PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN E INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

LOCAL:

ETAP EGUILLOR

DIRECCIÓN:

EGUILLOR

POBLACIÓN:

EGUILLOR, VALLE DE GOÑI

TITULAR:

SERVICIO DE LA COMARCA DE PAMPLONA S.A.

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 1.556)

MARZO **DE 2.020**

Naven Ingenieros, S.L
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. INTRODUCCION 1

2. OBJETO 1

3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 1

4. BASES DE DISEÑO Y NORMATIVA DE USOS 1

5. FORMA DE SUMINISTRO 2

6. POTENCIA A INSTALAR 2

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 3

8. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO 3

9. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES. 4

10. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 4

11. PUNTO DE ENGANCHE DE LA RED ELÉCTRICA 4

12. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN 4

13. DERIVACIONES INDIVIDUALES 4

13.1. Características. 4

13.2. Cuadro general de mando y protección 5

14. INSTALACIÓN INTERIOR, GENERALIDADES 5

14.1. Tipo de conductores e instalación del edificio (pública concurrencia) 5

14.2. Instalación en cuartos de baños y aseos. 6

15. INSTALACION EN BAJA TENSION 6

15.1. Descripcion de la instalación 6

15.2. Línea de acometida a cuadro general 6

15.3. Cuadro general de distribución 7

15.4. Cuadros auxiliares 7

15.5. Distribución de circuito de fuerza 8

15.6. Distribución de circuito de alumbrado 9

Naven Ingenieros, S.L
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

16. INSTALACION EN BAJA TENSION, CLIMATIZACION 10

16.1. Descripcion de la instalacion 10

16.2. Línea de acometida a cuadro de climatización 10

16.3. Cuadro de climatización y de sala de instalaciones 11

17. TIERRAS 11

17.1. Tierra en el interior del edificio 11

18. ALUMBRADO DE EMERGENCIA 11

18.1. Instalacion 12

19. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION 12

19.1. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 12

19.2. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACION 13

19.3. DB-HE: AHORRO DE ENERGIA 14

20. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES 15

20.1. CABLEADO ESTRUCTURADO 15

21. CONCLUSIONES 17

DOCUMENTO Nº 2: CALCULOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD

DOCUMENTO Nº 5 PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 6 PLANOS

PE BT00	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	---
PE BT10	ALUMBRADO, ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y ELECTRICIDAD	PL. 1ª
PE BT20	ESQUEMA UNIFILAR	---
PE BT21	ESQUEMA UNIFILAR	---
PE T10	TELECOMUNICACIONES Y CANALIZACIONES ELECTRICAS	PL. 1ª

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

Naven Ingenieros, S.L
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

1. INTRODUCCION

Por encargo de la propiedad, se proyecta la instalación receptora de baja tensión de la reforma del edificio de la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Eguillor, situado en Eguillor, Valle de Goñi (Navarra), cuyo promotor es el Servicio de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA).

Titular: Servicios de la Comarca de Pamplona, SA
CIF: A-31118441
Dirección: General Chinchilla, 7. 31002 Pamplona.
Tfno contacto: 948 42 32 42

2. OBJETO

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación eléctrica de la reforma del edificio ETAP Eguillor, situado en Ollo, 31172, Valle de Goñi (Navarra), de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Setiembre de 2.002), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC.

3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consta de un bloque o volumen, bien diferenciado con la distribución siguiente:

- Planta Sótano.
- Planta Baja.
- Planta Primera.
- Planta Bajocubierta.
- Planta Cubierta.

En las diferentes plantas tenemos los siguientes servicios:

Planta Sótano:
Destinada a sala de calderas actual e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Baja:
Destinada a sala de máquinas e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Primera:
Destinada a oficinas y despachos, laboratorios, sala polivalente, sala de exposiciones, sala de descanso, vestuarios, recepción, almacenes, cuarto de limpieza, sala de servidores, circulaciones, e instalaciones técnicas de la ETAP.

Planta Bajocubierta:
Destinada a instalaciones técnicas como recuperadores de calor, extractores, etc.

Planta Cubierta:
Destinada a recogida de pluviales así como a la instalación de antenas de telecomunicación.

La utilización del edificio objeto de reforma es como oficinas y laboratorio lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

4. BASES DE DISEÑO Y NORMATIVA DE USOS

La instalación que se diseña es una instalación para una zona administrativa.

La tensión de suministro es de 400 V y la acometida se realizará desde el punto de enganche que indique la compañía suministradora.

El edificio tiene consideración de local de pública concurrencia dado que se espera una ocupación superior a 50 personas de acuerdo a ITC-BT-28.

La empresa de suministro es IBERDROLA.

La normativa de uso para la confección del presente proyecto son:

-Normas del REBT:ITC-BT-010 / 012 / 013 / 014 / 016 / 017 / 018 / 020 / 021 / 022 / 023 024 / 027 / 028 / 039 / 041.

-RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

-UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.

-UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

-UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.

-UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.

-UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

-EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.

-EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

-EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

-EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.

-EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

-Real Decreto 1955/2000 art. 47.5

-Normas particulares del suministrador de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.

-Normas IEB-39 de las Normas Tecnológicas de Edificación.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía, DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, DB-HS Exigencias básicas de seguridad de utilización.

-Normas dictadas por el Gobierno de Navarra al respecto.

5. FORMA DE SUMINISTRO

La tensión de disponible entre fases será de 400 V con neutro accesible.

La tensión se recoge desde una nueva línea que se tiende desde el cuadro existente en la zona a reformar que se desplaza de su situación actual.

6. POTENCIA A INSTALAR

La potencia a instalar se dividirá según los consumos de cada uno de los servicios que debemos alimentar y será la siguiente:

La carga total vendrá dada por la fórmula siguiente:

$$P_t = P_{al} + P_f + P_{cl}$$

Siendo:

P_t = Potencia total.
P_{al} = Potencia alumbrado.
P_f = Potencia fuerza.
P_{cl} = Potencia climatización.

En nuestro caso:

$P_{t\ (NORMAL)}$= 95.465 W.

$P_{t(SOCORRO)}$ = 59.002 W.

La instalación se compone de dos subgrupos, el de suministro normal y el de socorro. Las acometidas a los mismos, se realizan desde el cuadro general de la planta baja existente.

Subcuadro suministro normal: con una derivación individual de 4(1x95)+1x70 mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

Subcuadro suministro de socorro: con una derivación individual de 4(1x25)+1x16 mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones III+N+TT, se divide en los siguientes circuitos según servicios:

Cuadro eléctrico planta primera:

Circuitos FUERZA:
- 1 Circuito para sala instalaciones III+N+TT con conductores de 35 mm^2
- 1 Circuito para cuadro climatizacion III+N+TT con conductores de 25 mm^2
- 1 Circuito para cuadro laboratorio S. normal III+N+TT con conductores de 16 mm^2
- 13 Circuitos de tomas de corriente I+N+TT con conductores de 2,5 mm^2
- 1 Circuito de cuadro laboratorio S. socorro III+N+TT con conductores de 6 mm^2
- 2 Circuitos de SAI y corriente estabilizada III+N+TT con conductores de 25 mm^2

Circuitos ALUMBRADO:
- 28 Circuitos de alumbrado I+N+TT con conductores de 1,5 mm^2

Cuadro eléctrico laboratorios:

Circuitos FUERZA:
- 1 Circuito para lavavajillas III+N+TT con conductores de 6 mm^2
- 3 Circuitos para campanas III+N+TT con conductores de 4 mm^2
- 44 Circuitos de tomas de corriente I+N+TT con conductores de 2,5 mm^2
- 2 Circuitos de tomas de corriente I+N+TT con conductores de 4 mm^2
- 6 Circuitos de tomas de corriente I+N+TT con conductores de 6 mm^2
- 2 Circuitos de tomas de corriente I+N+TT con conductores de 2,5 mm^2

Circuitos ALUMBRADO:
- 5 Circuitos de alumbrado I+N+TT con conductores de 1,5 mm^2

8. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

El cálculo de las corrientes de cortocircuito, se hará mediante las siguientes condiciones.

