2x28x2100/50.4x230x2.5=4.06
V.=1.76 %
e(total)=3.54% ADMIS (6.5% 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: TCPB4-DPHO ENCAR1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6		
Longitud(m)	15	3
8	3	8
3		
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300		

- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

I=1800/230x0.9=8.7 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.5
e(parcial)=2x27.5x1800/50.69x230x2.5=3.4
V.=1.48 %
e(total)=3.25% ADMIS (6.5% 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: TCPB5-DPHO ENCAR2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 60 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6		
7	8	
Longitud(m)	24	3
8	3	8
3		
8	3	
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300		
300	300	

- Potencia a instalar: 2400 W.

- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I=2400/230 \times 0.9=11.59$ 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.99

$e(\text{parcial})=2 \times 42 \times 2400/50.06 \times 230 \times 2.5=7$

$V.=3.04 \%$

$e(\text{total})=4.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: TCPB5.1 DPHO ENC-3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 60 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	24	3
8	3	8
3 8	3	
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	
300	300	300

300

- Potencia a instalar: 2400 W.

- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I=2400/230 \times 0.9=11.59$ 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.99

$e(\text{parcial})=2 \times 42 \times 2400/50.06 \times 230 \times 2.5=7$

$V.=3.04 \%$

$e(\text{total})=4.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: TCPB6-SALA TR1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no

Perfor

- Longitud: 37 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	
Longitud(m)	25	2
2	2	2
2	2	
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300		
300	300	

- Potencia a instalar: 2100 W.

- Potencia de cálculo: 2100 W.

$I=2100/230 \times 0.9=10.14$ 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.12

$e(\text{parcial})=2 \times 31 \times 2100/50.4 \times 230 \times 2.5=4.49$

$V.=1.95 \%$

$e(\text{total})=3.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: TCPB7-Office

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 3000 W.

- Potencia de cálculo: 3000 W.

$I=3000/230 \times 0.9=14.49$ 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.49

$e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 3000/49.28 \times 230 \times 2.5=7.41$

$V.=3.22 \%$

$e(\text{total})=5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: TCPB8-Gim-Ves-Arc

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: 1200 W.

$I=1200/230 \times 0.9=5.8$ 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 1200/51.15 \times 230 \times 2.5=4.08$

$V.=1.77 \%$

$e(\text{total})=3.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: S RAD 1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no



Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.9=7.25 \text{ A.}$$

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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.12
e(parcial)=2x50x1500/50.94x230x2.5=5.12
V.=2.23 %
e(total)=4% ADMIS (6.5% 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: S RAD 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.9=7.25 \text{ A.}$$

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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.12
e(parcial)=2x50x1500/50.94x230x2.5=5.12
V.=2.23 %
e(total)=4% ADMIS (6.5% 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: ENCHUFES PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.9=4.83 \text{ A.}$$

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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.39
e(parcial)=2x50x1000/51.26x230x2.5=3.39
V.=1.48 %
e(total)=3.25% ADMIS (6.5% 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: BAÑO ASCENSOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.9=7.25 \text{ A.}$$

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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.12
e(parcial)=2x50x1500/50.94x230x2.5=5.12
V.=2.23 %
e(total)=4% ADMIS (6.5% 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: BAÑO VESTUARIOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$$I=1500/230 \times 0.9=7.25 \text{ A.}$$

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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.12
e(parcial)=2x50x1500/50.94x230x2.5=5.12
V.=2.23 %
e(total)=4% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.
Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO PLANTA BAJA

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴): 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) \\ = 2.43^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 769.092 \text{ cm} \\ = 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 67.8 \text{ A} \\ I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.43 \text{ kA} \\ I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \dot{O}_{tcc}) = 164 \\ \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.05) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: PLANTA 1ª

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 64 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 45601.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
2700x1.25+45367.68=48742.68
W.(Coef. de Simult.: 1)

I=48742.68/1,732x400x0.9=78.17 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 81 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 86.57
e(parcial)=64x48742.68/44.06x400x16=11.06
V.=2.77 %
e(total)=3.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80
A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80
A.

SUBCUADRO PLANTA 1ª

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

AP1ª-Contabilidad	1008 W
AP1ª--Desp Sur	1400 W
AP1ª-Pas Izq-Wc	484 W
AP1ª-Exterior	231 W
AP1ª-Em1	304.2 W
AP1ª-Archivos	784 W
AP1ª--Desp Norte	1176 W
AP1ª-Desp DT	1176 W
AP1ª-Pasill Der+WC	484 W
AP1ª-Em2	304.2 W
Camaras PPrimera	250 W
Toldos P Primera	2000 W
Extractor Baño_P1ª	300 W
TC-USOS VARIOS	2000 W
TCP1ª-DPHCS NORTE1	2400 W
TCP1ª-DPHCS NORTE2	2400 W
TCP1ª-S TRAB NORTE	1800 W
TCP1ª-DPHCS DT1	2400 W
TCP1ª-GERENTE	1000 W
Clima Servidor	2700 W
TCP1ª-Contabilidad	1800 W
TCP1ª-Administr	1900 W
TCP1ª-DPHCS SUR 1	2400 W
TCP1ª-DPC S2-LICIT	2400 W
TCP1ª-S TRAB SUR	1800 W
TCP1ª-Fot Pas-Arch	2700 W
TCP1ª-S Servidores	4000 W
Sai	4000 W
TOTAL.....	45601.4 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 7351.4
- Potencia Instalada Fuerza (W): 38250

Cálculo de la Línea: AP1ª-Alumbrado-1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3427.2 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
4403.04 W.(Coef. de Simult.: 1)
I=4403.04/230x0.9=21.27 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.35
e(parcial)=2x0.3x4403.04/50.53x230x10=0.02
V.=0.01 %
e(total)=3.14% ADMIS (4.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: AP1ª-Contabilidad

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 63 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1008 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1008x1.2=1209.6 W.

I=1209.6/230x1=5.26 A.
Se eligen conductores Unipolares
2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.52
e(parcial)=2x6x3x1209.6/51.42x230x6=2.15
V.=0.93 %
e(total)=4.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª--Desp Sur

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1400x1.2=1680 W.

I=1680/230x1=7.3 A.
Se eligen conductores Unipolares
2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:

ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41
e(parcial)=2x60x1680/51.33x230x6=2.85
V.=1.24 %
e(total)=4.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Pas Izq-Wc

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 55 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 484 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
484x1.8=871.2 W.

I=871.2/230x1=3.79 A.
Se eligen conductores Unipolares
2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.45
e(parcial)=2x55x871.2/51.43x230x4=2.03
V.=0.88 %
e(total)=4.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Exterior

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 231 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
231x1.2=277.2 W.

I=277.2/230x1=1.21 A.
Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 40.16
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 277.2/51.49 \times 230 \times 1.5=1.87$
 $V.=0.81\%$
 $e(\text{total})=3.96\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Em1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 80 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 304.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $304.2 \times 1.2=365.04$ W.

$I=365.04/230 \times 1=1.59$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.14
 $e(\text{parcial})=2 \times 80 \times 365.04/51.49 \times 230 \times 2.5=1.97$
 $V.=0.86\%$
 $e(\text{total})=4\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Alumbrado-2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3924.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 5414.64 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=5414.64/230 \times 0.9=26.16$ A.
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
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+)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 65 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.1
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5414.64/50.04 \times 230 \times 10=0.03$
 $V.=0.01\%$
 $e(\text{total})=3.14\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Archivos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 63 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 784 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $784 \times 1.2=940.8$ W.

$I=940.8/230 \times 1=4.09$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.52
 $e(\text{parcial})=2 \times 63 \times 940.8/51.42 \times 230 \times 4=2.51$
 $V.=1.09\%$
 $e(\text{total})=4.23\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª--Desp Norte

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1176 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1176 \times 1.2=1411.2$ W.

$I=1411.2/230 \times 1=6.14$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.71
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 1411.2/51.38 \times 230 \times 6=2.39$
 $V.=1.04\%$
 $e(\text{total})=4.18\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Desp DT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 55 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1176 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1176 \times 1.2=2116.8$ W.

$I=2116.8/230 \times 1=9.2$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 10 + \text{TT} \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 54 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.87
 $e(\text{parcial})=2 \times 55 \times 2116.8/51.35 \times 230 \times 10=1.97$
 $V.=0.86\%$
 $e(\text{total})=4\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Pasill Der+WC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 484 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $484 \times 1.2=580.8$ W.

$I=580.8/230 \times 1=2.53$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.36
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 580.8/51.45 \times 230 \times 2.5=2.36$
 $V.=1.02\%$
 $e(\text{total})=4.17\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AP1ª-Em2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 80 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 304.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $304.2 \times 1.2=365.04$ W.

$I=365.04/230 \times 1=1.59$ A.



Se eligen conductores Unipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.14

e(parcial)=2x80x365.04/51.49x230x2.5=1.97

V.=0.86 %

e(total)=4% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Camaras P Primera

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip. Canal Suspendida

- Longitud: 100 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: 250 W.

I=250/230x0.9=1.21 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

e(parcial)=2x100x250/51.5x230x2.5=1.69

V.=0.73 %

e(total)=3.87% ADMIS (6.5% 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: Toldos P Primera

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip. Canal. Superf. o

Emp. Obra

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2000x1.25=2500 W.

I=2500/230x0.8=13.59 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.12

e(parcial)=2x50x2500/50.22x230x4x1=5.41

V.=2.35 %

e(total)=5.48% ADMIS (6.5% 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: Extractor Baño P1ª

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip. o Mult. Bandeja no

Perfor

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
300x1.25=375 W.

I=375/230x0.8=2.04 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

e(parcial)=2x50x375/51.47x230x2.5x1=1.27

V.=0.55 %

e(total)=3.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contacto Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: TC-USOS VARIOS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip. o Mult. Bandeja no

Perfor

- Longitud: 80 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 2000 W.

- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0.9=9.66 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.23

e(parcial)=2x80x2000/50.92x230x4=6.83

V.=2.97 %

e(total)=6.1% ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-DPHCS NORTE1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip. o Mult. Bandeja no

Perfor

- Longitud: 61 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	5	8
8	8	8
8	8	8
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	300

- Potencia a instalar: 2400 W.

- Potencia de cálculo: 2400 W.

I=2400/230x0.9=11.59 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.99

e(parcial)=2x33x2400/50.06x230x2.5=5.5

V.=2.39 %

e(total)=5.52% ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-DPHCS NORTE2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip. o Mult. Bandeja no

Perfor

- Longitud: 61 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	5	8
8	8	8
8	8	8
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	300



- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I=2400/230 \times 0.9=11.59$ 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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.99
 $e(\text{parcial})=2 \times 33 \times 2400 / 50.06 \times 230 \times 2.5=5.5$
 $V.=2.39$ %
 $e(\text{total})=5.52\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-S TRAB NORTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 47 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6		
Longitud(m)	7	8
8	8	8
8		
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300		

- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$I=1800/230 \times 0.9=8.7$ 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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.5
 $e(\text{parcial})=2 \times 27 \times 1800 / 50.69 \times 230 \times 2.5=3.33$
 $V.=1.45$ %
 $e(\text{total})=4.58\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-DPHCS DT1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 43 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	7	4
4	4	8
4	4	8
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	300

- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I=2400/230 \times 0.9=11.59$ 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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.99
 $e(\text{parcial})=2 \times 23.5 \times 2400 / 50.06 \times 230 \times 2.5=3.92$
 $V.=1.7$ %
 $e(\text{total})=4.84\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-GERENTE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 27 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
Longitud(m)	22	5
Pot.nudo(W)	500	500

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I=1000/230 \times 0.9=4.83$ 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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 29 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.39
 $e(\text{parcial})=2 \times 24.5 \times 1000 / 51.26 \times 230 \times 2.5=1.66$

- $V.=0.72$ %
- $e(\text{total})=3.85\%$ ADMIS (6.5% 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: Clima Servidor

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2700 \times 1.25=3375$ W.

$I=3375/230 \times 0.8 \times 1=18.34$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 36 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.98
 $e(\text{parcial})=2 \times 35 \times 3375 / 49.2 \times 230 \times 4 \times 1=5.22$
 $V.=2.27$ %
 $e(\text{total})=5.4\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: TCP1ª-Contabilidad

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 57 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6		
Longitud(m)	25	8
4	4	9
7		
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300		

- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$I=1800/230 \times 0.9=8.7$ 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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 29 A. según ITC-BT-19



Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.5
 $e(\text{parcial})=2 \times 40.5 \times 1800 / 50.69 \times 230 \times 2.5=5$
 $V.=2.17\%$
 $e(\text{total})=5.31\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-Administr

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 65 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
Longitud(m)	45	5
5	5	5
Pot.nudo(W)	500	500
300	300	300

- Potencia a instalar: 1900 W.
- Potencia de cálculo: 1900 W.

$I=1900/230 \times 0.9=9.18$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.01
 $e(\text{parcial})=2 \times 53.42 \times 1900 / 50.6 \times 230 \times 2.5=6.98$
 $V.=3.03\%$
 $e(\text{total})=6.17\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-DPHCS SUR 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 66 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	43	2
5	2	5
2	5	2
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	300

- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I=2400/230 \times 0.9=11.59$ A.
Se eligen conductores Unipolares

$2 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.65
 $e(\text{parcial})=2 \times 54.5 \times 2400 / 50.66 \times 230 \times 4=5.61$
 $V.=2.44\%$
 $e(\text{total})=5.57\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-DPC S2-LICIT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 73 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	52	3
8	2	2
2	2	2
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	300

- Potencia a instalar: 2400 W.
- Potencia de cálculo: 2400 W.

$I=2400/230 \times 0.9=11.59$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 44.65
 $e(\text{parcial})=2 \times 64.38 \times 2400 / 50.66 \times 230 \times 4=6.63$
 $V.=2.88\%$
 $e(\text{total})=6.01\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-S TRAB SUR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 88 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
-------	---	---

3	4	5
6		
Longitud(m)	48	8
8	8	8
8		
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300		

- Potencia a instalar: 1800 W.
- Potencia de cálculo: 1800 W.

$I=1800/230 \times 0.9=8.7$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.62
 $e(\text{parcial})=2 \times 68 \times 1800 / 51.03 \times 230 \times 4=5.21$
 $V.=2.27\%$
 $e(\text{total})=5.4\%$ ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-Fot Pas-Arch

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 81 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
9		
Longitud(m)	20	5
5	5	14
8	8	8
8		
Pot.nudo(W)	300	300
300	300	300
300	300	300
300		

- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: 2700 W.

$I=2700/230 \times 0.9=13.04$ A.
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 45.89
e(parcial)=2x48.33x2700/50.44x230x4=5.62
V.=2.45 %
e(total)=5.58% ADMIS (6.5% 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: TCP1ª-S Servidores

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/230x0.9=19.32 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.93
e(parcial)=2x30x4000/49.2x230x4=5.3 V.=2.31
%
e(total)=5.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: Sai

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: 4000 W.