Las condiciones de cálculo serán las siguientes:

Pcc en el lado de A.T.: 400 MVA.
Vcc en los transformadores: 5%.

La fórmula a aplicar será la siguiente:

$Icc = Vo / \sqrt{3} \times \sqrt{(Rt^2+Xt^2)}$

Icc: Intensidad de cortocircuito en KA.
Vo: Tensión compuesta en V.
Rt: Resistencia aguas arriba en m.Ω
Xt: Inductancia aguas arriba en m.Ω

El diseño del equipo eléctrico se efectuará teniendo en cuenta los I_{cc} resultantes en cada punto.

Para el diseño de los interruptores automáticos se considerarán los colocados aguas arriba para tener en cuenta el refuerzo del poder de corte (selectividad).

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

El proceso de cálculo de las líneas de distribución y de sus elementos de protección ha sido el siguiente:

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se hace la distribución de los circuitos desde el cuadro general hasta los cuadros secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones en función de la caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los cortocircuitos previsibles en esos puntos, se tendran en cuenta el refuerzo aportado por los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los magnetotérmicos y relés térmicos para su selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.
- Se calculan los kiloamperes que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.
- Se elegirán los elementos del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (interruptores, interruptores diferenciales etc…) adecuados a los KA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los KA que deja pasar ese interruptor y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cortocircuito.
- Se definirán las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

10. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

No se dispone de caja general de protección y medida puesto que se alimenta del cuadro del propio edificio existente.

11. PUNTO DE ENGANCHE DE LA RED ELÉCTRICA

La acometida eléctrica se realizará a través de la disponibilidad de las instalaciones que la compañía suministradora, IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A., tendrá en la zona.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265).
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266).
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

Este punto de enganche de la red eléctrica ya está realizado y no se actúa en él en este proyecto de reforma interior.

12. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Por tratarse de un único usuario alimentado desde el mismo lugar, no existe, por tanto, la Línea general de alimentación. Además al tratarse de una reforma, la acometida ya está realizada.

13. DERIVACIONES INDIVIDUALES

13.1. Características.

La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la instrucción ITC-BT-015 así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 1,5% según la instrucción MI-BT-015 (3).

Irán por lugares de uso común e independientes de otro servicio.

Se dispondrán registros en todas las plantas y en todos y cada uno de los cambios de dirección.

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V designación ES07Z1. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1KV, designación RZ1.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

13.2. Cuadro general de mando y protección

Se colocará en el cuarto preparado para ello en la zona a reformar, tal y como se muestra en planos anexos. Se situará empotrado a una altura comprendida entre 1,5 m y 2,00 m. Estará construido con material aislante auto extinguible, según recomendación UNESA 1.407.

La protección contra la sobrecarga y cortocircuitos se realizará por medio de interruptores automáticos.

Así mismo se dispondrá de un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Todos los cuadros de protección deberán llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar:

- Nombre o marca comercial del instalador autorizado.
- Fecha de realización de la instalación.
- Potencia instalada, sección de acometida.

Así mismo, con las protecciones indicadas, se cumple lo indicado en la instrucción ITC-BT-024 respecto a protección contra contactos directos e indirectos.

14. INSTALACIÓN INTERIOR, GENERALIDADES

14.1. Tipo de conductores e instalación del edificio (pública concurrencia)

Los conductores serán unipolares aislados de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), según UNE 211 002, flexibles, y de la sección indicada en planos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán en canalización empotrada protegidos bajo tubo flexible de PVC, no propagador de la llama y con calidad mínima 2221 según UNE-EN 50.086-2-2, o en bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de Ø mínimo 16 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de Ø o 80 mm. de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20,

14.2. Instalación en cuartos de baños y aseos.

No se instalarán en los volúmenes de prohibición o protección ni interruptores ni enchufes.

Se realizará una conexión equipotencial entre canalizaciones metálicas existentes de agua fría, caliente, etc., las masas de los aparatos sanitarios metálicos y cualquier otro elemento metálico existente en el baño.

El conductor que asegure esta conexión estará soldado o sujeto por medio de collares de metal no férreo a partes sin pintura de las masas a unir y su sección será de 4 mm^2 con aislamiento de 750V flexible, con cubierta verde-amarilla. Esta conexión equipotencial estará unida por medio de un cable de 4 mm^2 a la tierra del cuadro de protección, bien con la línea independiente o bien a través del conductor de protección de la toma de corriente del cuarto de baño.

15. INSTALACION EN BAJA TENSION

15.1. Descripcion de la instalación

La instalación eléctrica proyectada constará de las partes siguientes:

Cuadro general de baja tensión y cuadros auxiliares.
Distribución de circuito de fuerza.
Distribución de circuito de alumbrado.

15.2. Línea de acometida a cuadro general

La derivación individual se realizará desde el Cuadro General de Mando y Protección (C.G.) hasta el cuadro eléctrico de la zona objeto de la reforma.

Esta acometida se realizará mediante cables unipolares de cobre bajo tubo en montaje superficial o empotrado, tipo RZ1-0,6/1 KV de 4x95+1x50mm CU (suministro normal) y de 4x50+1x25mm CU (suministro de socorro) por las zonas que se visualizan en los planos.

Se tendrá en cuenta la instrucción ITC-BT-021 así como la instrucción ITC-BT-028, y las normas para instalaciones de Enlace editadas por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.

Se construirán en conductores de cobre aislados de 1.000V, RZ1 0,6/1 kV bajo tubo de unas dimensiones que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. La sección mínima será de 10 mm^2.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)

- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

15.3. Cuadro general de distribución

El cuadro eléctrico de la planta primera se situará tal y como se indica en los planos anexos dentro de un hueco habilitado para tal fin.

Dispondrá de una tapa con llave y protección RF-60.

El cuadro general y los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde pueda existir un peligro acusado de incendio o pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

El cuadro estará formado en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secada al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Dispondrá de doble embarrado de fuerza y alumbrado protegido por interruptor automático tetrapolar y formado por barras adecuadas para soportar las intensidades de régimen y cortocircuito especificadas en el apartado de cálculos.

Los cables de fuerza irán por canaleta distinta a los de mando, quedando prohibidos los empalmes y formación de mazos.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm. como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm. mínimo. En estas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para le cuadro y aparatos con letreros, para hilos y cables con anillas; y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalará los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y alumbrado.

La tensión nominal de los conductores será de 500/750 V. flexibles o rígidos.

15.4. Cuadros auxiliares

Del cuadro eléctrico de la planta primera parten las líneas de distribución a los distintos equipos receptores y cuadros auxiliares.

De este cuadro y los cuadros auxiliares partirán las distintas líneas de alimentación a los distintos elementos de la instalación, los cuales dispondrán de las protecciones adecuadas contra cortocircuitos y sobrecargas, así como contra contactos directos o indirectos.

Losl cuadros auxiliares son:

- Cuadro de laboratorios.
- Cuadro de Climatización.
- Cuadro sala de instalaciones.r

Los cuadros auxiliares estarán formados en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secada al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Los cables de fuerza irán por canaleta distinta a los de mando, quedando prohibidos los empalmes y formación de mazos.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm. como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm. mínimo. En estas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para le cuadro y aparatos con letreros, para hilos y cables con anillas; y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalará los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y alumbrado.

15.5. Distribución de circuito de fuerza

15.5.1- Características.

Desde el cuadro eléctrico de planta primera parten las líneas de distribución de fuerza por bandeja metálica galvanizada en caliente por el techo del edificio, tal como se indica en los planos.

Los circuitos de mando y control irán por bandeja metálica separada de la bandeja de fuerza.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de tensión mínima de aislamiento 750V con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo ES07Z1, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado a su salida de la bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de Ø mínimo 16 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de Ø o 80 mm. de lado. Los empalmes se harán por medio de bornes, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

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

- ***1,5 m***. Interruptores, conmutadores, cruzamientos y tomas de corrientes de 10/16 A.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la Instrucción ITC-BT-015 así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 5 % según la instrucción ITC-BT-015 (3).

Irán por lugares de uso común e independiente de otro servicio.

Se dispondrán registros en todas las plantas y en todos y cada uno de los cambios de dirección.

Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, con tensión nominal mínima de 750 V, alojados sobre tubos de PVC, de sección mínima 2,5 mm2, tipo ES07Z1.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

15.5.2- Instalacion en cuartos de baños y aseos.

Como puede verse en los planos adjuntos, no se instalarán en los volúmenes de prohibición o protección ni interruptores ni enchufes.

Se realizará una conexión equipotencial entre canalizaciones metálicas existentes de agua fría, caliente, etc., las masas de los aparatos sanitarios metálicos y cualquier otro elemento metálico existente en el baño.

El conductor que asegure esta conexión estará soldado o sujeto por medio de collares de metal no férreo a partes sin pintura de las masas a unir y su sección será de 4 mm^2 con aislamiento de 750V flexible, con cubierta verde-amarilla. Esta conexión equipotencial estará unida por medio de un cable de 4 mm^2 a la tierra del cuadro de protección, bien con la línea independiente o bien a través del conductor de protección de la toma de corriente del cuarto de baño.

15.6. Distribución de circuito de alumbrado

15.6.1- Características.

La instalación de servicio se hará en 400 V. trifásica y 230 V monofásica efectuándose la conexión de los aparatos de alumbrado a 230 V. entre fase y neutro.

Se ha pretendido adoptar un diseño del alumbrado de forma que proporcione una distribución uniforme y un nivel de iluminación uniforme dentro de cada zona de trabajo.

En caso de utilizar circuitos derivados que usen un neutro común, se dispondrán de forma que circule la mínima corriente por el neutro.

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán siempre utilizando regletas o bridas de conexión.

La protección de cada uno de los grupos de circuitos será de un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad además del interruptor magnetotérmico de calibre adecuado a las potencias de distribución.

Los interruptores de encendidos individuales en el local contendrán piloto señalizador de estado, utilizándose detectores de presencia para el encendido, en luminarias de los diferentes circuitos.

Las luminarias irán fijadas a los elementos constructivos por un soporte independiente de la conducción eléctrica.

Desde el cuadro eléctrico de planta primera parten las líneas de distribución de alumbrado por bandeja metálica galvanizada en caliente por el techo del edificio, tal como se indica en los planos.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de tensión mínima de aislamiento 750V con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo ES07Z1, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado a su salida de la bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de Ø mínimo 16 mm. y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m. y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm. de profundidad y 80 mm. de Ø o 80 mm. de lado. Los empalmes se harán por medio de bornes, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm. de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la Instrucción ITC-BT-019.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 3% según la instrucción ITC-BT-019.

Se dispondrán registros en todos y cada uno de los cambios de dirección.

Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, tipo ES07Z1, alojados sobre tubos de PVC, de sección mínima 1,5 mm^2.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

16. INSTALACION EN BAJA TENSION, CLIMATIZACION

16.1. Descripcion de la instalacion

La instalación eléctrica para climatización constará de las partes siguientes:

- Línea acometida a cuadros.
- Cuadro general de climatización
- Cuadro sala de instalaciones.

16.2. Línea de acometida a cuadro de climatización

Las acometidas eléctricas se realizarán desde el cuadro eléctrico de planta primera hasta los diferentes cuadros.

Se construirán en conductores de cobre aislados de 1.000V, RZ1 0,6/1 kV. bajo tubo de PVC rígido e incombustible y de un diámetro nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. La sección mínima será de 10 mm^2.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).

- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

16.3. Cuadro de climatización y de sala de instalaciones

Estos cuadros se situarán en la zona a reformar.

Los cuadros estarán formados en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secada al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Dispondrán de embarrado de fuerza protegido por interruptor automático tetrapolar y formado por barras adecuadas para soportar las intensidades de régimen y cortocircuito especificadas en el apartado de cálculos.

Los cables de fuerza irán por canaleta distinta a los de mando, quedando prohibidos los empalmes y formación de mazos.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm. como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm. mínimo. En estas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para el cuadro y aparatos con letreros, para hilos y cables con anillas; y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalará los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y alumbrado.

Se dejará un 30% de reserva de espacio en el cuadro eléctrico para una posterior ampliación.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

17. TIERRAS

17.1. Tierra en el interior del edificio

Del cuadro eléctrico de planta primera y con sección igual a la de los conductores activos, parten conductores de protección para los circuitos de tomas de corriente de otros usos, fuerza y alumbrado.

Al ser una reforma de un edificio ya construido, la instalación de tierra ya está realizada.

18. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se ha previsto alumbrado de emergencia con indicación mediante flechas en los pasillos e indicación de salida en las puertas de salida, para conseguir una rápida y segura evacuación en caso de falta de suministro eléctrico.

Los aparatos se colocarán a 7 m. de distancia como máximo. La situación de los mismos queda reflejada en los planos que se adjuntan.

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

18.1. Instalacion

Las principales características que deberá cumplir la instalación según Instrucción ITC-BT-28, son:

- Las canalizaciones se realizarán mediante conductores aislados según ITC-BT-19, ITC-BT-20.
- Los cuadros de mando, tomas de corriente, etc.. se realizarán según ITC-BT-17.
- Los conductores serán tales que permitan el suministro de energía a los suministros de emergencia no autónomos, durante y después del incendio siendo estos:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

19. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

19.1. DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

19.1.1- DB-SI 3: EVACUACION DE OCUPANTES: Señalizacion de los medios de evacuacion

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe suponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección SI 3.

g) El tamaño de las señales será:

i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

19.1.2.- DB-SI : SEÑALIZACION DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

19.2. DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACION

19.2.1- DB-SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA

19.2.1.1- 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 las zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel de suelo.

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

19.2.1.2- Alumbrado de emergencia

19.2.1.2.1 *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) todo *recorrido de evacuación,* conforme estos se definen 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.

19.2.1.2.2 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:
    i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
    ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
    iii) en cualquier otro cambio de nivel;
    iv) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

19.2.1.2.3 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 Ra de las lámparas será 40.