I=4000/230x0.9=19.32 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.93
e(parcial)=2x30x4000/49.2x230x4=5.3 V.=2.31
%
e(total)=5.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase A "si" [s].

CALCULO DE EMBARRADO PLANTA 1ª

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴): 0.048, 0.0288,
0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

= 1.64² · 25² / (60 · 10 · 0.008 · 1) = 351.296 <=
1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 78.17 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.64 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164$$

· 24 · 1 / (1000 · 0.5) = 5.57 kA

Cálculo de la Línea: CLIMATIZADORAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 16100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200x1.25+13900=16650 W.(Coef.
de Simult.: 1)

I=16650/1,732x400x0.8=30.04 A.
Se eligen conductores Unipolares
4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 52.53
e(parcial)=3x16650/49.27x400x10=0.25

V.=0.06 %
e(total)=0.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 32 A.

SUBCUADRO CLIMATIZADORAS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

VENTILADOR IMPULS	2200 W
VENTILADOR RETORNO	2200 W
Recuperador Rotati	1000 W
VENTILADOR IMPULS	2200 W
VENTILADOR RETORNO	2200 W
Recuperador Rotati	1000 W
BFCLA	1500 W
BFCLB	1500 W
BCCLA	1100 W
BCCLB	1100 W
Maniobra	100 W
TOTAL....	16100 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 16100

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200x1.25+3200=5950 W.(Coef. de
Simult.: 1)

I=5950/1,732x400x0.8=10.74 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.84
e(parcial)=0.3x5950/50.09x400x2.5=0.04
V.=0.01 %
e(total)=0.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: VARIADOR IMPULSION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 2.2 kW.
- Potencia aparente red: 5.9 kVA.

I= Sv x 1000 / (1.732 x U) =
5.9x1000/(1,732x400)=8.52 A.
Se eligen conductores Tripolares



3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.49
e(parcial)=10x5900/50.15x400x2.5=1.18
V.=0.29 %
e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR IMPULS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200x1.25=2750 W.

I=2750/1,732x400x0.8x1=4.96 A.
Se eligen conductores Tripolares
3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -, Apantallado.
Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=60x2750/51.04x400x2.5x1=3.23
V.=0.81 %
e(total)=1.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas
en variador

Cálculo de la Línea: VARIADOR RETORNO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 2.2 kW.
- Potencia aparente red: 5.9 kVA.

I= Sv x 1000 / (1.732 x U) =
5.9x1000/(1,732x400)=8.52 A.
Se eligen conductores Tripolares
3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.49
e(parcial)=10x5900/50.15x400x2.5=1.18
V.=0.29 %
e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR RETORNO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200x1.25=2750 W.

I=2750/1,732x400x0.8x1=4.96 A.
Se eligen conductores Tripolares
3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -, Apantallado.
Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=60x2750/51.04x400x2.5x1=3.23
V.=0.81 %
e(total)=1.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas
en variador

Cálculo de la Línea: Recuperador Rotati

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1000x1.25=1250 W.

I=1250/1,732x400x0.8x1=2.26 A.
Se eligen conductores Unipolares
3x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.48
e(parcial)=60x1250/51.43x400x2.5x1=1.46
V.=0.36 %
e(total)=0.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg:
2+2.5 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5400 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200x1.25+3200=5950 W.(Coef. de
Simult.: 1)

I=5950/1,732x400x0.8=10.74 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.84
e(parcial)=0.3x5950/50.09x400x2.5=0.04
V.=0.01 %
e(total)=0.44% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: VARIADOR IMPULSION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 2.2 kW.
- Potencia aparente red: 5.9 kVA.

I= Sv x 1000 / (1.732 x U) =
5.9x1000/(1,732x400)=8.52 A.
Se eligen conductores Tripolares
3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.49
e(parcial)=10x5900/50.15x400x2.5=1.18
V.=0.29 %
e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR IMPULS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200x1.25=2750 W.

I=2750/1,732x400x0.8x1=4.96 A.
Se eligen conductores Tripolares
3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -, Apantallado.
Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=60x2750/51.04x400x2.5x1=3.23



V.=0.81 %
e(total)=1.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: VARIADOR RETORNO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 2.2 kW.
- Potencia aparente red: 5.9 kVA.

$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 5.9 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 8.52 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.49
e(parcial)=10x5900/50.15x400x2.5=1.18
V.=0.29 %
e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR RETORNO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 2200x1.25=2750 W.

$I = 2750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.96 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado.
Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.54
e(parcial)=60x2750/51.04x400x2.5x1=3.23
V.=0.81 %
e(total)=1.54% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Recuperador Rotati

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1000x1.25=1250 W.

$I = 1250 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.26 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.48
e(parcial)=60x1250/51.43x400x2.5x1=1.46
V.=0.36 %
e(total)=0.8% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2+2.5 A.
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1500x1.25+1500=3375 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 3375 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 6.09 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.86
e(parcial)=0.3x3375/51.36x400x6=0.01 V.=0 %
e(total)=0.43% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Interruptor Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Frio Clima A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 1.5 kW.
- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 6.06 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.34
e(parcial)=2x4200/51.27x400x6=0.07 V.=0.02 %
e(total)=0.45% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BFCLA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1500x1.25=1875 W.

$I = 1875 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 3.38 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado.
Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.18
e(parcial)=15x1875/51.3x400x2.5x1=0.55
V.=0.14 %
e(total)=0.59% ADMIS (6.5% MAX.)

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Frio Clima B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 1.5 kW.
- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 6.06 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tripolares 3x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.
Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.34
e(parcial)=2x4200/51.27x400x6=0.07 V.=0.02 %
e(total)=0.45% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:



Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BFCLB

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1500x1.25=1875 W.

$$I=1875/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=3.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares

$$3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado. Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.18

$$e(\text{parcial})=5 \times 1875 / 51.3 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.18$$

$$V.=0.05 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1100x1.25+1100=2475 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=2475/1,732 \times 400 \times 0.8=4.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.46

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 2475 / 51.43 \times 400 \times 6=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.43\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30

mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Interruptor Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Calor Clima A

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 1.1 kW.
- Potencia aparente red: 3.2 kVA.

$$I= S_v \times 1000 / (1.732 \times U) =$$

$$3.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 4.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares

$$3 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.

Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 3200 / 51.37 \times 400 \times 6=0.05 \text{ V.}=0.01$$

$$\%$$

$$e(\text{total})=0.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BCCLA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1100x1.25=1375 W.

$$I=1375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=2.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares

$$3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,

XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado.

Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.64

$$e(\text{parcial})=15 \times 1375 / 51.4 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.4 \text{ V.}=0.1$$

$$\%$$

$$e(\text{total})=0.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Calor Clima B

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia activa: 1.1 kW.
- Potencia aparente red: 3.2 kVA.

$$I= S_v \times 1000 / (1.732 \times U) =$$

$$3.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 4.62 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares

$$3 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE.

Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.78

$$e(\text{parcial})=2 \times 3200 / 51.37 \times 400 \times 6=0.05 \text{ V.}=0.01$$

$$\%$$

$$e(\text{total})=0.44\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BCCLB

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 1100x1.25=1375 W.

$$I=1375/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1=2.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares

$$3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,

XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -, Apantallado.

Desig. UNE: RZ1KZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.64

$$e(\text{parcial})=5 \times 1375 / 51.4 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.13$$

$$V.=0.03 \%$$

$$e(\text{total})=0.48\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

Cálculo de la Línea: Maniobra

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47): 100x1.25=125 W.

$$I=125/230 \times 0.8 \times 1=0.68 \text{ A.}$$

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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 125 / 51.51 \times 230 \times 2.5 \times 1=0.08$$

$$V.=0.04 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

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



Clase AC.

CÁLCULO DE EMBARRADO CLIMATIZADORAS

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 90
- Ancho (mm): 30
- Espesor (mm): 3
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴): 0.45, 0.675, 0.045, 0.007
- I. admisible del embarrado (A): 315

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

$$= 6.98^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.045 \cdot 1) = 1128.207 \text{ cm}$$

$$1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 30.04 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 315 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 6.98 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \dot{O}_{tcc}) = 164$$

$$\cdot 90 \cdot 1 / (1000 \cdot 0.5) = 20.87 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: OFICINA PB

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 32 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 15799 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 16484.75 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 16484.75 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 26.44 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 70.23
 $e(\text{parcial}) = 32 \times 16484.75 / 46.42 \times 400 \times 4 = 7.1$
 $V = 1.78 \%$
 $e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 32 A.

SUBCUADRO OFICINA PB

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Puesto Trabajo Nav	2000 W
Cuadro Taller	3000 W
Cuadro Dali-KNX	2000 W
TC oficina1	2000 W
TC oficina2	2000 W
TC oficina3	2000 W
ZONA TRABAJO	630 W
ADMION	468 W
EM01 NAVE	66 W
EM02 OFICINA	33 W
CAMPANAS_1	446 W
CAMPANAS_2	446 W
CAMPANAS_3	446 W
PATIO	33 W
Vestibulo	9 W
Vestibulo Aseo	118 W
Aseo Hombres	52 W
Aseo Mujeres	52 W
TOTAL.....	15799 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2799
- Potencia Instalada Fuerza (W): 13000

Cálculo de la Línea: NAVE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: 7000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 7000 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 12.63 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 51.8
 $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 7000 / 49.4 \times 400 \times 2.5 = 0.04$
 $V = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 2.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Puesto Trabajo Nav

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.9 = 9.66 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.35
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 2000 / 50.35 \times 230 \times 2.5 = 2.76$
 $V = 1.2 \%$
 $e(\text{total}) = 3.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: Cuadro Taller

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$I = 3000 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 4.81 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 42.19
 $e(\text{parcial}) = 25 \times 3000 / 51.11 \times 400 \times 2.5 = 1.47$
 $V = 0.37 \%$
 $e(\text{total}) = 2.52\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cuadro Dali-KNX

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.9 = 9.66 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión



humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.35
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.35 \times 230 \times 2.5 = 2.76$
 $V.=1.2\%$
 $e(\text{total})=3.35\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: OFICINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo:
4800 W.(Coef. de Simult.: 0.8)

$I=4800/230 \times 0.8=26.09$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 38 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 63.56
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4800 / 47.45 \times 230 \times 4 = 0.07$
 $V.=0.03\%$
 $e(\text{total})=2.17\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: TC oficina1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.9=9.66$ A.
Se eligen conductores Unipolares
2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.29
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.54 \times 230 \times 2.5 = 2.75$

$V.=1.2\%$
 $e(\text{total})=3.37\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: TC oficina2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.9=9.66$ A.
Se eligen conductores Unipolares
2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.29
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.54 \times 230 \times 2.5 = 2.75$
 $V.=1.2\%$
 $e(\text{total})=3.37\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: TC oficina3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.9=9.66$ A.
Se eligen conductores Unipolares
2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 45.29
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 2000 / 50.54 \times 230 \times 2.5 = 2.75$
 $V.=1.2\%$
 $e(\text{total})=3.37\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

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

Cálculo de la Línea: OFICINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1197 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1496.25 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=1496.25/230 \times 0.8=8.13$ 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 47.5
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1496.25 / 50.15 \times 230 \times 1.5 = 0.05$
 $V.=0.02\%$
 $e(\text{total})=2.16\%$ 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: ZONA TRABAJO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 630 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
630x1.25=787.5 W.

$I=787.5/230 \times 1=3.42$ A.
Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.56
 $e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 787.5 / 51.23 \times 230 \times 1.5 = 4.46$
 $V.=1.94\%$
 $e(\text{total})=4.1\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ADMON

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 468 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
468x1.25=585 W.

$I=585/230 \times 1=2.54$ A.
Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:



ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.86
e(parcial)=2x50x585/51.36x230x1.5=3.3
V.=1.44 %
e(total)=3.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM01 NAVE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip. Canal Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 66 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
66x1.25=82.5 W.

I=82.5/230x1=0.36 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02
e(parcial)=2x50x82.5/51.51x230x1.5=0.46
V.=0.2 %
e(total)=2.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: EM02 OFICINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip. Canal Suspendida
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
33x1.25=41.25 W.

I=41.25/230x1=0.18 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40
e(parcial)=2x30x41.25/51.52x230x1.5=0.14
V.=0.06 %
e(total)=2.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: KNX-ILUMINACION

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip. Mult. Bandeja no Perfor
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1602 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1988.5 W. (Coef. de Simult.: 1)

I=1988.5/230x0.8=10.81 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)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.24
e(parcial)=2x0.3x1988.5/49.15x230x1.5=0.07
V.=0.03 %
e(total)=2.17% 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.

Elemento de Maniobra:

Contacto Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: CAMPANAS 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip. Mult. Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 446 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
432x1.25+14=554 W.

I=554/230x0.9=2.68 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79
e(parcial)=2x30x554/51.37x230x1.5=1.88
V.=0.82 %
e(total)=2.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CAMPANAS 2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip. Mult. Bandeja no Perfor

- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 446 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
432x1.25+14=554 W.

I=554/230x0.9=2.68 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79
e(parcial)=2x30x554/51.37x230x1.5=1.88
V.=0.82 %
e(total)=2.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: CAMPANAS 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip. Mult. Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 446 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
432x1.25+14=554 W.

I=554/230x0.9=2.68 A.

Se eligen conductores Unipolares

2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.79
e(parcial)=2x30x554/51.37x230x1.5=1.88
V.=0.82 %
e(total)=2.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: PATIO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip. Mult. Bandeja no Perfor
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):



$33 \times 1.25 = 41.25 \text{ W.}$

$I = 41.25 / 230 \times 0.9 = 0.2 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 41.25 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.14$
 $V. = 0.06 \%$
 $e(\text{total}) = 2.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Vestíbulo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 9 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $9 \times 1.25 = 11.25 \text{ W.}$

$I = 11.25 / 230 \times 0.9 = 0.05 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 11.25 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.01$
 $V. = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 2.18\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Vestíbulo Aseo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 118 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $104 \times 1.25 + 14 = 144 \text{ W.}$

$I = 144 / 230 \times 0.9 = 0.7 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,

Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.05
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 144 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.24$
 $V. = 0.11 \%$
 $e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Aseo Hombres

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $52 \times 1.25 = 65 \text{ W.}$

$I = 65 / 230 \times 0.9 = 0.31 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 65 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.11$
 $V. = 0.05 \%$
 $e(\text{total}) = 2.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Aseo Mujeres

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no
Perfor
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $52 \times 1.25 = 65 \text{ W.}$

$I = 65 / 230 \times 0.9 = 0.31 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Polioléf. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil:
2770 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 65 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.11$
 $V. = 0.05 \%$
 $e(\text{total}) = 2.22\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO OFICINA PB

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴): 0.048, 0.0288,
0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$
 $= 0.9^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 104.799 <=$
1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{\text{cal}} = 26.44 \text{ A}$
 $I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$I_{\text{pcc}} = 0.9 \text{ kA}$
 $I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \dot{O}_{\text{tcc}}) = 164$
 $\cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \dot{O}_{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$

Cálculo de la Línea: CUBIERTA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 46 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3996.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $294 \times 1.25 + 4167.6 = 4535.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 4535.6 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 7.27 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV,
XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:



RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45
e(parcial)=46x4535.6/50.6x400x2.5=4.12
V.=1.03 %
e(total)=1.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 16 A.