19.2.1.2.4 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:

a) 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;
b) 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;
c) la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
d) 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.

19.2.1- DB-SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO

La eficiencia requerida para la instalación es de 0,64 que corresponde a un nivel 4 de protección. Según el CTE, **no es obligatoria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.**

19.3. DB-HE: AHORRO DE ENERGIA

19.3.1- DB-HE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION

19.3.1.1 Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

El valor límite de eficiencia energética para instalaciones en zonas de uso administrativo en general es 3 W/m^2 y una potencia máxima de iluminación de 12 W/m^2.

19.3.1.2 Sistemas de control y regulación

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

En distribuidores se colocarán detectores de presencia, en aseos irán pulsadores temporizados. Y los despachos y salas donde el aporte de luz natural pueda contribuir al ahorro energético se colocarán sensores de iluminación que regularán las luminarias.

19.3.1.3 Productos de construcción

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del capítulo 4 de la Sección HE 3.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

19.3.2- DB–HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El edificio de proyecto ya tiene ubicada la instalación fotovoltaica con una potencia de 85 kWp en la cubierta del edificio de la reforma.

20. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN LA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

20.1. CABLEADO ESTRUCTURADO

20.2.1- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras descritas y presupuestadas en la presente memoria técnica forman parte de los trabajos de instalación de los elementos que se relacionan a continuación.

El presupuesto de esta memoria contempla las siguientes unidades de obra:

- Elementos añadidos al Armario concentrador principal para el cableado de voz y datos, existente. El armario está suficientemente dimensionado para atender a todo el edificio
- Paneles de interconexión entre los distintos servicios (datos y telefonía), no está incluida la electrónica de red y elementos de comunicación adicionales.
- Cable de cuatro pares trenzados UTP CAT6, sin apantallar, para interconexión entre armario principal y toma final.
- Tomas de conexión CAT6.

La instalación eléctrica de la infraestructura de telecomunicaciones, es la siguiente:

- Sistema de alimentación ininterrumpida para la electrónica de red del armario concentrador principal y los servidores.
- Cable de cobre de diferentes tipos y secciones para la distribución eléctrica.
- Protecciones en el cuadro eléctrico existente para las líneas de alimentación eléctrica al armario concentrador principal y secundario. También se instalarán los mecanismos de by-pass externos para el sistema de alimentación ininterrumpida.

20.2.2- TOPOLOGIA DE LA RED

20.2.2.1.- Topología vertical

El subsistema de cableado vertical se extiende desde el distribuidor de edificio, hasta el distribuidor o distribuidores de planta que existan en el sistema.

Este subsistema incluye los cables verticales o troncales de edificio, las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles (tanto en el distribuidor de edificio, como en los distribuidores de planta) y los latiguillos de interconexión en el distribuidor de edificio.

Los latiguillos de conexión y configuración serán flexibles de cable Categoría 6 tipo UTP de 100 ohmios terminados en ambos extremos con tomas blindadas RJ-45 y de una longitud máxima de 2 m.

20.2.2.2.- Topología horizontal

El subsistema de cableado horizontal se extiende desde el distribuidor de planta, hasta las tomas de usuario o rosetas.

Este subsistema incluye los cables horizontales o de planta, la terminación mecánica en los paneles del distribuidor de planta, los latiguillos de interconexión en dicho distribuidor y las tomas de usuario (rosetas).

En cuanto a las canalizaciones, serán de tubo corrugado flexible tipo forroplast o similar, o canaleta con tapa y agujeros o ranuras, tendidas por el falso techo, con tamaño interior sobredimensionado en modo suficiente para que los cables puedan volver a su forma natural después del proceso de instalación en el que pueden verse sometidos a sobretensiones.

Las cajas de registro de las canalizaciones serán igualmente amplias para que los cables no sufran torceduras.

En los lugares carentes de falso techo se utilizará canaleta vista, con tabiques separadores, de PVC para acometer los puestos de trabajo.

Las cajas de mecanismos donde irán alojadas las rosetas serán cuadradas y del mayor fondo posible.

Con el diseño del tendido del cableado no se superan en ningún caso los noventa metros de distancia entre las rosetas y los paneles distribuidores de planta del subsistema horizontal, como se establece en la normativa, por lo que no existe, a priori, ningún enlace crítico. No obstante y siguiendo la normativa EN 50173 se certificarán todos y cada uno de los puntos, una vez finalizada la instalación.

20.2.2.3.- Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables

En este caso, y debido a las distancias entre los puntos más alejados y el Rack, no es necesario colocar elementos intermedios y unirlos con fibra, la instalación se realiza de manera ininterrumpida entre el Rack y cada uno de los puntos de toma.

Cada puesto de trabajo contará con, al menos, dos rosetas (una para Datos y otra para Telefonía) de Categoría 6 y cuatro tomas eléctricas distribuidas en dos circuitos, para alimentación de equipos informáticos.

En principio todas las cajas se colocaran en pared a 30 centímetros del suelo, si por algún motivo no se pudieran colocar en pared, se colocarán en suelo con las protecciones adecuadas.

Las rosetas una vez conexionadas, irán alojadas en las torretas ó en las cajas de mecanismos de superficie o empotradas, adosadas a las canalizaciones, serán totalmente apantalladas, cumpliendo las condiciones descritas en la Normativa, para formar un enlace de Clase D+ (así se garantiza que ambas rosetas pueden ser utilizadas para datos si es necesario) y dispondrán de una lámina metálica practicable, que se conectará a tierra, con el fin de hacer de pantalla electromagnética entre los circuitos eléctricos y los de comunicaciones ya sean de voz o de datos.

La conexión de los elementos de la red y comunicaciones al sistema de cableado se realizará en las rosetas de servicio, dispuestas en los puestos de trabajo a tal efecto, mediante latiguillos flexibles de cable de cuatro pares balanceados, que deberán ser sin apantallar y acabados en conectores RJ-45. La longitud máxima de los latiguillos no debe ser superior a los 5 m. Los latiguillos serán flexibles con cable de similares características eléctricas al empleado en la distribución horizontal, (Categoría 6).

20.2.2.4. - Estructura de distribución y conexión de armarios: mangueras multipares y utp.

En la planta primera se encuentra ubicado el armario de telecomunicaciones, “el Rack”

- Datos
  Los paneles y conectores de comunicación de los armarios irán diferenciados en color y debidamente marcados con etiquetas indicando los armarios o puntos de toma que interconectan y no se compartirán con los paneles destinados a la red de dispersión.
  En el cuarto de cableado deberá dejarse al menos 6 m. de cable para tener holgura en la posterior conexión del armario de comunicaciones y posible modificación en la ubicación de alguna de las cajas.
- Voz
  Los puntos de distribución estarán formados por paneles de conexión de 25 conexiones Cat3., ubicándose en la parte inferior del armario.

20.2.2.5.- Distribución de datos

La distribución de cableado de voz y datos se realizará por medio de canal de PVC reforzada, canal metálica de varilla o tubo, con separadores, en los casos en que coincidan la distribución eléctrica con la de voz y datos.

Durante este proyecto se usará la siguiente denominación para instalación de puestos:

- **Puestos de trabajo sencillo, constituido** por cuatro tomas de corriente tipo schucko y dos tomas RJ45. Las tomas de corriente serán dos de color rojo y dos de color blanco, cuando exista circuito de otros usos. Si solamente se hace un circuito para informática, todas las tomas de corriente serán rojas.
- **Puestos de trabajo individual, constituido** únicamente por un conector RJ45, y una toma de corriente. Se utilizaran para las máquinas de mantenimiento.