SUBCUADRO CUBIERTA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Emergencias	33 W
AL PERGOLA	40 W
DOBLE PIEL	60 W
CASETÓN	66 W
ALCU01	161 W
ALCU02	184 W
ALCU03	138 W
EV-ZONA1	5 W
EV-ZONA2	5 W
EV-ZONA3	5 W
EV-ZONA4	5 W
Bomba Colector	294.4 W
Mantenimiento	3000 W
TOTAL.....	
3996.4 W	

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 682
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3314.4

Cálculo de la Línea: Emergencias

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 115 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 33 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
33x1.8=59.4 W.

I=59.4/230x1=0.26 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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40
e(parcial)=2x115x59.4/51.52x230x2.5=0.46
V.=0.2 %
e(total)=1.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alumbrado

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 649 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1088.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1088.2/230x0.8=5.91 A.

Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.85
e(parcial)=2x0.3x1088.2/50.8x230x1.5=0.04
V.=0.02 %
e(total)=1.41% 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.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL PERGOLA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 28 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
40 W.

I=40/230x1=0.17 A.

Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40
e(parcial)=2x28x40/51.52x230x1.5=0.13
V.=0.05 %
e(total)=1.47% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: DOBLE PIEL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 51 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
60 W.

I=60/230x1=0.26 A.

Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01
e(parcial)=2x51x60/51.51x230x1.5=0.34
V.=0.15 %
e(total)=1.56% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CASETÓN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 35 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 66 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
66x1.8=118.8 W.

I=118.8/230x1=0.52 A.

Se eligen conductores Unipolares
2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04
e(parcial)=2x35x118.8/51.51x230x1.5=0.47
V.=0.2 %
e(total)=1.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALCU01

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90.5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	
Longitud(m)	18	11
14.5	12	12
12	11	
P.des.nu.(W)	23	23
23	23	23
P.inc.nu.(W)	0	0
0	0	0
0	0	



- Potencia a instalar: 161 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $161 \times 1.8 = 289.8 \text{ W.}$

$I = 289.8 / 230 \times 1 = 1.26 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.21
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 54.79 \times 289.8 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 1.79 \text{ V.}$
 $V = 0.78 \%$
 $e(\text{total}) = 2.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALCU02

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o
Emp.Obra
- Longitud: 53.8 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	8
Longitud(m)	3	4
8	11	10
6	7.8	4
P.des.nu.(W)	23	23
23	23	23
23	23	23
P.inc.nu.(W)	0	0
0	0	0
0	0	0

- Potencia a instalar: 184 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $184 \times 1.8 = 331.2 \text{ W.}$

$I = 331.2 / 230 \times 1 = 1.44 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.28
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 29.07 \times 331.2 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.08 \text{ V.}$
 $V = 0.47 \%$
 $e(\text{total}) = 1.88\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALCU03

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

Emp.Obra
- Longitud: 67 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2
3	4	5
6	7	
Longitud(m)	9	12
12	8	9
9	8	
P.des.nu.(W)	23	23
23	23	23
23	0	
P.inc.nu.(W)	0	0
0	0	0
0	0	

- Potencia a instalar: 138 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $138 \times 1.8 = 248.4 \text{ W.}$

$I = 248.4 / 230 \times 1 = 1.08 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares
 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V,
Poliolef. - No propagador incendio y emisión
humos y opacidad reducida -. Desig. UNE:
ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.16
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 35.5 \times 248.4 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.99 \text{ V.}$
 $V = 0.43 \%$
 $e(\text{total}) = 1.84\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ELECTROVALVULAS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo:
 $20 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 20 / 230 \times 0.8 = 0.11 \text{ A.}$
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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 20 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0 \text{ V.}$
 $V = 0 \%$
 $e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.
Clase AC.

Cálculo de la Línea: EV-ZONA1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5 W.
- Potencia de cálculo: 5 W.

$I = 5 / 230 \times 0.9 = 0.02 \text{ A.}$
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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 5 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.}$
 $V = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: EV-ZONA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5 W.
- Potencia de cálculo: 5 W.

$I = 5 / 230 \times 0.9 = 0.02 \text{ A.}$
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)
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 5 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.}$
 $V = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: EV-ZONA3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5 W.
- Potencia de cálculo: 5 W.

$I = 5 / 230 \times 0.9 = 0.02 \text{ A.}$
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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: EV-ZONA4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Suspendida
- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5 W.
- Potencia de cálculo: 5 W.

$I = 5/230 \times 0.9 = 0.02 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba Colector

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Canál Superf.o
- Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 294.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $294.4 \times 1.25 = 368 \text{ W}$.

$I = 368/230 \times 0.8 \times 1 = 2 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil:
670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.28

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 368/51.46 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.25 \text{ V} = 0.11 \%$
 $e(\text{total}) = 1.5\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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: Mantenimiento

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o
 - Emp.Obra
 - Longitud: 24 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
 - Datos por tramo
- | Tramo | 1 | 2 |
|--------------|-----|-----|
| Longitud(m) | 9 | 15 |
| Pot.nudo(kW) | 1.5 | 1.5 |

- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

$I = 3000/230 \times 0.9 = 14.49 \text{ A}$.
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)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 54.95
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 16.5 \times 3000/48.86 \times 230 \times 2.5 = 3.52 \text{ V} = 1.53 \%$
 $e(\text{total}) = 2.93\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.
Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUBIERTA

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.41^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 22.041 \text{ <=}$$

1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{\text{cal}} = 7.27 \text{ A}$
 $I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.41 \text{ kA}$$
$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \dot{O}_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \dot{O}_{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 100
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 5
- Wx, lx, Wy, ly (cm³, cm⁴) : 0.333, 0.333, 0.083, 0.0208
- I. admisible del embarrado (A): 290

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 9.39^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.083 \cdot 1) = 1106.025 \text{ <=}$$

1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$I_{\text{cal}} = 215.26 \text{ A}$
 $I_{\text{adm}} = 290 \text{ A}$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 9.39 \text{ kA}$$
$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \dot{O}_{\text{tcc}}) = 164 \cdot 100 \cdot 1 / (1000 \cdot \dot{O}_{0.5}) = 23.19 \text{ kA}$$



Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	134220.92	30	4x150Al	215.26	230	0.61	0.61	180
LINEA GENERAL ALIMENT.	157663.44	3	4x240+TTx120Cu	252.86	401	0.03	0.03	200
DERIVACION IND.	134220.92	17	4x95+TTx50Cu	215.26	224	0.34	0.37	130x60
CUADRO RED	15916	30	4x16+TTx16Cu	25.53	81	0.37	0.73	75x60
GARAJE	15135.4	12	4x6+TTx6Cu	24.27	40	0.39	0.76	25
PLANTA BAJA	42273.6	39	4x16+TTx16Cu	67.8	81	1.41	1.78	75x60
PLANTA 1ª	48742.68	64	4x16+TTx16Cu	78.17	81	2.77	3.13	75x60
CLIMATIZADORAS	16650	3	4x10+TTx10Cu	30.04	60	0.06	0.43	75x60
OFICINA PB	16484.75	32	4x4+TTx4Cu	26.44	34	1.78	2.14	75x60
CUBIERTA	4535.6	46	4x2.5+TTx2.5Cu	7.27	23	1.03	1.4	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	3	4x240+TTx120Cu	12	50	5872.35	34.16	0.702	374.69	315
DERIVACION IND.	17	4x95+TTx50Cu	11.79	15	4693.83	8.38			250;B,C
CUADRO RED	30	4x16+TTx16Cu	9.43	10	1468.31	2.43			32;B,C,D
GARAJE	12	4x6+TTx6Cu	9.43	10	1403.38	0.37			25;B,C,D
PLANTA BAJA	39	4x16+TTx16Cu	9.43	10	1215.18	3.55			100;B,C
PLANTA 1ª	64	4x16+TTx16Cu	9.43	10	821.27	7.76			100;B
CLIMATIZADORAS	3	4x10+TTx10Cu	9.43	10	3490.65	0.17			32;B,C,D
OFICINA PB	32	4x4+TTx4Cu	9.43	10	448.57	1.63			32;B,C
CUBIERTA	46	4x2.5+TTx2.5Cu	9.43	10	205.71	3.02			16;B,C

Subcuadro CUADRO RED

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Grupo Electrónico	14000	40	4x16+TTx16Cu	25.26	81	0.35	0.35	75x60
Puerta Garaje	920	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5	26.5	1.09	1.82	20
Grupo PCI	6900	15	4x2.5+TTx2.5Cu	12.45	22	0.53	1.27	20
BB JOCKEY	1840	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3.32	22	0.13	0.87	20
BOMBAS ACHIQUE	828	0.3	4x2.5Cu	1.49	21	0	0.74	
B Achique1	460	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.22	26.5	0.41	1.14	40x30
B Achique2	460	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.22	26.5	0.41	1.14	40x30
Turbina Extr 01	4200	0.5	3x4+TTx4Cu	6.06	30	0.01	0.74	20
Turbina Extrac-01	1875	15	3x2.5+TTx2.5Cu	3.01	23	0.14	0.88	20
Turbina Extrac 02	3200	0.5	3x4+TTx4Cu	4.62	30	0	0.74	20
Turbina Extrac-02	1375	15	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	23	0.1	0.84	20
Puerta Persiana 1	920	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5	26.5	0.41	1.14	40x30
Puerta Persiana 2	920	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5	26.5	0.41	1.14	40x30
SAI CONTROL	2000	60	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	21	3.6	4.34	40x30

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Grupo Electrónico	40	4x16+TTx16Cu	0.14	4.5	66.97	1167.12			32;B,C,D
Puerta Garaje	40	2x2.5+TTx2.5Cu	2.95	4.5	211.49	2.86			16;B,C
Grupo PCI	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.95	4.5	455.02	0.62			16;B,C,D
BB JOCKEY	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.95	4.5	455.02	0.62			16;B,C,D
BOMBAS ACHIQUE	0.3	4x2.5Cu	2.95	4.5	1414.36	0.04			16
B Achique1	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.84	4.5	267.23	1.79			16;B,C
B Achique2	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.84	4.5	267.23	1.79			16;B,C
Turbina Extr 01	0.5	3x4+TTx4Cu	2.95	4.5	1403.38	0.17			10;B,C,D
Turbina Extrac-01	15	3x2.5+TTx2.5Cu	2.82		448.57	0.64			
Turbina Extrac 02	0.5	3x4+TTx4Cu	2.95	4.5	1403.38	0.17			10;B,C,D
Turbina Extrac-02	15	3x2.5+TTx2.5Cu	2.82		448.57	0.64			
Puerta Persiana 1	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.95	4.5	455.02	0.62			16;B,C,D
Puerta Persiana 2	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.95	4.5	455.02	0.62			16;B,C,D
SAI CONTROL	60	2x2.5+TTx2.5Cu	2.95	4.5	169.61	2.87			16;B,C



Subcuadro GARAJE

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
TCorriente	2500	0.3	2x2.5Cu	13.59	23	0.02	0.78	
TC01-Otros Usos	1500	56	2x2.5+TTx2.5Cu	7.25	21	2.17	2.95	20
TC02-Otros Usos	1000	52	2x2.5+TTx2.5Cu	4.83	21	1.06	1.84	20
Sobrep Esc Ppal	3200	0.5	4x4+TTx4Cu	4.62	30	0	0.76	25
Sobrep Esc Ppal	1375	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.47	26.5	0.61	1.38	20
Sobrep Esc Proteg	1800	0.5	4x4+TTx4Cu	2.6	30	0	0.76	25
Sobrep Esc Proteg	625	15	2x2.5+TTx2.5Cu	3.4	26.5	0.28	1.04	20
ON OFF KNX_GARAJ_1	1657.8	0.3	2x4Cu	9.01	27	0.01	0.77	16
Em01	99	80	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0.39	1.15	16
EM02 ESCALERA PPAL	59.4	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.06	0.83	16
AL VARIOS	1123.2	198	2x4+TTx4Cu	4.88	27	2.34	3.1	20
EM03-Varios	158.4	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.69	15	0.54	1.31	16
EM04-Varios	79.2	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34	15	0.27	1.04	16
EM05-EProtegida	138.6	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.6	15	0.47	1.24	16
ON OFF KNX_GARAJ_2	3346.8	0.3	2x2.5Cu	18.19	23	0.03	0.79	
AL CALLES 1	525	45	2x2.5+TTx2.5Cu	2.28	21	0.69	1.48	20
AL CALLES 2	525	40	2x2.5+TTx2.5Cu	2.28	21	0.62	1.41	20
AL CALLES 3	882	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	15	2.61	3.4	16
AL CALLES 4	882	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.83	15	2.61	3.4	16
AL Vest Esc Ppal	187.2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.81	21	0.14	0.93	20
AL Esc Ppal-PSS	144	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	21	0.04	0.83	20
AL Esc Ppal PB	201.6	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.88	21	0.09	0.88	20
Maniobra Analizado	50	1	4x4+TTx4Cu	0.08	24	0	0.76	40x30
Modulo Entrada Det	540	0.3	2x1.5Cu	2.93	16.5	0.01	0.77	
Detectores_1	270	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	15	0.79	1.56	16
Detectores_2	270	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	15	0.79	1.56	16
Cuadro Fontanería	5440.8	20	4x2.5+TTx2.5Cu	8.73	26	0.54	1.3	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipcc (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
TCorriente	0.3	2x2.5Cu	2.82	4.5	1354	0.05			16
TC01-Otros Usos	56	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	178.39	2.6			16;B,C
TC02-Otros Usos	52	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	190.19	2.29			16;B,C
Sobrep Esc Ppal	0.5	4x4+TTx4Cu	2.82	4.5	1343.93	0.18			10;B,C,D
Sobrep Esc Ppal	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.7		442.29	0.65			
Sobrep Esc Proteg	0.5	4x4+TTx4Cu	2.82	4.5	1343.93	0.18			10;B,C,D
Sobrep Esc Proteg	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.7		442.29	0.65			
ON OFF KNX_GARAJ_1	0.3	2x4Cu	2.82	4.5	1372.11	0.11			10
Em01	80	2x1.5+TTx1.5Cu	2.76	4.5	81.17	4.52			10;B
EM02 ESCALERA PPAL	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.76	4.5	275.85	0.39			10;B,C,D
AL VARIOS	198	2x4+TTx4Cu	2.76	4.5	87.05	27.92			10;B
EM03-Varios	70	2x1.5+TTx1.5Cu	2.76	4.5	91.99	3.52			10;B
EM04-Varios	70	2x1.5+TTx1.5Cu	2.76	4.5	91.99	3.52			10;B
EM05-EProtegida	70	2x1.5+TTx1.5Cu	2.76	4.5	91.99	3.52			10;B
ON OFF KNX_GARAJ_2	0.3	2x2.5Cu	2.82	4.5	1354	0.05			20
AL CALLES 1	45	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	215.08	1.79			10;B,C,D
AL CALLES 2	40	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	237.27	1.47			10;B,C,D
AL CALLES 3	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	106.02	2.65			10;B,C
AL CALLES 4	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	4.5	106.02	2.65			10;B,C
AL Vest Esc Ppal	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	343.59	0.7			10;B,C,D
AL Esc Ppal-PSS	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	622.4	0.21			10;B,C,D
AL Esc Ppal PB	15	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	4.5	489.91	0.34			10;B,C,D
Maniobra Analizado	1	4x4+TTx4Cu	2.82	4.5	1304.26	0.12			6;B,C,D
Modulo Entrada Det	0.3	2x1.5Cu	2.82	4.5	1322.96	0.02			10
Detectores_1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.66	4.5	105.83	2.66			10;B,C
Detectores_2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.66	4.5	105.83	2.66			10;B,C
Cuadro Fontanería	20	4x2.5+TTx2.5Cu	2.82	4.5	365.58	0.96			16;B,C,D

Subcuadro Cuadro Fontanería

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc.	Sección	I.Cálculo	I.Adm.	C.T.Parc.	C.T.Total	Dimensiones(mm)
--------------	-----------	------------	---------	-----------	--------	-----------	-----------	-----------------



	(W)	(m)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo, Canal, Band.
EcoStep	2000	7	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	26.5	0.42	1.72	20
Agua Tratada	920	5	2x2.5+TTx2.5Cu	4.44	26.5	0.14	1.43	40x30
Fuentes Patio	1104	5	2x2.5+TTx2.5Cu	6	26.5	0.16	1.46	40x30
Lámina Agua	552	5	2x2.5+TTx2.5Cu	3	26.5	0.08	1.38	40x30
Aguas Negras	1380	30	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	23	0.2	1.5	40x30

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
EcoStep	7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	290.37	1.52			16;B,C
Agua Tratada	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	308.5	1.34			16;B,C
Fuentes Patio	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	308.5	1.34			16;B,C
Lámina Agua	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	308.5	1.34			16;B,C
Aguas Negras	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	173.24	4.26			16;B,C

Subcuadro PLANTA BAJA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
Modulo Entrada Det	540	0.3	2x1.5Cu	2.93	16.5	0.01	1.78	
Detectores_1	270	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	15	0.79	2.58	16
Detectores_2	270	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.17	15	0.79	2.58	16
ON OFF KNX_PBAJA_1	956.4	0.3	2x1.5Cu	4.62	16.5	0.01	1.79	12
Fachada NO	194.4	85	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85	13.5	0.81	2.6	
Fachada SO	194.4	85	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85	13.5	0.81	2.6	
ZAGUAN ADOSADAS_1	172.8	60	2x1.5+TTx1.5Cu	0.75	13.5	0.51	2.3	
ZAGUAN ADOSADAS_2	86.4	60	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	13.5	0.25	2.04	
ADOSADAS OFPB EX	129.6	60	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.38	2.17	16
ZAGUAN TECHO	96	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.42	13.5	0.19	1.98	
PATIO EXTERIOR	54	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.23	13.5	0.12	1.91	
BALCON SALA REUN	28.8	60	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	15	0.08	1.87	40x30
ON OFF KNX_PBAJA_2	585.6	0.3	2x1.5Cu	2.83	16.5	0.01	1.78	12
VEST ASEO ASC	86.4	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.38	13.5	0.11	1.89	
ASEO H	62.4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	13.5	0.09	1.88	
ASEO M	62.4	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	13.5	0.11	1.89	
OFFICE	374.4	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.63	13.5	1.1	2.88	
ON OFF KNX_PBAJA_3	451.2	0.3	2x1.5Cu	2.18	16.5	0.01	1.78	12
VEST ASEO H VESTUA	163.2	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	13.5	0.36	2.14	
ASEO H	62.4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	13.5	0.09	1.87	
ASEO M	62.4	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	13.5	0.11	1.89	
VEST ASEO M VESTUA	163.2	45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.71	13.5	0.36	2.14	
ON OFF KNX_PBAJA_4	302.4	0.3	2x1.5Cu	1.46	16.5	0	1.78	12
VESTIB VESTUA H	62.4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	13.5	0.09	1.87	
VESTIB VESTUA M	62.4	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	13.5	0.11	1.89	
LED RECEPCION	62.4	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	13.5	0.11	1.89	
LED GIMNASIO	115.2	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.5	13.5	0.2	1.98	
APB1-Alumbrado1	1695	0.3	2x1.5Cu	8.19	16.5	0.03	1.8	12
APB ENTRADA	523.2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.27	13.5	1.54	3.34	
APB-ADMON	537.6	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.34	13.5	1.06	2.86	
APB-FORMACION	403.2	80	2x1.5+TTx1.5Cu	1.75	13.5	1.58	3.38	
APB 1.5-Emerg-1	231	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1	15	0.68	2.48	40x30
APB2-Alumbrado2	3243	0.3	2x6Cu	15.67	40	0.01	1.79	16
APB PASILLO	319.2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.39	13.5	0.94	2.73	
0	806.4	60	2x1.5+TTx1.5Cu	3.51	13.5	2.38	4.17	
APB 1.8-Sala Traba	806.4	40	2x1.5+TTx1.5Cu	3.51	13.5	1.59	3.38	
APB 1.9-Of-Arc-Gim	1080	75	2x2.5+TTx2.5Cu	4.7	18.5	2.39	4.18	
APB 1.10-Emerg-2	231	100	2x1.5+TTx1.5Cu	1	15	1.13	2.92	40x30
Enchufes Patio	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.83	21	1.48	3.25	40x30
Camaras PBaja	250	100	2x2.5+TTx2.5Cu	1.21	21	0.73	2.51	40x30
Camaras PBaja_2	250	100	2x2.5+TTx2.5Cu	1.21	21	0.73	2.51	40x30
Toldos P Baja_1	2500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	26.5	3.84	5.62	40x30
Toldos P Baja_2	2500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	26.5	3.84	5.62	40x30
TERMO GIMNASIO	2000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	26.5	1.5	3.28	40x30
VIDEOPORTERO	300	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.45	26.5	0.22	2	40x30
TCPB1-ADMON	2100	111	2x2.5+TTx2.5Cu	10.14	29	2.98	4.76	75x60



TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

TCPB2-SJUNTAS1	2100	31	2x2.5+TTx2.5Cu	10.14	29	1.76	3.54	75x60
TCPB3-SJUNTAS2	2100	31	2x2.5+TTx2.5Cu	10.14	29	1.76	3.54	75x60
TCPB4-DPHO ENCAR1	1800	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	29	1.48	3.25	75x60
TCPB5-DPHO ENCAR2	2400	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.59	29	3.04	4.82	75x60
TCPB5.1 DPHO ENC-3	2400	60	2x2.5+TTx2.5Cu	11.59	29	3.04	4.82	75x60
TCPB6-SALA TR1	2100	37	2x2.5+TTx2.5Cu	10.14	29	1.95	3.73	75x60
TCPB7-Office	3000	35	2x2.5+TTx2.5Cu	14.49	29	3.22	5	75x60
TCPB8-Gim-Ves-Arc	1200	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.8	29	1.77	3.55	75x60
S_RAD_1	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.25	29	2.23	4	75x60
S_RAD_2	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.25	29	2.23	4	75x60
ENCHUFES_PB	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.83	29	1.48	3.25	75x60
BAÑO ASCENSOR	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.25	29	2.23	4	75x60
BAÑO VESTUARIOS	1500	50	2x2.5+TTx2.5Cu	7.25	29	2.23	4	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Modulo Entrada Det	0.3	2x1.5Cu	2.44	4.5	1154.36	0.02			10
Detectores_1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.32	4.5	104.6	2.72			10;B,C
Detectores_2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.32	4.5	104.6	2.72			10;B,C
ON OFF KNX_PBAJA_1	0.3	2x1.5Cu	2.44	4.5	1144.94	0.04			10
Fachada NO	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	75.81	5.18			10;B
Fachada SO	85	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	75.81	5.18			10;B
ZAGUAN ADOSADAS_1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	104.53	2.72			10;B,C
ZAGUAN ADOSADAS_2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	104.53	2.72			10;B,C
ADOSADAS OFPB EX	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	104.53	2.72			10;B,C
ZAGUAN TECHO	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	149.96	1.32			10;B,C
PATIO EXTERIOR	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	135.26	1.63			10;B,C
BALCON SALA REUN	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	104.53	2.72			10;B,C
ON OFF KNX_PBAJA_2	0.3	2x1.5Cu	2.44	4.5	1144.94	0.04			10
VEST ASEO ASC	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	222.48	0.6			10;B,C,D
ASEO H	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	191.59	0.81			10;B,C
ASEO M	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	168.24	1.05			10;B,C
OFFICE	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	104.53	2.72			10;B,C
ON OFF KNX_PBAJA_3	0.3	2x1.5Cu	2.44	4.5	1144.94	0.04			10
VEST ASEO H VESTUA	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	135.26	1.63			10;B,C
ASEO H	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	191.59	0.81			10;B,C
ASEO M	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	168.24	1.05			10;B,C
VEST ASEO M VESTUA	45	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	135.26	1.63			10;B,C
ON OFF KNX_PBAJA_4	0.3	2x1.5Cu	2.44	4.5	1144.94	0.04			10
VESTIB VESTUA H	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	191.59	0.81			10;B,C
VESTIB VESTUA M	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	168.24	1.05			10;B,C
LED RECEPCION	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	168.24	1.05			10;B,C
LED GIMNASIO	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	168.24	1.05			10;B,C
APB1-Alumbrado1	0.3	2x1.5Cu	2.44	4.5	1144.94	0.04			10
APB ENTRADA	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	104.53	2.72			10;B,C
APB-ADMON	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	149.96	1.32			10;B,C
APB-FORMACION	80	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	80.22	4.62			10;B
APB 1.5-Emerg-1	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.3	4.5	104.53	2.72			10;B,C
APB2-Alumbrado2	0.3	2x6Cu	2.44	4.5	1196.83	0.51			16
APB_PASILLO	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	4.5	104.94	2.7			10;B,C
0	60	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	4.5	104.94	2.7			10;B,C
APB 1.8-Sala Traba	40	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	4.5	150.82	1.31			10;B,C
APB 1.9-Of-Arc-Gim	75	2x2.5+TTx2.5Cu	2.4	4.5	135.96	4.47			10;B,C
APB 1.10-Emerg-2	100	2x1.5+TTx1.5Cu	2.4	4.5	65.25	6.99			10;B
Enchufes Patio	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	193.47	2.21			16;B,C
Camaras PBaja	100	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	105.08	7.49			16;B
Camaras PBaja_2	100	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	105.08	7.49			16;B
Toldos P Baja_1	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C
Toldos P Baja_2	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C
TERMO GIMNASIO	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	298.31	1.44			16;B,C
VIDEOPORTERO	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	298.31	1.44			16;B,C
TCPB1-ADMON	111	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	82.93	18.58			16;B
TCPB2-SJUNTAS1	31	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	252.56	2			16;B,C
TCPB3-SJUNTAS2	31	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	252.56	2			16;B,C
TCPB4-DPHO ENCAR1	40	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	205.31	3.03			16;B,C



TCPB5-DPHO ENCAR2	60	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	145.03	6.08			16;B
TCPB5.1 DPHO ENC-3	60	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	145.03	6.08			16;B
TCPB6-SALA TR1	37	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	218.97	2.67			16;B,C
TCPB7-Office	35	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	229.12	2.43			16;B,C
TCPB8-Gim-Ves-Arc	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C
S_RAD_1	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C
S_RAD_2	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C
ENCHUFES_PB	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C
BAÑO ASCENSOR	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C
BAÑO VESTUARIOS	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.44	4.5	169.98	4.42			16;B,C

Subcuadro PLANTA 1ª

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AP1ª-Alumbrado-1	4403.04	0.3	2x10Cu	21.27	65	0.01	3.14	25
AP1ª-Contabilidad	1209.6	63	2x6+TTx6Cu	5.26	40	0.93	4.08	75x60
AP1ª-Desp Sur	1680	60	2x6+TTx6Cu	7.3	40	1.24	4.38	75x60
AP1ª-Pas Izq-Wc	871.2	55	2x4+TTx4Cu	3.79	31	0.88	4.02	75x60
AP1ª-Exterior	277.2	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.21	16.5	0.81	3.96	75x60
AP1ª-Em1	365.04	80	2x2.5+TTx2.5Cu	1.59	23	0.86	4	75x60
AP1ª-Alumbrado-2	5414.64	0.3	2x10Cu	26.16	65	0.01	3.14	25
AP1ª-Archivos	940.8	63	2x4+TTx4Cu	4.09	31	1.09	4.23	75x60
AP1ª-Desp Norte	1411.2	60	2x6+TTx6Cu	6.14	40	1.04	4.18	75x60
AP1ª-Desp DT	2116.8	55	2x10+TTx10Cu	9.2	54	0.86	4	75x60
AP1ª-Pasill Der+WC	580.8	60	2x2.5+TTx2.5Cu	2.53	23	1.02	4.17	75x60
AP1ª-Em2	365.04	80	2x2.5+TTx2.5Cu	1.59	23	0.86	4	75x60
Camaras PPrimera	250	100	2x2.5+TTx2.5Cu	1.21	21	0.73	3.87	40x30
Toldos P Primera	2500	50	2x4+TTx4Cu	13.59	36	2.35	5.48	40x30
Extractor Baño_P1ª	375	50	2x2.5+TTx2.5Cu	2.04	29	0.55	3.68	75x60
TC-USOS VARIOS	2000	80	2x4+TTx4Cu	9.66	38	2.97	6.1	75x60
TCP1ª-DPHCS NORTE1	2400	61	2x2.5+TTx2.5Cu	11.59	29	2.39	5.52	75x60
TCP1ª-DPHCS NORTE2	2400	61	2x2.5+TTx2.5Cu	11.59	29	2.39	5.52	75x60
TCP1ª-S TRAB NORTE	1800	47	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	29	1.45	4.58	75x60
TCP1ª-DPHCS DT1	2400	43	2x2.5+TTx2.5Cu	11.59	29	1.7	4.84	75x60
TCP1ª-GERENTE	1000	27	2x2.5+TTx2.5Cu	4.83	29	0.72	3.85	75x60
Clima Servidor	3375	35	2x4+TTx4Cu	18.34	36	2.27	5.4	40x30
TCP1ª-Contabilidad	1800	57	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	29	2.17	5.31	
TCP1ª-Administr	1900	65	2x2.5+TTx2.5Cu	9.18	29	3.03	6.17	
TCP1ª-DPHCS SUR 1	2400	66	2x4+TTx4Cu	11.59	38	2.44	5.57	
TCP1ª-DPC S2-LICIT	2400	73	2x4+TTx4Cu	11.59	38	2.88	6.01	75x60
TCP1ª-S TRAB SUR	1800	88	2x4+TTx4Cu	8.7	38	2.27	5.4	75x60
TCP1ª-Fot Pas-Arch	2700	81	2x4+TTx4Cu	13.04	38	2.45	5.58	75x60
TCP1ª-S Servidores	4000	30	2x4+TTx4Cu	19.32	38	2.31	5.44	75x60
Sai	4000	30	2x4+TTx4Cu	19.32	38	2.31	5.44	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
AP1ª-Alumbrado-1	0.3	2x10Cu	1.65	4.5	816.19	3.07			25
AP1ª-Contabilidad	63	2x6+TTx6Cu	1.64	4.5	285.16	5.85			10;B,C,D
AP1ª-Desp Sur	60	2x6+TTx6Cu	1.64	4.5	294.28	5.5			10;B,C,D
AP1ª-Pas Izq-Wc	55	2x4+TTx4Cu	1.64	4.5	237.35	3.76			10;B,C,D
AP1ª-Exterior	60	2x1.5+TTx1.5Cu	1.64	4.5	100.81	2.93			10;B,C
AP1ª-Em1	80	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	4.5	122.24	5.53			10;B,C
AP1ª-Alumbrado-2	0.3	2x10Cu	1.65	4.5	816.19	3.07			32
AP1ª-Archivos	63	2x4+TTx4Cu	1.64	4.5	215.15	4.57			10;B,C,D
AP1ª-Desp Norte	60	2x6+TTx6Cu	1.64	4.5	294.28	5.5			10;B,C,D
AP1ª-Desp DT	55	2x10+TTx10Cu	1.64	4.5	413.21	7.75			10;B,C,D
AP1ª-Pasill Der+WC	60	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	4.5	155.25	3.43			10;B,C
AP1ª-Em2	80	2x2.5+TTx2.5Cu	1.64	4.5	122.24	5.53			10;B,C
Camaras PPrimera	100	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	100.89	8.12			16;B
Toldos P Primera	50	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	228.3	6.28			16;B,C
Extractor Baño_P1ª	50	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	159.28	5.04			16;B
TC-USOS VARIOS	80	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	159.28	12.9			16;B
TCP1ª-DPHCS NORTE1	61	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	135.28	6.98			16;B



TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

TCP1ª-DPHCS NORTE2	61	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	135.28	6.98		16,B
TCP1ª-S TRAB NORTE	47	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	167.37	4.56		16,B,C
TCP1ª-DPHCS DT1	43	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	179.54	3.96		16,B,C
TCP1ª-GERENTE	27	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	253.16	1.99		16,B,C
Clima Servidor	35	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	291.44	3.85		20,B,C
TCP1ª-Contabilidad	57	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	143.12	6.24		16,B
TCP1ª-Administr	65	2x2.5+TTx2.5Cu	1.65	4.5	128.25	7.77		16,B
TCP1ª-DPHCS SUR 1	66	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	185.44	9.51		16,B,C
TCP1ª-DPC S2-LICIT	73	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	171.36	11.14		16,B,C
TCP1ª-S TRAB SUR	88	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	147.39	15.06		16,B
TCP1ª-Fot Pas-Arch	81	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	157.69	13.16		16,B
TCP1ª-S Servidores	30	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	321.03	3.17		20,B,C
Sai	30	2x4+TTx4Cu	1.65	4.5	321.03	3.17		20,B,C

Subcuadro CLIMATIZADORAS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
	5950	0.3	4x2.5Cu	10.74	21	0.01	0.44	
VARIADOR IMPULSION	5900	10	3x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.29	0.73	20
VENTILADOR IMPULS	2750	60	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	22	0.81	1.54	40x30
VARIADOR RETORNO	5900	10	3x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.29	0.73	20
VENTILADOR RETORNO	2750	60	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	22	0.81	1.54	40x30
Recuperador Rotati	1250	60	3x2.5+TTx2.5Cu	2.26	23	0.36	0.8	40x30
	5950	0.3	4x2.5Cu	10.74	21	0.01	0.44	
VARIADOR IMPULSION	5900	10	3x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.29	0.73	20
VENTILADOR IMPULS	2750	60	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	22	0.81	1.54	40x30
VARIADOR RETORNO	5900	10	3x2.5+TTx2.5Cu	8.52	22	0.29	0.73	20
VENTILADOR RETORNO	2750	60	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	22	0.81	1.54	40x30
Recuperador Rotati	1250	60	3x2.5+TTx2.5Cu	2.26	23	0.36	0.8	40x30
	3375	0.3	4x6Cu	6.09	36	0	0.43	
Frio Clima A	4200	2	3x6+TTx6Cu	6.06	37	0.02	0.45	25
BFCLA	1875	15	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.14	0.59	40x30
Frio Clima B	4200	2	3x6+TTx6Cu	6.06	37	0.02	0.45	25
BFCLB	1875	5	3x2.5+TTx2.5Cu	3.38	22	0.05	0.49	40x30
	2475	0.3	4x6Cu	4.47	36	0	0.43	
Calor Clima A	3200	2	3x6+TTx6Cu	4.62	37	0.01	0.44	25
BCCLA	1375	15	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	22	0.1	0.54	40x30
Calor Clima B	3200	2	3x6+TTx6Cu	4.62	37	0.01	0.44	25
BCCLB	1375	5	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	22	0.03	0.48	40x30
Maniobra	125	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.68	26.5	0.04	0.47	40x30

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
	0.3	4x2.5Cu	7.01	10	3205.29	0.01			16
VARIADOR IMPULSION	10	3x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	757.85	0.22			10;B,C,D
VENTILADOR IMPULS	60	3x2.5+TTx2.5Cu	1.52		135.27	6.99			
VARIADOR RETORNO	10	3x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	757.85	0.22			10;B,C,D
VENTILADOR RETORNO	60	3x2.5+TTx2.5Cu	1.52		135.27	6.99			
Recuperador Rotati	60	3x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	156.73	5.2			2.5;B,C,D
	0.3	4x2.5Cu	7.01	10	3205.29	0.01			16
VARIADOR IMPULSION	10	3x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	757.85	0.22			10;B,C,D
VENTILADOR IMPULS	60	3x2.5+TTx2.5Cu	1.52		135.27	6.99			
VARIADOR RETORNO	10	3x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	757.85	0.22			10;B,C,D
VENTILADOR RETORNO	60	3x2.5+TTx2.5Cu	1.52		135.27	6.99			
Recuperador Rotati	60	3x2.5+TTx2.5Cu	6.44	10	156.73	5.2			2.5;B,C,D
	0.3	4x6Cu	7.01	10	3365.93	0.04			10
Frio Clima A	2	3x6+TTx6Cu	6.76	10	2631.75	0.11			10;B,C,D
BFCLA	15	3x2.5+TTx2.5Cu	5.29		527.86	0.46			
Frio Clima B	2	3x6+TTx6Cu	6.76	10	2631.75	0.11			10;B,C,D
BFCLB	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.29		1132.25	0.1			
	0.3	4x6Cu	7.01	10	3365.93	0.04			10
Calor Clima A	2	3x6+TTx6Cu	6.76	10	2631.75	0.11			10;B,C,D
BCCLA	15	3x2.5+TTx2.5Cu	5.29		527.86	0.46			
Calor Clima B	2	3x6+TTx6Cu	6.76	10	2631.75	0.11			10;B,C,D



BCCLB	5	3x2.5+TTx2.5Cu	5.29		1132.25	0.1		
Maniobra	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.01	10	773.12	0.21		16;B,C,D

Subcuadro OFICINA PB

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
NAVE	7000	0.3	4x2.5Cu	12.63	26	0.01	2.15	75x60
Puesto Trabajo Nav	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	21	1.2	3.35	40x30
Cuadro Taller	3000	25	4x2.5+TTx2.5Cu	4.81	23	0.37	2.52	40x30
Cuadro Dali-KNX	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	21	1.2	3.35	40x30
OFICINA	4800	0.3	2x4Cu	26.09	38	0.03	2.17	75x60
TC oficina1	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	23	1.2	3.37	75x60
TC oficina2	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	23	1.2	3.37	75x60
TC oficina3	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	9.66	23	1.2	3.37	75x60
OFICINA	1496.25	0.3	2x1.5Cu	8.13	21	0.02	2.16	75x60
ZONA TRABAJO	787.5	50	2x1.5+TTx1.5Cu	3.42	15	1.94	4.1	40x30
ADMON	585	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.54	15	1.44	3.6	40x30
EM01 NAVE	82.5	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.36	15	0.2	2.37	40x30
EM02 OFICINA	41.25	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	15	0.06	2.22	40x30
KNX-ILUMINACION	1988.5	0.3	2x1.5Cu	10.81	21	0.03	2.17	75x60
CAMPANAS 1	554	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.68	16.5	0.82	2.99	75x60
CAMPANAS 2	554	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.68	16.5	0.82	2.99	75x60
CAMPANAS 3	554	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.68	16.5	0.82	2.99	75x60
PATIO	41.25	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.2	16.5	0.06	2.23	75x60
Vestibulo	11.25	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	16.5	0.01	2.18	75x60
Vestibulo Aseo	144	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.7	16.5	0.11	2.28	75x60
Aseo Hombres	65	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	16.5	0.05	2.22	75x60
Aseo Mujeres	65	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	16.5	0.05	2.22	75x60

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
NAVE	0.3	4x2.5Cu	0.9	4.5	442.54	0.65			16
Puesto Trabajo Nav	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.89	4.5	250.1	1.32			16;B,C
Cuadro Taller	25	4x2.5+TTx2.5Cu	0.89	4.5	208.76	2.93			16;B,C
Cuadro Dali-KNX	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.89	4.5	250.1	1.32			16;B,C
OFICINA	0.3	2x4Cu	0.9	4.5	444.78	1.65			32
TC oficina1	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.89	4.5	250.81	1.31			16;B,C
TC oficina2	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.89	4.5	250.81	1.31			16;B,C
TC oficina3	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.89	4.5	250.81	1.31			16;B,C
OFICINA	0.3	2x1.5Cu	0.9	4.5	438.61	0.24			10
ZONA TRABAJO	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	104.98	2.7			10;B,C
ADMON	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	104.98	2.7			10;B,C
EM01 NAVE	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	104.98	2.7			10;B,C
EM02 OFICINA	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	150.89	1.31			10;B,C
KNX-ILUMINACION	0.3	2x1.5Cu	0.9	4.5	438.61	0.24			16
CAMPANAS 1	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	150.89	1.31			10;B,C
CAMPANAS 2	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	150.89	1.31			10;B,C
CAMPANAS 3	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	150.89	1.31			10;B,C
PATIO	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	150.89	1.31			10;B,C
Vestibulo	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	268.18	0.41			10;B,C,D
Vestibulo Aseo	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	224.55	0.59			10;B,C,D
Aseo Hombres	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	224.55	0.59			10;B,C,D
Aseo Mujeres	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.88	4.5	224.55	0.59			10;B,C,D

Subcuadro CUBIERTA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Emergencias	59.4	115	2x2.5+TTx2.5Cu	0.26	26.5	0.2	1.6	20
Alumbrado	1088.2	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	5.91	16.5	0.02	1.41	
AL PERGOLA	40	28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.17	15	0.05	1.47	40x30
DOBLE PIEL	60	51	2x1.5+TTx1.5Cu	0.26	15	0.15	1.56	40x30
CASETON	118.8	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.2	1.62	40x30
ALCU01	289.8	90.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.26	15	0.78	2.19	16



ALCU02	331.2	53.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	15	0.47	1.88	16
ALCU03	248.4	67	2x1.5+TTx1.5Cu	1.08	15	0.43	1.84	16
ELECTROVALVULAS	20	0.3	2x2.5Cu	0.11	29	0	1.4	
EV-ZONA1	5	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.02	26.5	0.01	1.4	40x30
EV-ZONA2	5	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.02	26.5	0.01	1.4	40x30
EV-ZONA3	5	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.02	26.5	0.01	1.4	40x30
EV-ZONA4	5	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.02	26.5	0.01	1.4	40x30
Bomba Colector	368	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2	26.5	0.11	1.5	40x30
Mantenimiento	3000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	14.49	26.5	1.53	2.93	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
Emergencias	115	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	4.5	60.59	34.81			10;B
Alumbrado	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	4.5	203.89	0.72			10
AL PERGOLA	28	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	4.5	111.58	2.39			10;B,C
DOBLE PIEL	51	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	4.5	81.33	4.5			10;B
CASETÓN	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	4.5	100.23	2.96			10;B,C
ALCU01	90.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	4.5	55.49	9.66			10;B
ALCU02	53.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	4.5	78.73	4.8			10;B
ALCU03	67	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	4.5	68.43	6.36			10;B
ELECTROVALVULAS	0.3	2x2.5Cu	0.41	4.5	204.44	3.06			16
EV-ZONA1	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	4.5	100.47	12.66			16;B
EV-ZONA2	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	4.5	100.47	12.66			16;B
EV-ZONA3	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	4.5	100.47	12.66			16;B
EV-ZONA4	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	4.5	100.47	12.66			16;B
Bomba Colector	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	4.5	170.26	4.41			16;B,C
Mantenimiento	24	2x2.5+TTx2.5Cu	0.41	4.5	137.16	6.79			16;B



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

ANEXO 2.- CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN.