NOTAS:
Cuando el puesto de trabajo esté situado en superficie los conectores RJ45 se instalarán en placas lisas con ventanilla. Cuando el puesto de trabajo esté empotrado en el suelo los conectores RJ45 se instalarán en placas inclinadas con ventanilla.
Los conectores RJ45 se distribuirán de manera uniforme en el puesto de trabajo, evitándose la instalación de placas ciegas.
Las tomas de corriente contarán con piloto indicador.

El instalador dejará marcada cada una de las tomas RJ45 de los puestos de trabajo en su correspondiente caja terminal y en el armario de red.

La canalización y el dimensionamiento de la distribución de datos se representan en los planos correspondientes. Ésta es la distribución de los puntos de red según armario concentrador de este proyecto:

Las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de cableado de este proyecto seguirá la normativa EN-50173-1:2005 complementada con la EIA/TIA-568-B en lo que se corresponde con la ampliación de parámetros y especificación de forma que se consiga un cableado estructurado de categoría 6. Para la transmisión de voz y datos se utilizarán cables dotados de 4 pares de conductores, categoría 6, 100Ω del tipo UTP. En cuanto al tipo de peinado en los conectores hembra tanto de paneles de parcheo como de puestos de trabajo se seguirá el T 568-B.

20.2.2.7.- Certificación

Una vez finalizada la obra, se procederá a su certificación, garantizando que la obra es conforme al proyecto técnico y que el cableado cumple los requisitos de calidad exigidos por el Gobierno de Navarra.

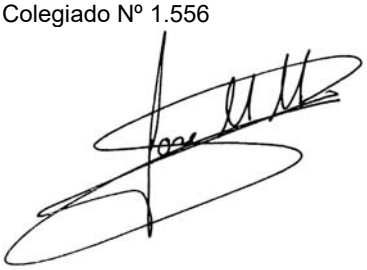
20.2.2.8.- Distribución eléctrica.

La distribución eléctrica y la de voz y datos debe ser totalmente independiente. Para prevenir interferencias en los cables de voz y datos, no se permitirán cruces entre el cableado eléctrico y el de datos. Dichos cableados deberán ir en canalizaciones independientes separadas al menos 10 cm o también pueden ir alojados en una bandeja, pero siempre en compartimentos independientes que guarden una distancia mínima de 10cm entre ellos.

21. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS

CÁLCULOS

1.- CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL

La potencia a instalar se dividirá según los consumos de cada uno de los servicios que debemos alimentar y será la siguiente:

La carga total vendrá dada por la fórmula siguiente:

$$P_t = P_{al} + P_f + P_{cl}$$

Siendo:

P_t = Potencia total.
P_{al} = Potencia alumbrado.
P_f = Potencia fuerza.
P_{cl} = Potencia climatización.

En nuestro caso:

$P_{t\,(NORMAL)}$= 95.465 W.

$P_{t(SOCORRO)}$ = 59.002 W.

La instalación se compone de dos subgrupos, el de suministro normal y el de socorro. Las acometidas a los mismos, se realizan desde el cuadro general de la planta baja existente.

Subcuadro suministro normal: con una derivación individual de 4(1x95)+1x70 mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

Subcuadro suministro de socorro: con una derivación individual de 4(1x25)+1x16 mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

2.- CÁLCULOS DE CAÍDA DE TENSIÓN, POTENCIAS, INTENSIDAD Y APARELLAJE

En hojas de cálculos se adjuntan todos los cálculos según los siguientes criterios:

2.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos\varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W

- Uf: Tensión simple en V
- Ul: Tensión compuesta en V
- cos(phi): Factor de potencia

2.2.- Caída de tensión

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no superará los siguientes valores (por tratarse de contadores centralizados):

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no superará el 3% de la tensión nominal.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

- Cobre

$$\rho = \frac{1}{56}$$

- Aluminio

$$\rho = \frac{1}{35}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- cos(φ): Factor de potencia
- S: Sección en mm^2
- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en $ohm \cdot mm^2/m$

2.3.- Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- Ul: Tensión compuesta en V
- Uf: Tensión simple en V
- Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- Icc: Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para 0,01 <= 0,1 s, y donde:

- I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t: Tiempo de desconexión en s.
- C: Constante que depende del tipo de material.
- incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en ºC.
- S: Sección en mm^2

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 segundos.

3.- CALCULOS

3.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión: 3% para alumbrado y 5% para receptores de fuerza en instalaciones interiores distintas de vivienda.
- Imax: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (Iz).

3.2.- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Iuso <= In <= Iz\ cable$$

$$Itc <= 1.45 \times Iz\ cable$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Iuso = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- In = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- Iz = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- Itc = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P Calc = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

Icu >= Icc máx

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

Para Icc máx: Tp CC máx < Tcable CC máx

Para Icc mín: Tp CC mín < Tcable CC mín

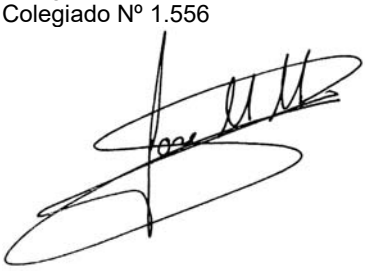
Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Icu = Intensidad de corte último del dispositivo.
- Ics = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la Icc en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- Tp = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- Tcable = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

4.- CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en estos cálculos, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

1.- CÁLCULOS

1.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
  - Circuitos interiores de la instalación:
    3% para circuitos de alumbrado.
    5% para el resto de circuitos.
- Imax: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (Iz).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C.G.(Cuadro General)	T	97.78	0.91	50.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 95 + 1 G 70	207.0	154.2	0.75	0.75

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
C.G.(Cuadro General)	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 75 mm	1.00

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico	T	97.78	0.91	50.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 95 + 1 G 50	207.0	154.2	0.75	1.50
CUADRO SALA INSTALACIONES	T	53.00	0.95	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 35	119.0	80.5	0.66	2.16
CUADRO CLIMATIZADORES	T	11.56	0.80	25.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 25	88.0	20.9	0.17	1.66
FUERZA 1	T	7.20	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	10.9	0.01	1.50
T.C. of. paisaje	M	3.00	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1	2.50
T.C. Med. continua	M	3.00	0.95	10.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	0.5	2.00
T.C. despachos	M	3.00	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1	2.50
T.C. office	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.75
FUERZA 2	T	7.20	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	10.9	0.01	1.50
T.C. sala reuniones	M	3.00	0.95	30.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.5	3.00
T.C. CCM	M	3.00	0.95	30.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.5	3.00
T.C.sala explotacion	M	3.00	0.95	30.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.5	3.00
T.C.sala control	M	3.00	0.95	30.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.5	3.00
FUERZA 3	T	9.00	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	13.7	0.01	1.51
T.C. servidores-recepcion	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.75
T.C. lab. microb	M	3.00	0.95	45.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	2.24	3.75
T.C. lab. microb	M	3.00	0.95	45.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	2.24	3.75
T.C. reserva	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.75
T.C. reserva	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.75
Subcuadro laboratorio	T	19.47	0.80	Puente	H07Z1 5 G 16	59.0	35.1	0.01	1.50

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico	T	19.47	0.80	Puente	H07Z1 5 G 16	59.0	35.1	0.01	1.51
Lavavajillas	T	11.25	0.80	10.0	H07Z1 5 G 6	32.0	20.3	0.26	1.77
Campana 1	T	3.75	0.80	15.0	H07Z1 5 G 4	24.0	6.8	0.19	1.71
Campana 2	T	3.75	0.80	15.0	H07Z1 5 G 4	24.0	6.8	0.19	1.71
Campana 3	T	3.75	0.80	15.0	H07Z1 5 G 4	24.0	6.8	0.19	1.71
Frigos quimica	M	1.88	0.80	10.0	H07Z1 3 G 4	27.0	10.1	0.39	1.90
Baño ultrsonidos	M	0.80	0.80	15.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	4.3	0.4	1.91
bomba auxiliar lavavajillas	M	0.07	0.80	10.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.4	0.02	1.54
estufa secado	M	3.13	0.80	10.0	H07Z1 3 G 6	36.0	16.9	0.43	1.94
horno pasteur	M	3.13	0.80	10.0	H07Z1 3 G 6	36.0	16.9	0.43	1.94
reserva	M	3.13	0.80	10.0	H07Z1 3 G 6	36.0	16.9	0.43	1.94
reserva	M	3.13	0.80	10.0	H07Z1 3 G 6	36.0	16.9	0.43	1.94

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 75 mm	1.00
CUADRO SALA INSTALACIONES	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 50 mm	1.00
CUADRO CLIMATIZADORES	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 50 mm	1.00
FUERZA 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
T.C. of. paisaje	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. Med. continua	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. despachos	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. office	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
FUERZA 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
T.C. sala reuniones	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. CCM	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C.sala explotacion	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C.sala control	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
FUERZA 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
T.C. servidores-recepcion	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. lab. microb	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. lab. microb	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
T.C. reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Subcuadro laboratorio	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Lavavajillas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 32 mm	1.00
Campana 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
Campana 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
Campana 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
Frigos quimica	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Baño ultrsonidos	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
bomba auxiliar lavavajillas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
estufa secado	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
horno pasteur	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00

1.2.- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

Iuso <= In <= Iz cable

Itc <= 1.45 x Iz cable

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Iuso = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- In = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- Iz = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- Itc = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P Calc = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

Icu >= Icc máx

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

Para Icc máx: Tp CC máx < Tcable CC máx

Para Icc mín: Tp CC mín < Tcable CC mín

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Icu = Intensidad de corte último del dispositivo.
- Ics = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la Icc en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- Tp = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- Tcable = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
C.G.(Cuadro General)	97.78	T	154.2	M-G Compact NS250N - TM.xD In: 200 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	207.0	260.0	300.2

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
C.G.(Cuadro General)	T	M-G Compact NS250N - TM.xD In: 200 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	36.0	36.0	4.0 1.7	>= 5 >= 5	0.02 0.02

Cuadro general de distribución

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico	97.78	T	154.2	M-G Compact NS250N - TM.xD In: 200 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	207.0	260.0	300.2
CUADRO SALA INSTALACIONES	53.00	T	80.5	M-G Compact NS100N - TM.xD In: 100 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	119.0	130.0	172.6
CUADRO CLIMATIZADORES	11.56	T	20.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	88.0	36.3	127.6
FUERZA 1	7.20	T	10.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
T.C. of. paisaje	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C. Med. continua	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C. despachos	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C. office	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
FUERZA 2	7.20	T	10.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
T.C. sala reuniones	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C. CCM	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C.sala explotacion	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C.sala control	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
FUERZA 3	9.00	T	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
T.C. servidores-recepcion	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C. lab. microb	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C. lab. microb	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
T.C. reserva	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
T.C. reserva	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Subcuadro laboratorio	19.47	T	35.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	59.0	72.5	85.6
Esquema eléctrico	19.47	T	35.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	59.0	72.5	85.6
Lavavajillas	11.25	T	20.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
Campana 1	3.75	T	6.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	23.2	34.8
Campana 2	3.75	T	6.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	23.2	34.8
Campana 3	3.75	T	6.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	24.0	23.2	34.8
Frigos quimica	1.88	M	10.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	23.2	39.2
Baño ultrsonidos	0.80	M	4.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
bomba auxiliar lavavajillas	0.07	M	0.4	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
estufa secado	3.13	M	16.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	36.0	36.3	52.2
horno pasteur	3.13	M	16.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	36.0	36.3	52.2
reserva	3.13	M	16.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	36.0	36.3	52.2
reserva	3.13	M	16.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	36.0	36.3	52.2

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico	T	M-G Compact NS250N - TM.xD In: 200 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	36.0	36.0	3.3 1.4	>= 5 >= 5	0.02 0.02
CUADRO SALA INSTALACIONES	T	M-G Compact NS100N - TM.xD In: 100 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	25.0	25.0	2.8 1.1	3.15 >= 5	0.02 0.02
CUADRO CLIMATIZADORES	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 1.1	1.61 >= 5	0.10 0.10
FUERZA 1	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 1.4	< 0.1 0.25	- 0.10
T.C. of. paisaje	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.4	< 0.1 0.45	- 0.10
T.C. Med. continua	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.7	< 0.1 0.19	- 0.10
T.C. despachos	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.4	< 0.1 0.45	- 0.10
T.C. office	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.4	< 0.1 0.62	- 0.10
FUERZA 2	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 1.4	< 0.1 0.25	- 0.10
T.C. sala reuniones	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.3	< 0.1 0.81	- 0.10
T.C. CCM	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.3	< 0.1 0.81	- 0.10
T.C.sala explotacion	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.3	< 0.1 0.81	- 0.10
T.C.sala control	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.3	< 0.1 0.81	- 0.10
FUERZA 3	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 1.4	< 0.1 0.25	- 0.10
T.C. servidores-recepcion	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.4	< 0.1 0.62	- 0.10

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
T.C. lab. microb	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.2	< 0.1 1.55	- 0.10
T.C. lab. microb	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.2	< 0.1 1.55	- 0.10
T.C. reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.4	< 0.1 0.62	- 0.10
T.C. reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.4	< 0.1 0.62	- 0.10
Subcuadro laboratorio	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 1.4	0.43 1.73	0.10 0.10
Esquema eléctrico	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 50 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 1.4	0.43 1.76	0.10 0.10
Lavavajillas	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.9	< 0.1 0.53	- 0.10
Campana 1	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.7	< 0.1 0.46	- 0.10
Campana 2	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.7	< 0.1 0.46	- 0.10
Campana 3	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.7	< 0.1 0.46	- 0.10
Frigos quimica	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.8	0.11 0.32	0.10 0.10
Baño ultrsonidos	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.5	< 0.1 0.31	- 0.10
bomba auxiliar lavavajillas	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.7	< 0.1 0.19	- 0.10
estufa secado	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.9	0.25 0.53	0.10 0.10
horno pasteur	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.9	0.25 0.53	0.10 0.10
reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.9	0.25 0.53	0.10 0.10
reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.4 0.9	0.25 0.53	0.10 0.10

REGULACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Las siguientes protecciones tendrán que ser reguladas a las posiciones indicadas a continuación para cumplir las condiciones de sobrecarga y cortocircuito ya establecidas:

Esquemas	Tipo	Protecciones	Regulaciones
C.G.(Cuadro General)	T	M-G Compact NS250N - TM.xD In: 200 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	Ir = 1 x In Iccr = 6.5 x In
Esquema eléctrico	T	M-G Compact NS250N - TM.xD In: 200 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	Ir = 1 x In Iccr = 5.5 x In
CUADRO SALA INSTALACIONES	T	M-G Compact NS100N - TM.xD In: 100 A; Un: 240 ÷ 690 V; Icu: 8 ÷ 85 kA; Curva I - t (Ptos.)	Ir = 1 x In

siendo:

- Ir = intensidad regulada de disparo en sobrecarga.
- Iccr = intensidad regulada de disparo en cortocircuito.