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

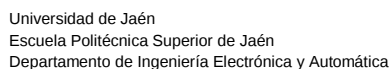
ANEXO 3.- FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES DE CONTROL



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

ANEXO 4.- PRESUPUESTO



TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 GESTION DE ENERGIA									
SUBCAPÍTULO 01.01 garaje									
01.01.01	UD Luminaria superficie fluor. 2x35W TLD 840 HFP								
	Luminaria de superficie estanca IP65, antivandálica IK8, modelo SLE de Screenluz o similar, con cuerpo fabricado en policarbonato, con dos lámparas fluorescentes TL5 35W 840 y equipo electrónico de alta frecuencia, colocada y conectada.								
	CALLES	25						25,00	
	INCENDIO	1						1,00	
	SANEAMIENTO	2						2,00	
	CLIMATIZACION	2						2,00	
	INST. BT	1						1,00	
	CUARTO LIMPIEZA	1						1,00	
	INSTALACIONES ESC ASCENSOR	1						1,00	
	ALMACÉN BAJO RAMPA ENTRADA	1						1,00	
	ALMACÉN RAMPA	2						2,00	
								36,00	46,99
01.01.02	u Downlight SDW300 Screenluz								1.691,64
	Downlight de interior, marcaScreenluz, SDW300. Para 1 Lámpara fluorescente compacta incluida (1xPL-C/4P18W/840), con equipo electrónico (HFP) y óptica de aluminio brillo (C), sistema de doble óptica, óptica superior de aluminio de alto rendimiento y óptica inferior de polímero con acabado de aluminio brillo formando una unidad con el aro embellecedor. Diámetro de corte en falso techo 175mm, color blanco (WH).								
	Vestibulo Escalera Asc	2						2,00	
	Escalera Ascensor	1						1,00	
	Vestibulo Escalera Protegida	1						1,00	
	Escalera Protegida	1						1,00	
								5,00	35,22
01.01.03	u SECOM KUGA Titanio PL 9W								176,10
	Aplique estanco decorativo para pared o techo, tanto para interior como exterior, marca SECOM.								
	Aplique decorativo.								
	Escalera Protegida	1						1,00	
								1,00	54,68
									54,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 garaje.....									1.922,42



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 baja									
01.02.01	u Downlight SDW300 Screenluz Downlight de interior, marcaScreenluz, SDW300. Para 1 Lámpara fluoescnte compacta incluida (1xPL-C/4P18W/840), con equipo electrónico (HFP) y óptica de aluminio brillo (C), sistema de doble óptica, óptica superior de aluminio de alto rendimiento y óptica inferior de polímero con acabado de aluminio brillo formando una unidad con el aro embellecedor. Diámetro de corte en falso techo 175mm, color blanco (WH). Vestuarios 8 8,00 Baño-Cerca Ascensor 3 3,00 Baño Ofic PB 4 4,00 Copias 2 2,00								
						17,00	35,22		598,74
01.02.02	U SAJ6000 APLIQUE Screenluz Aplicador decorativo de Exterior en inyección de Aluminio y policarbonato opal para una lámpara de casquillo E27, máximo 60W. IP54 Patio Oficina PBaja 3 3,00								
						3,00	35,25		105,75
01.02.03	u SECOM KUGA Titanio PL 9W Aplicador estanco decorativo para pared o techo, tanto para interior como exterior, marca SECOM. Aplicador decorativo. Escalera Protegida 2 2,00 Vestibulo Ofic PB 1 1,00 Acceso Escalera Protegida 1 1,00								
						4,00	54,68		218,72
01.02.04	ud Proyector de Exterior Secom Bistro IP65 Proyector de Exterior Bistro, aluminio inyectado con pintura al horno, admite dos lámparas de 35W. Directamente colocado en pared, IP65. Patio Interior 1 5,00 5,00								
						5,00	134,37		671,85
01.02.05	u HWP201 PL-C/2P26W IN GR Luminaria decorativa de exterior, para empotrar en pared y con haz asimétrico para iluminación de paredes y peldaños, marca PHILIPS, familia Efix decorativo exterior y versión HWP201, aluminio gris. Para 1 lámpara fluoescnte compacta (PL-C/2P26W), con equipo convencional Rampa Acceso Garaje 1 1,00 Pared Exterior Nave Oficina PBaja-Entrada 6 6,00 Zaguan Entrada Nave Oficina PBaja 2 2,00 Fachada SE 5 5,00 Fachada SO 5 5,00								
						19,00	91,39		1.736,41
01.02.06	ud Instalacion de Campana Ornalux Desmontaje en oficinas existentes e Instalación de Campana ORNALUX VPA12C226 Pendular Pravia para lámparas compactas en Nave de Ofic PB. Totalmente instalada y conectada. Campana Ornalux 18 18,00								
						18,00	28,76		517,68



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.07	ud Downlight Masterled 1xLED 7W Blanco Cálido Downlight de interior fijo para lámpara LED, marca PHILIPS, familia Zadora básicos y versión BBG463, Masterled. Para 1 lámpara LED (1xLED-7W GU10 Blanco cálido, color aluminio. En las fuentes del patio, se ha previsto colocar un spot led resistente al agua, con IP68 para poder estar sumergido. Entrada 8 8,00 Acceso Oficinas 4 4,00 Recepción 3 3,00 Aseos-Vestuarios 2 2,00 Baño Ascensor 2 2,00 Baño Oficina Oficina PBaja 2 2,00 Terraza Cubierta Sala de Juntas 2 2,00								
						23,00	47,86		1.100,78
01.02.08	ud INSTALACION SECOM 019 01 26 84BE STM / SATO 2xPL26 Desmontaje en oficinas existentes e Instalación de SECOM 019 01 26 84BE STM / SATO 2xPL26 para lámparas compactas en Office. Totalmente instalada y conectada. Office 6 6,00								
						6,00	18,58		111,48
01.02.09	UD Philips BCX414 6xLED-HB-4000 Gimnasio 8 8,00								
						8,00	64,33		514,64
01.02.10	ud Downlight 2x26 Superficie Hall de Entrada a Sede 6 6,00								
						6,00	81,94		491,64
01.02.11	ud Screenluz 3x28 Dali Luminaria empotrar 3x28 W, con tubos fluor. TL5 840 y equipo electrónico regulable con arranque con precaldeo, fabricada con chapa de acero epoxy, poliéster de color blanco, recuperador de flujo de aluminio brillo, difusor de rejilla doble parabólica brillante. Regulado con Sistema Dali Oficina PBaja-Sala de Trabajo 4 4,00 Oficina PBaja Despacho Gerente 2 2,00 Oficina PBaja-Administracion 1 1,00 Gimnasio Sala de Trabajo 1 4 4,00 Sala de Trabajo 2 4 4,00 Sala de Juntas Formación Despacho Entrada 2 2,00 Despacho Entrada_2 2 2,00								
						19,00	127,43		2.421,17
01.02.12	ud Screenluz 4x14 Dali Luminaria empotrar 4x14 W, con tubos fluor. TL5 840 y equipo electrónico regulable con arranque con precaldeo, fabricada con chapa de acero epoxy, poliéster de color blanco, recuperador de flujo de aluminio brillo, difusor de rejilla doble parabólica brillante. Regulado con Sistema Dali Sala de Reuniones 1 2 2,00 Sala de Reuniones 2 2 2,00 Sala de Juntas-Formación 6 6,00 Despacho_1 2 2,00 Despacho_2 2 2,00 Despacho_3 2 2,00 Despacho_4 2 2,00								



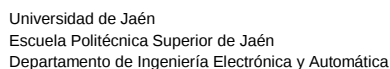
Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

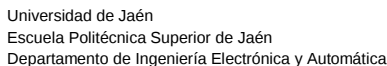
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Sala Auxiliar				1				1,00
	Archivo Expedientes				2				2,00
					4				4,00
01.02.13	ud Screenluz SMCET52114WHF 2X14 Escalera Principal				2			2,00	
								30,00	82,93
									2.487,90
01.02.14	UD Screenluz SMPR_Opal 2x14W_Dali Pasillos				8			8,00	
								2,00	126,34
									252,68
01.02.15	UD Screenluz SMPR_Opal 2x14W_Dali_KIT EMERGENCIA				7			7,00	
								8,00	90,95
									727,60
01.02.16	UD Luminaria superficie fluor. 2x35W TLD 840 HFP				2			2,00	
	Luminaria de superficie estanca IP65, antivandálica IK8, modelo SLE de Screenluz o similar, con cuerpo fabricado en policarbonato, con dos lámparas fluorescentes TL5 35W 840 y equipo electrónico de alta frecuencia, colocada y conectada.							7,00	136,54
	Entrada Cochera								955,78
								2,00	46,99
									93,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 baja									13.006,80
01.03.01	u Downlight SDW300 Screenluz								
	Downlight de interior, marcaScreenluz, SDW300. Para 1 Lámpara fluoescnte compacta incluida (1xPL-C/4P18W/840), con equipo electrónico (HFP) y óptica de aluminio brillo (C), sistema de doble óptica, óptica superior de aluminio de alto rendimiento y óptica inferior de polímero con acabado de aluminio brillo formando una unidad con el aro embellecedor. Diámetro de corte en falso techo 175mm, color blanco (WH).								
	Aseo Norte				3				3,00
	Aseo Ascensor				3				3,00
	Aseo Administrador				3				3,00
	Rellano de Pasillo				4				4,00
								13,00	35,22
									457,86
01.03.02	ud Downlight Masterled 1xLED 7W Blanco Cálido								
	Downlight de interior fijo para lámpara LED, marca PHILIPS, familia Zadora básicos y versión BBG463, Masterled. Para 1 lámpara LED (1xLED-7W GU10 Blanco cálido, color aluminio. En las fuentes del patio, se ha previsto colocar un spot led resistente al agua, con IP68 para poder estar sumergido.								
	Baño P1ª_Ascensor				2				2,00
	Baño_P1ª_Norte				2				2,00
	Terraza_P1ª				3				3,00
	Terrazas Despachos				10				10,00
	Terraza Administrador				2				2,00
	Zona Vending				3				3,00
								22,00	47,86
									1.052,92
01.03.03	ud Screenluz 3x28 Dali								
	Luminaria empotrar 3x28 W, con tubos fluor. TL5 840 y equipo electrónico regulable con arranque con precaldeo, fabricada con chapa de acero epoxy, poliéster de color blanco, recuperador de flujo de aluminio brillo, difusor de rejilla doble parabólica brillante. Regulado con Sistema Dali								
	Puestos Contabilidad				4				4,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

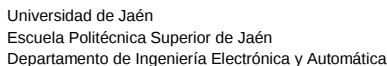
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SRecepción			1			1,00
		Sala de Trabajo_3			2			2,00
		Sala de Trabajo_4			4			4,00
		Licitaciones_Sala de Copias			4			4,00
		P1ª_Sala Trabajo2			2			2,00
		P1ª_Sala Trabajo1			4			4,00
					6			6,00
01.03.04	ud Screenluz 4x14 Dali							28,00
	Luminaria empotrar 4x14 W, con tubos fluor. TL5 840 y equipo electrónico regulable con arranque por precaldeo, fabricada con chapa de acero epoxy, poliéster de color blanco, recuperador de flujo de aluminio brillo, difusor de rejilla doble parabólica brillante. Regulado con Sistema Dali							127,43
								3.568,04
	Zona Usoso multiples				4			4,00
	P1ª_Norte_Despacho5				2			2,00
	P1ª_Norte_Despacho6				2			2,00
	P1ª_Norte_Despacho7				2			2,00
	P1ª_Norte_Despacho8				2			2,00
	Archivo Contabilidad				2			2,00
	Almacén_Noeste				2			2,00
	Servidores				2			2,00
	Sala Juntas Formación				4			4,00
	P1ª_Despacho1				2			2,00
	P1ª_Despacho2				2			2,00
	P1ª_Despacho3				2			2,00
	P1ª_Despacho4				2			2,00
	Sala de Reuniones				2			2,00
	Archivo Expedientes_1				4			4,00
	Archivo Expedientes_2				4			4,00
01.03.05	ud Screenluz SMCET52114WHF 2X14							40,00
	Escalera Principal				3			3,00
01.03.06	UD Screenluz SMPR_Opal 2x14W_Dali							3,00
	Pasillos				17			17,00
01.03.07	UD Screenluz SMPR_Opal 2x14W_Dali_KIT EMERGENCIA							17,00
					13			13,00
01.03.08	u SECOM KUGA Titanio PL 9W							13,00
	Aplique estanco decorativo para pared o techo, tanto para interior como exterior, marca SECOM.							
	Aplique decorativo.							
	Escalera Protegida				1			1,00
01.03.09	UD SECOM FUTUR 2x58_Dali							1,00
	Director Técnico_4				2			2,00
	Director Tecnico_3				2			2,00
	Director Técnico_2				2			2,00
	Director Tecnico_1				2			2,00
	Gerente				2			2,00
					1			1,00
	Administrador				2			2,00
								14,00
								141,02
								1.974,28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 1ª							14.125,17
	SUBCAPÍTULO 01.04 Cubierta							



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

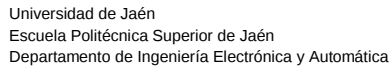
[illegible]



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PUESTOS DE TRABAJO Y TOMAS DE CORRIENTE								
02.01	ud Toma de corriente 2p 16A TT, PVC ríg. Libre Halogenos PLEXO IP55 Toma de corriente de 16A, 2p+T, con mecanismo Legrand PLEXO 55 monoblock, en instalación de superficie, con conductor ES07V-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x2,5 + T mm2, bajo tubo de PVC rígido de 20 mm de diámetro, grapeado en superficie, desde la caja de derivación del circuito de alimentación, incluso caja de conexión, fichas, conexiones y material auxiliar. GARAJE PLANTA BAJA - OFICINA PBAJA PLANTA CUBIERTA	7 1 2					7,00 1,00 2,00	
								10,0032,10321,00
02.02	u Toma 2 schuko alu +2 schuko rojo+ 2 tapas rj45 Planta baja Planta Primera	42 56					42,00 56,00	
								98,0051,425.039,16
02.03	u Toma 2 schuko alu +2 schuko rojo+ 4 tapas rj45 Planta baja Planta primera	7 10					7,00 10,00	
								17,0051,50875,50
02.04	u Toma 2 schuko alu +2 schuko rojo Planta baja Planta primera	8 12					8,00 12,00	
								20,0032,68653,60
02.05	u 8 Tapas Rj45 aluminio Planta baja Planta primera	4 11					4,00 11,00	
								15,0047,22708,30
02.06	u Toma 2 Tapas Rj45+ 1RCA+1VGA+1HDMI Planta baja	1					1,00	
								1,0070,6570,65
02.07	UD Toma de corriente 16A 2p+T, empotrada, LH, p.p. línea Toma de corriente de 16A, 2p+T, instalada bajo tubo coarrugado empotrado de 20 mm de diámetro, con conductor ES07V-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x2,5 + T mm2, parte proporcional de línea de alimentación, caja registro, y mecanismo Schneider. PLANTA BAJA PLANTA PRIMERA	4 3					4,00 3,00	
								7,0025,67179,69
02.08	UD T. corriente doble 16A 2p+T, empotrada, LH, p.p. línea Toma de corriente de 16A, 2p+T, doble, instalada bajo tubo coarrugado empotrado de 20 mm de diámetro, con conductor ES07V-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x2,5 + T mm2, parte proporcional de línea de alimentación, caja registro, y dos mecanismos Niessen serie ZENIT blanco. Planta Baja	1					1,00	
								1,0032,4432,44
TOTAL CAPÍTULO 02 PUESTOS DE TRABAJO Y TOMAS DE CORRIENTE								7.880,34