2.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

2.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud(L) de 208 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot ro}{L} = \frac{2 \cdot 50}{208} = 0.48 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

2.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de: 3.00 Ohm

2.3.- Protección contra contactos indirectos

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$Idef = \frac{Ufn}{(Rmasas + Rneutro)}$$

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
C.G.(Cuadro General)	T	154.2	M-G Vigirex RH10E Toro A In: 10000 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
CUADRO SALA INSTALACIONES	T	80.5	Merlin Gerin ID Selectivo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (S)	66.347	0.300
CUADRO CLIMATIZADORES	T	20.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
FUERZA 1	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	66.347	0.030
FUERZA 2	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	66.347	0.030
FUERZA 3	T	13.7	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	66.347	0.030
Subcuadro laboratorio	T	35.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase A 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
Lavavajillas	T	20.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	66.347	0.030
Campana 1	T	6.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	66.347	0.030
Campana 2	T	6.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	66.347	0.030

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
Campana 3	T	6.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	66.347	0.030
Frigos quimica	M	10.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
Baño ultrsonidos	M	4.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
bomba auxiliar lavavajillas	M	0.4	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase A 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
estufa secado	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
horno pasteur	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
reserva	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300
reserva	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	66.347	0.300

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
C.G.(Cuadro General)	T	154.2	M-G Vigirex RH10E Toro A In: 10000 A; Un: 415 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.024
CUADRO SALA INSTALACIONES	T	80.5	Merlin Gerin ID Selectivo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (S)	0.150	0.001
CUADRO CLIMATIZADORES	T	20.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
FUERZA 1	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
FUERZA 2	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
FUERZA 3	T	13.7	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.006
Subcuadro laboratorio	T	35.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase A 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.005
Lavavajillas	T	20.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.000
Campana 1	T	6.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Campana 2	T	6.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
Campana 3	T	6.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Frigos quimica	M	10.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
Baño ultrsonidos	M	4.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
bomba auxiliar lavavajillas	M	0.4	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase A 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
estufa secado	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
horno pasteur	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
reserva	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000
reserva	M	16.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 230 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.000

1.- CÁLCULOS

1.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
  - Circuitos interiores de la instalación:
    3% para circuitos de alumbrado.
    5% para el resto de circuitos.
- Imax: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (Iz).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
C.G.(Cuadro General)	T	59.00	0.96	50.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 50 + 1 G 25	167.0	88.1	0.9	0.90

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
C.G.(Cuadro General)	Temperatura: 40 °C Caso E- Separados 0.3Ø de la pared, en bandeja escalera	1.00

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Esquema eléctrico	T	59.00	0.96	20.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 50 + 1 G 25	167.0	88.1	0.36	1.26
ALUMBRADO 1	T	0.45	1.00	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	0.6	0	1.26
Al. of. paisaje 1/2	M	0.13	1.00	15.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.6	0.05	1.32
Al. of. paisaje 2/2	M	0.13	1.00	20.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.6	0.07	1.33
Al. med cont+CE	M	0.19	1.00	Puente	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.8	0.01	1.27
Al. med. cont + CE	M	0.09	1.00	10.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.02	1.29
Al. emergencia	M	0.10	1.00	40.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.11	1.38
ALUMBRADO 2	T	0.63	1.00	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	0.9	0	1.26
Al.despachos 1/3	M	0.13	1.00	15.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.6	0.05	1.32
Al.despachos 2/3	M	0.13	1.00	15.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.6	0.05	1.32
Al. despachos 3/3	M	0.13	1.00	20.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.6	0.07	1.34
Al. office1/3	M	0.03	1.00	25.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.1	0.02	1.28
Al. office 2/3	M	0.21	1.00	Puente	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.01	1.27
Al. office 2/3	M	0.11	1.00	25.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.5	0.07	1.34
Al. emergencia	M	0.10	1.00	25.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.07	1.34
ALUMBRADO 3	T	1.57	1.00	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	2.3	0	1.27
Al. offcie 3/3	M	0.18	1.00	25.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.8	0.12	1.39

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Al. sala reuniones 1/3	M	0.12	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.5	0.1	1.36
Al. sala reuniones 2/3	M	0.48	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	2.1	0.39	1.66
Al. sala reuniones 3/3	M	0.17	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.7	0.13	1.40
Al. salas 1/3	M	0.20	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.9	0.16	1.43
Al. salas 2/3	M	0.43	1.00	Puente	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.8	0.01	1.28
Al. salas 2/3	M	0.33	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.4	0.26	1.54
Al. emergencia	M	0.10	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.08	1.36
ALUMBRADO 4	T	3.57	1.00	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	5.2	0	1.27
Al. salas 3/3	M	0.36	1.00	25.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.6	0.24	1.51
Al. lab. microb 1/3	M	0.33	1.00	40.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.4	0.35	1.62
Al. lab. microb 2/3	M	0.39	1.00	45.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.7	0.48	1.74
Al. pasillo	M	2.20	1.00	40.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	9.5	1.46	2.73
Al. lab. microb 3/3	M	0.30	1.00	Puente	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.01	1.28
Al. lab. microb 3/3	M	0.20	1.00	35.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.8	0.19	1.46
Al. emergencia	M	0.10	1.00	45.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.12	1.40
ALUMBRADO 5	T	2.97	1.00	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	4.3	0	1.27
Al. sala exp 1/3	M	0.29	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.24	1.50
Al. sala exp 2/3	M	0.29	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.24	1.50
Al. sala exp. 3/3	M	0.39	1.00	Puente	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.7	0.01	1.28
Al. sala expo 3/3	M	0.29	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.3	0.24	1.51
Al. emergencia	M	0.10	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.08	1.36
Al. reserva	M	1.00	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	4.3	0.81	2.08
Al, reserva	M	1.00	1.00	30.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	4.3	0.81	2.08
Corriente estabilizada	T	14.19	0.95	Puente	RZ1 0.6/1 kV 4 x 25 + 1 G 16	110.0	21.6	0	1.27
Esquema eléctrico	T	14.19	0.95	20.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 25 + 1 G 16	110.0	21.6	0.16	1.43
SAI	T	33.12	0.95	Puente	RZ1 0.6/1 kV 4 x 25 + 1 G 16	110.0	50.3	0.01	1.27
Esquema eléctrico	T	33.12	0.95	20.0	RZ1 0.6/1 kV 4 x 25 + 1 G 16	110.0	50.3	0.38	1.66
ALUMBRADO LABORATORIOS	T	2.51	1.00	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	3.6	0	1.27
Esquema eléctrico	T	2.51	1.00	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	3.6	0	1.27
Al. laboratorios 1/3	M	0.46	1.00	35.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	2.0	0.43	1.70
Al. laboratorios 2/3	M	0.59	1.00	35.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	2.6	0.56	1.83
Al. laboratorios 3/3	M	0.46	1.00	Puente	H07Z1 3 G 1.5	15.0	2.0	0.01	1.28
Al. laboratorios 3/3	M	0.36	1.00	40.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	1.6	0.39	1.67
Al. emergencia	M	0.10	1.00	40.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	0.4	0.11	1.39
Al. laboratorios reserva	M	1.00	1.00	35.0	H07Z1 3 G 1.5	15.0	4.3	0.95	2.22