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

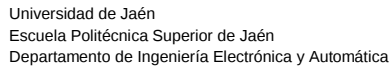
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CANALIZACION							
04.01	ML Canal metálica galvanizada ciega 60x300 en techo Canal (con tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 300 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada en posición horizontal, fijada al techo mediante combinación de dos soportes "omega" por apoyo, incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Deriv Individual			6		6,00	
							6,00
							39,68
							238,08
04.02	ML Canal metálica galvanizada ciega 60x100 en techo Canal (con tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 100 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada en posición horizontal, fijada al techo mediante combinación de dos soportes "omega" por apoyo, incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Teleco- Can Enlace			6		6,00	
							6,00
							23,49
							140,94
04.03	ML Bandeja metálica galvanizada ciega 60x100 en pared Bandeja (sin tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 100 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada en posición horizontal, fijada a pared mediante soporte "omega", incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Canalización de Enlace			31		31,00	
							31,00
							14,60
							452,60
04.04	ML Canal metálica galvanizada ciega 60x400 en pared Canal (con tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 400 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada en posición horizontal, fijada a pared mediante soporte reforzado, incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Final de bandeja Dindividual hasta Salida de Cuarto Cuadro Gener			5		5,00	
							5,00
							47,32
							236,60
04.05	ML Bandeja metálica galvanizada ciega 60x400 en pared Bandeja (sin tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 400 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada en posición horizontal, fijada a pared mediante soporte reforzado , incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Final de bandeja Dindividual hasta Falso techo Escalera Principa			21		21,00	
							21,00
							36,10
							758,10
04.06	ML Bandeja metálica galvanizada ciega 60x200 Bandeja (sin tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 200 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada suspendida en techo mediante varilla roscada, incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Garaje Falso techo Entrada Principal, Zaguan hasta entrada gimnasio Entrada zaguan-pasillo interior edf hasta 3º dcho Encargados Oficina Planta Baja P1ª-Ppo Pasillo 3º Dtor Tec edf 3º dcho Encargados PASILLO SALA DE CLIMATIZACION			100 19 29 6 29 17 70		100,00 19,00 29,00 6,00 29,00 17,00 70,00	
							270,00
							17,10
							4.617,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07	ML Bandeja metálica galvanizada ciega 60x400 Bandeja (sin tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 400 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada suspendida en techo mediante varilla roscada, incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Desde Patinillo Servidor hasta 3º despacho encargados Anillo en toda la planta (Electricidad) Desde Patinillo Servidor hasta 3º despacho encargados Desde Patinillo Servidor hasta Zona 3º Director Técnico Anillo en toda la planta (Electricidad)				33 87 33 27 87				33,00 87,00 33,00 27,00 87,00
						267,00	30,52		8.148,84
04.08	ML Bandeja metálica galvanizada ciega 60x100 Bandeja (sin tapa) metálica galvanizada, ciega, borde lateral de seguridad, de 100 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada suspendida en techo mediante varilla roscada, incluso uniones y fijaciones y material accesorio. Licitaciones Final pasillo zona norte. Ultimo despacho Dtécnico Final pasillo zona norte. Ultimo despacho Dtécnico Licitaciones (Electricidad)				4 7 7 6				4,00 7,00 7,00 6,00
						24,00	13,38		321,12
04.09	ML Bandeja metálica galvanizada perforada 60x200 en pared Bandeja (sin tapa) metálica galvanizada, con perforaciones, borde lateral de seguridad, de 200 mm de ancho por 60 mm de ala, colocada en posición horizontal, fijada a pared mediante soporte "omega", incluso uniones y fijaciones y material accesorio. aLIMENTACION CLIMATIZADORAS				1	60,00			60,00
						60,00	18,68		1.120,80
04.10	ML Canalización tubo PVC reforzado doble capa empotrado 25 mm Canalización de tubo PVC reforzado doble capa de 25 mm de diámetro, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. PLANTA BAJA PLANTA 1ª CUBIERTA				716 1095 20				716,00 1.095,00 20,00
						1.831,00	0,33		604,23
04.11	ML Canalización tubo PVC reforzado doble capa empotrado 32 mm Canalización de tubo PVC reforzado doble capa de 32 mm de diámetro, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. PLANTA BAJA PLANTA 1ª				716 1095				716,00 1.095,00
						1.811,00	0,42		760,62
04.12	ML Canalización tubo PVC rígido gris 20 mm Canalización de tubo PVC rígido gris de 20 mm de diámetro, grapeado en montaje superficial. Garaje				132				132,00
						132,00	1,22		161,04
04.13	ML Canalización tubo PVC rígido gris 25 mm Canalización de tubo PVC rígido gris de 25 mm de diámetro, grapeado en montaje superficial. Garaje				144				144,00
						144,00	2,78		400,32
04.14	ML Canalización tubo PVC rígido gris 32 mm Canalización de tubo PVC rígido gris de 32 mm de diámetro, grapeado en montaje superficial. Garaje				180				180,00
						180,00	3,20		576,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.07	UD Bloque autonomo emergencia 70 lum empotrada Luminaria de emergencia tipo OVA de Schneider formada por bloque autónomo de accionamiento automático, de 70 lúmenes, forma rectangular, con lámpara fluorescente de 8W, alimentación de la batería 220V, autonomía de una hora, IP42, construido según UNE-20-392-93 y EN 60598-2-22, colocada empotrada y conectada.	GARAJE PBAJA P PRIMERA	5 17 17				5,00 17,00 17,00	
							39,00	46,41
								1.809,99
	TOTAL CAPÍTULO 06 EMERGENCIAS							5.314,29
07.01	CAPITULO 07 INSTALACIONES DE ENLACE UD Acometida 4x150 Al 0,6/1kV Acometida eléctrica, hasta 10 m de longitud máxima, formada por 4 cables: 0,6/1kV 4x150 mm2 Al, colocados bajo tubo enterrado no incluido, y conectados mediante terminales bimetalicos a caja general de protección, incluso sellado de tubos con espuma de poliuretano. 3					3,00		
							3,00	122,25
								366,75
07.02	UD Caja General de protección E7 400 A Caja General de Protección de 400A, esquema 7 (entrada y salida por abajo), para montaje superficial (acometida aérea) o en nicho mural (acometida subterránea), con bases de fusibles tamaño 2 de 400A, tornillos de acero inoxidable M10 embutidos en las pletinas para conexiones eléctricas, y borna para conexión a tierra del neutro, colocada y conectada, incluso fusibles. Hasta 207,840 kW (3x400V / 230V) 1					1,00		
							1,00	278,88
								278,88
07.03	UD Puerta metálica para CGP-7-250; CGP-7-400 Suministro de puerta metálica 700x560 para nicho ubicación de Caja General de Protección E7-250A / E7-400A 1					1,00		
							1,00	81,18
								81,18
07.04	ud Puerta metálica módulo de medida indirecta Suministro de puerta metálica 1400x900 para nicho ubicación de Módulo de Medida Indirecta. 1					1,00		
							1,00	157,11
								157,11
07.05	ud Módulo de medida indirecta 200/5 Módulo de medida indirecta en baja tensión, de exterior, formado por envoltorio de poliéster con fibra de vidrio reforzado, con herraje para candado, con regleta de verificación normalizada por Sevilla/Endesa, placa troquelada para contador electrónico, borne de tierra, puente para transformadores de intensidad, prensaestopas para entrada y salida de cables, mirilla para lectura del contador, tornillería de conexión de acero inoxidable, cableado con conductores de Cu rígido, placa de policarbonato para protección de los transformadores de intensidad, incluso transformadores de intensidad 200/5 verificados por Organismo de Control Autorizado, todo colocado y conectado. Entre 62,352 kW y 207,840 kW (3x400V / 230V) 1					1,00		
							1,00	592,09
								592,09
	TOTAL CAPÍTULO 07 INSTALACIONES DE ENLACE							1.476,01



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 DERIVACIONES INDIVIDUALES Y LINEAS									
08.01	ML LGA 4x240+120 mm2 RZ1-K bajo canal o tubo Línea General de Alimentación formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 3x240 + 120 mm2, colocado bajo canal o tubo no incluidos. 2						2,00		
08.02	ML Deriv. Cuadro Principal RZ1-K 1kV 3,5x120+Tx70 mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 3x120+1x70+Tx70 mm2, colocado bajo tubo PVC corrugado de 90 mm de diámetro, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. 25						2,00	129,33	258,66
08.03	ML Deriv. Cuadro Planta Baja RZ1-K 4x25+T mm2 en bandeja Derivación Individual formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 4x25+T mm2, colocado en bandeja con parte proporcional de cajas de paso y derivación. 1 39,00						25,00	66,72	1.668,00
08.04	ML Deriv. Cuadro Planta Primera RZ1-K 4x16+T mm2 en bandeja Derivación Individual formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 4x16+T mm2, colocado bajo canalización de tubo PVC reforzado doble capa de 50 mm de diámetro, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. Incluso hilo de mando de color rojo formado por conductor ES07V-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 1x1,5 mm2, colocado bajo canal o tubo. 64						39,00	15,62	609,18
08.05	ML Deriv. Cuadros Varios RZ1-K 4x4+T mm2 en bandeja Conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 4x4 mm2 en bandeja. Oficina Planata Baj 1 32,00 Fontanería 1 20,00						64,00	11,30	723,20
08.06	ML Línea SZ1 (AS+) 4x6 + T mm2 bajo tubo PVC rígido 50 mm Línea formada por conductor SZ1-K (AS+) resistente al fuego, hasta 400° durante 90 minutos, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo, y cubierta de poliolefina de color naranja, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 4x6 + T mm2, colocado bajo tubo PVC rígido gris de 32 mm de diámetro, grapeado en montaje superficial. Grupo Electrónico 16						52,00	5,05	262,60
08.07	ML Deriv. Cuadros Varios RZ1-K 4x10+T mm2 Derivación Individual formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 4x10+T mm2, colocado bajo canalización de tubo PVC reforzado doble capa de 50 mm de diámetro, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. Incluso hilo de mando de color rojo formado por conductor ES07V-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 1x1,5 mm2, colocado bajo canal o tubo. Climatizadoras 2 Geotermia 1 Garaje 12						16,00	11,02	176,32
							22,00	7,95	174,90



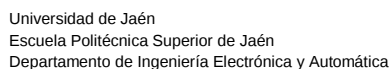
Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.08	ML Deriv. Cuadros Varios RZ1-K 1kV 4x2,5+T mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 4x2,5+T mm2, colocado bajo tubo PVC corrugado de 40 mm de diámetro, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. Cubierta PCI Ascensor				50 40 10			50,00 40,00 10,00	
								100,00	2,29
08.09	ML Deriv. Batería Condensadores RZ1-K 1kV 3x70+Tx35 mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 4x70+Tx35 mm2, colocado bajo tubo PVC corrugado de 63 mm de diámetro, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación.				5			5,00	
								5,00	31,36
08.10	ML Conductor ES07Z1-K 750V LH 2x1,5+T mm2 Conductor ES07Z1-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 1x1,5 mm2.				1	6.000,00		6.000,00	
								6.000,00	0,53
08.11	ML Línea RZ1-K 1kV 2x1,5+T mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x1,5+T mm2, con parte proporcional de cajas de paso y derivación.				2500			2.500,00	
								2.500,00	1,01
08.12	ML Línea ES07V-K 750V LH 2x2,5+T mm2 Línea formada por conductor ES07V-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x2,5+T mm2, en instalación empotrada, con parte proporcional de cajas de paso y derivación.				4500			4.500,00	
								4.500,00	1,32
08.13	ML Línea RZ1-K 1kV 2x2,5+T mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x2,5+T mm2, con parte proporcional de cajas de paso y derivación.				3500			3.500,00	
								3.500,00	1,20
08.14	ML Línea ES07Z1-K 750V LH 2x4+T mm2 Línea formada por conductor ES07Z1-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x4 + T mm2, con parte proporcional de cajas de paso y derivación.				925			925,00	
								925,00	1,92



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.15	ML Línea RZ1-K 1kV 2x4+T mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de po- liolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x4+T mm2, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. 1150							1.150,00	
								1.150,00	2,07 2.380,50
08.16	ML Línea ES07Z1-K 750V LH 2x6+T mm2 Línea formada por conductor ES07Z1-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x6 + T mm2, con parte proporcional de cajas de pa- so y derivación. 650						650,00		
								650,00	2,64 1.716,00
08.17	ML Línea RZ1-K 1kV 2x6+T mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de po- liolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x6+T mm2, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. 60						60,00		
								60,00	3,33 199,80
08.18	ML Línea ES07Z1-K 750V LH 2x10+T mm2 Línea formada por conductor ES07Z1-K con aislamiento de poliolefina 750V, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x10 + T mm2, colocado bajo tubo PVC rígido de 32 mm de diámetro, en instalación de superficie, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. 70						70,00		
								70,00	4,17 291,90
08.19	ML Línea RZ1-K 1kV 2x10+T mm2 Línea formada por conductor RZ1-K con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de po- liolefina, 1kV, libre de halógenos, con baja emisión de humos opacos, en sección de 2x10+T mm2, con parte proporcional de cajas de paso y derivación. 90						90,00		
								90,00	4,77 429,30
TOTAL CAPÍTULO 08 DERIVACIONES INDIVIDUALES Y LINEAS.....									26.897,16



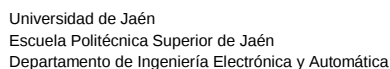
Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática

TRABAJO FIN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 CONTROL DE ILUMINACION									
09.01	ml Cable UTP 4 pares Cat 5e libre halógenos								
	Cable UTP de cuatro pares, Categoría 5e, con cubierta libre de halógenos, colocado bajo canal o tubo.								
	Planta Garaje				250			250,00	
	Planta Baja				492			492,00	
	Planta Primera				565			565,00	
	Planta Cubierta				50			50,00	
								1.357,00	0,80 1.085,60
09.02	ml Bus Dali								
	Planta Baja				1	1.500,00		1.500,00	
	Planta Primera				1	1.500,00		1.500,00	
								3.000,00	0,40 1.200,00
09.03	Detector Presencia Despachos				70			70,00	
								70,00	187,59 13.131,30
09.04	Detector de Presencia 70°				6			6,00	
								6,00	52,43 314,58
09.05	Detector de Presencia Pasillo (Exterior)				8			8,00	
								8,00	200,90 1.607,20
09.06	Detectores Movimiento Techo Aseos/Rellanos Sin falso techo				1			1,00	
								1,00	64,10 64,10
09.07	Detectores Movimiento Techo Aseos/Rellanos Con falso techo				26			26,00	
								26,00	66,22 1.721,72
09.08	Detectores Movimiento Pared_200°				11			11,00	
								11,00	102,28 1.125,08
09.09	Fuentes KNX				4			4,00	
								4,00	254,33 1.017,32
09.10	Acoplador de Lineas/Areas				4			4,00	
								4,00	281,89 1.127,56
09.11	Mando distancia KNX				2			2,00	
								2,00	59,46 118,92
09.12	Reloj KNX				1			1,00	
								1,00	105,16 105,16
09.13	Pulsador 1 Elemento plus				5			5,00	
								5,00	104,91 524,55
09.14	Pulsador 4 elementos plus				1			1,00	
								1,00	145,49 145,49
09.15	Rele 16 Amp 8 Canales				5			5,00	
								5,00	385,16 1.925,80



TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

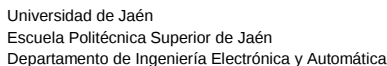
Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
10.01	CAPÍTULO 10 GRUPO ELECTRÓGENO UD Grupo Electrónico de 15kVA Grupo Electrónico de 15kVA, de dimensiones 1.755x800x1000 y peso 624 kg. Se incluye cuadro de conmutación con salida modbus para integración en sistema.				1			1,00		
10.02	UD Chimenea de Doble aislamiento 125 Instalación de chimenea de doble aislamiento de diámetro 90mm interior.				17			17,00		
10.03	UD Accesorios Chimenea Instalación de accesorios de instalación de chimenea. Adaptación a chimenea de grupo, codo a 45°, tapones registrables, t de derivación y adaptación a chimenea de rejilla exterior.				1			1,00		
								1,00	648,28	648,28
TOTAL CAPÍTULO 10 GRUPO ELECTRÓGENO.....										10.807,53

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

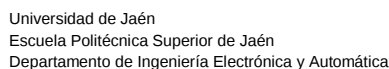
[illegible]



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
11.03	UD ANALIZADOR DE REDES CVM MINI MC RS485-C2 Analizador de redes eléctricas trifásicas (equilibradas y desequilibradas) para montaje en carril DIN, de muy reducido tamaño, que mide en 4 cuadrantes. Otras características son: }}Medición de corriente .../5 ó .../1 A }}Formato carril DIN de tan solo 3 módulos }}Montaje en panel 72 x 72 mm con frontal adaptador (M5ZZF1) }}Comunicación RS-485 (Modbus-RTU) }}Dispone de dos salidas de transistor }}Con tecnología ITF: protección de aislamiento galvánica, según tipo }}Selección de parámetros a visualizar }}Selección de página por defecto }}Alimentación universal para tipo Plus }}Precintable SE INCLUYE 1 TRANSFORMADOR EFICIENTES MC3-63 POR ANALIZADOR GRUPO 1 1,00 ASCENSOR 1 1,00 CUADRO FONTANERIA 1 1,00 CUADRO GARAJE 1 1,00 CUADRO CUBIERTA 1 1,00 CUADRO PLANTA 1ª_ILUMIN 1 1,00 CUADRO PLANTA 1ª_FUERZA 1 1,00 CUADRO PLANTA BAJA_ILUMIN 1 1,00 CUADRO PLANTA BAJA_FUERZA 1 1,00								
							9,00	418,29	3.764,61
11.04	UD CONVERSOR RS-232/485/ETHERNET CUADRO GENERAL 1 1,00 CUADRO PLANTA PRIMERA 1 1,00								
							2,00	409,08	818,16
11.05	UD CENTRAL DIFERENCIAL CBS 4 CENTRAL DIFERENCIAL CBS4 SE INCLUYE TRANSFORMADOR DIFERENCIAL WGS30 Y SOPORTES. Ofic PB 1 1,00								
							1,00	479,67	479,67
11.06	m CABLEADO UNION ELEMENTOS GESTION Cuadro Planta Primera 70 2,00 140,00 Cuadro Planta Baja 40 2,00 80,00 Cuadro Climatizadoras 5 2,00 10,00 Cuadro BDC 5 2,00 10,00 Cuadro Geotermia 5 2,00 10,00 Cuadro Oficina PB 5 2,00 10,00 Cuadro Cubierta 45 2,00 90,00								
							350,00	0,87	304,50
TOTAL CAPÍTULO 11 GESTION DE ENERGIA									8.413,60

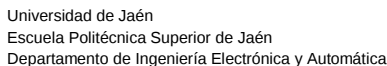


TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.01	CAPÍTULO 12 INSTALACION DE VENTILACION DE GARAJE						
	UD VENTILADOR S&P CHGT/4-560-6 1,1 kW						
	Suministro e instalación de caja de ventilación helicoidal con aislamiento acústico compuesta por ventilador helicoidal con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente y caja de bornes ignífuga, modelo CHGT/4-560-6/-1,10 "S&P", de 1420 r.p.m., potencia absorbida 1,1 kW, caudal máximo 13800 m³/h, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
	Presupuestos anteriores					1,00	
12.02	UD VENTILADOR S&P CHGT/4-560-6 1,5 kW					1,00	1.546,52
	Suministro e instalación de caja de ventilación helicoidal con aislamiento acústico compuesta por ventilador helicoidal con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55, carcasa exterior de acero galvanizado en caliente y caja de bornes ignífuga, modelo CHGT/4-560-6/-1,50 "S&P", de 1420 r.p.m., potencia absorbida 1,5kW, caudal máximo 15800 m³/h, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Conexión a la red eléctrica. C) Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
	Presupuestos anteriores					1,00	
12.03	UD MATERIAL DIVERSO MONTAJE DE VENTILACION					1,00	1.683,73
	1					1,00	
12.04	UD INSTALACION DE CONDUCTOS DE VENTILACIÓN					1,00	235,17
	Comprende la instalación de los conductos de Ventilación de los pasillos del Garaje y de la instalación de sobrepresión de las escaleras.						
	Pasillos de Garaje	0,5				0,50	
	Escalera Protegida	0,25				0,25	
	Escalera Principal	0,25				0,25	
12.05	ud INSTALACION DE SOBREPRESION DE ESCALERA PPAL					1,00	5.051,52
	Kit de Sobrepresión Novovent V2-S con las siguientes características: d = 450 mm; Q = 8.500 m3/h; P = 0,37 Kw; dB(A) = 65 El sistema elegido para las pérdidas de carga obtenidas, el caudal que podría suministrar el equipo es de 7.450m3/h aproximadamente.						
	1					1,00	
						1,00	1.214,64
							1.214,64

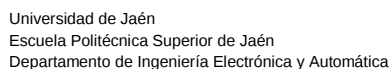


TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

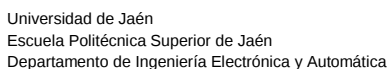
[illegible]



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

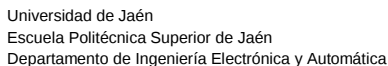
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.06	UD Montaje boca de extraccion D125 mm Montaje de boca de Extracción Diámetro 125				2			2,00	
								2,00	11,33
14.07	m Suministro y montaje Canalización helicoidal e/0,5 mm D150 mm Suministro y Montaje de canalización helicoidal diámetro 150mm				55			55,00	
								55,00	7,64
14.08	m Suministro y montaje Canalización helicoidal e/0,5 mm D125 mm Suministro y Montaje de canalización helicoidal diámetro 125mm				40			40,00	
								40,00	7,21
14.09	UD Suministro y montaje pico de flauta antiinsectos d-125 Suministro y Montaje de pico flauta antiinsectos diametro 125.				2			2,00	
								2,00	31,42
14.10	UD Suministro y montaje pico de flauta antiinsectos d-150 Suministro y Montaje de pico flauta antiinsectos diametro 150.				2			2,00	
								2,00	36,27
TOTAL CAPÍTULO 14 INSTALACION DE VENTILACION DE ASEOS									1.827,46



TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.06	u MODULO MULTIPLE DE 2 ENTRADAS 1 SALIDA MI-D2ICMO Módulo monitor de dos entradas direccionables para controlar equipos externos mediante contactos secos (NA) y resistencia de supervisión fin de línea de 47 K Y una salida direccionable para activar equipos externos mediante un contacto seco (NC/C/NA).Aislador incorporado en ambas entradas de lazo. Actuación direccionable y programable. Ocupa tres direcciones consecutivas en el lazo.Dispone de tres LEDs de estado tricolor uno por cada canal (verde: parpadea cuando se pregunta al equipo, rojo fijo en alarma, amarillo parpadea por avería en el circuito de entrada). Conexiones mediante terminales extraíbles (hasta 2,5 mm2 de sección).Selección de dirección mediante dos roto-switch decádicos operable y visible lateral y frontalmente. Posibilidad e montaje en superficie o en carril DIN.Dimensiones en caja de superficie M200-SMB: alto 133 mm x ancho 134 mm x fondo 40 mm. COMPUERTAS CORTA FUEGOS Planta Baja Aire acondicionado 3 3,00 Ventilacion 3 3,00 Planta Primera Aire acondicionado 2 2,00 Ventilacion 2 2,00							
								10,00 83,28 832,80
15.07	u MOD. MON. DET. CONVENC. MI-DCZM Módulo monitor digital de una entrada para integración de hasta 32 detectores convencionales en la línea de detección inteligente. Incorpora aislador de cortocircuito. Direccionamiento sencillo mediante interruptores giratorios. Funciones lógicas programables desde la Central de incendios. Dispone de Led que permiten ver el estado del equipo. Totalmente montado y programado. GARAJE PLANTA SOTANO 1 1,00							
								1,00 85,03 85,03
15.08	u MODULO DE CONTROL MI-DCMO Módulo de control de una salida. Activa equipos externos mediante un contacto seco (NC/C/NA) o mediante salida supervisada de 24 Vcc (alimentándolo a 24 Vcc y resistencia de supervisión de 47 KW).Posibilidad de montaje en superficie o en carril DIN.Dispone de LED de estado tricolor (verde: parpadea cuando se pregunta al equipo, rojo fijo en alarma, amarillo parpadea por avería en el circuito de entrada).Conexiones mediante terminales extraíbles (hasta 2,5 mm2 de sección).Dimensiones en caja de superficie M200-SMB: alto 133 mm x ancho 134 mm x fondo 40 mm. SOBREPRESION ESCALERAS Y 2 2,00 VESTIBULO GARAJE CORTE MAQUINAS CLIMA 2 2,00 OTROS 2 2,00							
								6,00 56,32 337,92
15.09	u DET. CONV. TERMOVELOCIM. E1005 Sensor térmico-termovelocimétrico a 24 v.c.c., con temperatura de reacción nominal de 58°C o incremento de 8°C por minuto, de perfil extraplano con led de señalización, microprocesador incorporado, actuable mediante haz de rayo laser codificado. Montaje superficial mediante zócalo , y salida para indicador de acción remoto. Incorpora Base E1000B intercambiable con el resto de detectores convencionales de la serie. Diseñado según normas En 54 Totalmente montado.Modelo. GARAJES PLANTA SOTANO 31 31,00							
								31,00 39,37 1.220,47
15.10	u SIRENA EXT OPTIC-ACUSTIC MSE24 Sirena exterior fabricada en policarbonato de color rojo, con foco intermitente y serigrafía de la palabra FUEGO en color blanco, consumo 330mA a 24VDC. Totalmente montada.Dimensiones: Ancho 208 x Alto 296 x Fondo 70 mm.Nivel sonoro 105 dB a 1m.Modelo MSE24 . Marca:MORLEY-IAS FACHADA 1 1,00							
								1,00 70,25 70,25
TOTAL CAPÍTULO 15 DETECCION Y ALARMA								10.074,97



TRABAJO FÍN DE GRADO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE EDIFICIO DE OFICINAS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Inst. Edificio De Oficinas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.01	CAPÍTULO 16 DETECCION MONOXIDO DE CARBONO ud CENTRAL DE MONÓXIDO 1 ZONA AMPLIABLE Central modular 203 Plus de detección de monóxido de carbono por semiconductor con una zona y ampliable hasta cuatro. Con una zona hasta 14 detectores.	1					1,00	
							1,00	257,89
16.02	ud DETECTOR CO NCO-10 Detector de CO por semiconductor modelo 203 Plus. Detector microprocesado para la detección de monóxido de carbono con tecnología de semiconductor compatible con las centrales 203 Mini y 203 Plus.	4					4,00	
							4,00	54,60
	TOTAL CAPÍTULO 16 DETECCION MONOXIDO DE CARBONO							476,29
17.01	CAPÍTULO 17 SEGURIDAD CCTV Presupuestos anteriores						1,00	
							1,00	5.215,98
17.02	CONTROL DE ACCESO Presupuestos anteriores						1,00	
							1,00	5.903,85
17.03	INTRUSION Presupuestos anteriores						1,00	
							1,00	12.766,26
	TOTAL CAPÍTULO 17 SEGURIDAD.....							23.886,09
	TOTAL.....							242.691,35



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Inst. Edificio De Oficinas

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ILUMINACIÓN.....	30.300,29	11,45
02	PUESTOS DE TRABAJO Y TOMAS DE CORRIENTE	7.880,34	2,98
03	CUADROS ELÉCTRICOS	27.060,64	10,23
04	CANALIZACION	23.043,68	8,71
05	CABLEADO TELECOMUNICACIONES.....	32.371,16	12,24
06	EMERGENCIAS	5.314,29	2,01
07	INSTALACIONES DE ENLACE.....	1.476,01	0,56
08	DERIVACIONES INDIVIDUALES Y LINEAS	26.897,16	10,17
09	CONTROL DE ILUMINACION.....	38.310,79	14,48
10	GRUPO ELECTRÓGENO	10.807,53	4,08
11	GESTION DE ENERGIA.....	8.413,60	3,18
12	INSTALACION DE VENTILACION DE GARAJE	10.199,84	3,86
13	PROTECCIÓN PASIVA.....	6.237,95	2,36
14	INSTALACION DE VENTILACION DE ASEOS	1.827,46	0,69
15	DETECCION Y ALARMA	10.074,92	3,81
16	DETECCION MONOXIDO DE CARBONO	476,29	0,18
17	SEGURIDAD.....	23.886,09	9,03
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		264.578,04	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		264.578,04	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		264.578,04	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTAY CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS



ANEXO 5.- PLANOS

- 01.- Situación y Emplazamiento
- 02.- Simulación del edificio en 3D
- 03.- Instalación de Enlace. Acometida
- 04.- Instalaciones Especiales. Cuadros y Puestos de Trabajo. Garaje.
- 05.- Instalaciones Especiales. Cuadros y Puestos de Trabajo. Planta Baja.
- 06.- Instalaciones Especiales. Ubicación de Cuadros y Puestos de Trabajo. Planta Primera.
- 07.- Instalaciones Especiales. Ubicación de Cuadros y Puestos de Trabajo. Cubierta.
- 08.- Iluminación Planta Garaje.
- 09.- Iluminación Planta Baja.
- 10.- Iluminación Planta Primera.
- 11.- Iluminación Planta Cubierta.
- 12.- Instalación KNX. Direcciones. Planta Garaje.
- 13.- Instalación KNX. Direcciones. Planta Baja.
- 14.- Instalación KNX. Direcciones. Planta 1ª.
- 15.- Instalación KNX. Direcciones. Planta Cubierta.
- 16.- Topología de Control. Esquema instalación KNX
- 17.- Cálculo de Iluminación Planta Garaje.
- 18.- Cálculo de Iluminación Planta Baja.
- 19.- Cálculo de Iluminación Planta Primera.
- 20.- Cálculo de Iluminación Planta Cubierta.
- 21.- Esquemas Unifilar. Cuadro General
- 22.- Esquemas Unifilar. Planta Garaje
- 23.- Esquemas Unifilar. Planta Baja
- 24.- Esquemas Unifilar. Planta Primera
- 25.- Esquemas Unifilar. Climatizadoras
- 26.- Esquemas Unifilar. Cuadro Oficina Planta Baja – Cuadro de Cubierta
- 27.- Esquemas Unifilar. Cuadro Grupo
- 28.- Esquemas Unifilar Completo.
- 29.- Esquema Cuadro de simulación KNX para Laboratorio.