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso E- Separados 0.3Ø de la pared, en bandeja escalera	1.00
ALUMBRADO 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. of. paisaje 1/2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. of. paisaje 2/2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. med cont+CE	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. med. cont + CE	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
ALUMBRADO 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al.despachos 1/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al.despachos 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. despachos 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. office1/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. office 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. office 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
ALUMBRADO 3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. offcie 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. sala reuniones 1/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. sala reuniones 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. sala reuniones 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. salas 1/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. salas 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. salas 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
ALUMBRADO 4	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. salas 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. lab. microb 1/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Al. lab. microb 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. pasillo	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. lab. microb 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. lab. microb 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
ALUMBRADO 5	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. sala exp 1/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. sala exp 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. sala exp. 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. sala expo 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
Al. reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al, reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Corriente estabilizada	Temperatura: 40 °C Caso E- Separados 0.3Ø de la pared, en bandeja escalera	1.00
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso E- Separados 0.3Ø de la pared, en bandeja escalera	1.00
SAI	Temperatura: 40 °C Caso E- Separados 0.3Ø de la pared, en bandeja escalera	1.00
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso E- Separados 0.3Ø de la pared, en bandeja escalera	1.00
ALUMBRADO LABORATORIOS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Esquema eléctrico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. laboratorios 1/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. laboratorios 2/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. laboratorios 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Al. laboratorios 3/3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Al. emergencia	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 16 mm	1.00
Al. laboratorios reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

Cuadros secundarios y composición

Esquema eléctrico

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Fuerza Lab. Z1-Z2	T	1.06	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	1.6	0	1.43
Sis. Purf. aguas	M	0.15	0.95	10.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.7	0.05	1.48
Balanza-granatario	M	0.05	0.95	10.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.2	0.02	1.45
Milli	M	0.16	0.95	15.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.7	0.08	1.51
medida amonio-cianuros	M	1.40	0.95	15.0	H07Z1 3 G 4	27.0	6.4	0.43	1.87
Fuerza Lab Z.3	T	1.91	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	2.9	0	1.43
pHmetro+conductivimetro+turbidimetro	M	0.57	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.6	0.38	1.81
espectrofometro	M	0.17	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.8	0.11	1.55
analizador clorofila	M	0.44	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.0	0.29	1.73
reserva	M	2.00	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	9.1	1.33	2.76
Fuerza Lab. Z4.1-Z4.2	T	3.85	0.95	Puente	H07Z1 5 G 10	44.0	5.8	0	1.44
liquido masas	M	3.51	0.95	25.0	H07Z1 3 G 6	36.0	16.0	1.21	2.65
TOC	M	0.60	0.95	30.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.7	0.6	2.03
Cromatografo ionico	M	0.30	0.95	30.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	1.4	0.3	1.73
reserva	M	2.00	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	9.1	1.33	2.76
Gases masas 1	T	2.61	0.95	Puente	H07Z1 5 G 10	44.0	4.0	0	1.43
GC Tracer	M	1.92	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	8.8	1.6	3.03
ISQ-MS	M	1.20	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	5.5	1	2.43
Autosampler	M	0.10	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.4	0.08	1.51
PT Atomx	M	1.14	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	5.2	0.95	2.38
Gases masas 2	T	2.30	0.95	Puente	H07Z1 5 G 10	44.0	3.5	0	1.43
GC Tracer	M	1.92	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	8.8	1.6	3.03
ISQ-MS	M	1.20	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	5.5	1	2.43
Autosampler	M	0.10	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.4	0.08	1.51
MARKES TD100	M	0.62	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.8	0.51	1.95
ICP	T	6.02	0.95	Puente	H07Z1 5 G 10	44.0	9.1	0	1.44
ICP	M	6.58	0.95	25.0	H07Z1 3 G 6	36.0	30.0	2.27	3.71
Autosampler	M	0.11	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	0.5	0.09	1.53
Cajon insonorizante	M	0.44	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	2.0	0.36	1.80
Recirculador	M	2.90	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.2	2.41	3.85

Esquema eléctrico

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
TC rojas	T	7.20	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	10.9	0.01	1.67
PC Balanzas	M	3.00	0.95	10.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	0.5	2.16
PC Amonio-cianuros	M	3.00	0.95	15.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	0.75	2.41
PC Espectrofotometro	M	3.00	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1	2.66
PC Analizador clorofila	M	3.00	0.95	15.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	0.75	2.41
TC rojas	T	7.20	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	10.9	0.01	1.67
PC Buretas	M	3.00	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1	2.66
Impresora	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
PC LAB Z3.1	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
PC LAB Z3.2	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
TC rojas	T	9.00	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	13.7	0.01	1.67
PC LAB Z3.3	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
PC LAB Z3.4	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
PC LAB Z3.5	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
PC LAB Z3.6	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
PC TOC	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
TC rojas	T	12.60	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	19.1	0.01	1.67
PC IC	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.92
PC ICP	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.92
PC MARKES	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.92
PC ATOMS	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.92
PC LIQUIDOS	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.92
PC SALA 4.1	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.92
PC SALA 4.2	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.92
TC rojas	T	5.40	0.95	Puente	H07Z1 5 G 6	32.0	8.2	0.01	1.66
PC reserva	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
PC reserva	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91
PC reserva	M	3.00	0.95	25.0	H07Z1 3 G 2.5	21.0	13.7	1.25	2.91

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquema eléctrico

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Fuerza Lab. Z1-Z2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
Sis. Purf. aguas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Balanza-granatario	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Milli	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
medida amonio-cianuros	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
Fuerza Lab Z.3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
pHmetro+conductivimetro+turbidimetro	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
espectrofometro	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
analizador clorofila	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Fuerza Lab. Z4.1-Z4.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
liquido masas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
TOC	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
Cromatografo ionico	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Gases masas 1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
GC Tracer	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
ISQ-MS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Autosampler	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PT Atomx	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Gases masas 2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
GC Tracer	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
ISQ-MS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Autosampler	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
MARKES TD100	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
ICP	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
ICP	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 32 mm	1.00
Autosampler	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Cajon insonorizante	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Recirculador	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

Esquema eléctrico

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
TC rojas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
PC Balanzas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 25 mm	1.00
PC Amonio-cianuros	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC Espectrofotometro	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC Analizador clorofila	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
TC rojas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
PC Buretas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
Impresora	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC LAB Z3.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC LAB Z3.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
TC rojas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
PC LAB Z3.3	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC LAB Z3.4	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC LAB Z3.5	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC LAB Z3.6	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
PC TOC	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
TC rojas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
PC IC	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC ICP	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC MARKES	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC ATOMS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC LIQUIDOS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC SALA 4.1	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC SALA 4.2	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
TC rojas	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
PC reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
PC reserva	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

1.2.- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Iuso <= In <= Iz\ cable$$

$$Itc <= 1.45 \times Iz\ cable$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Iuso = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- In = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- Iz = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- Itc = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P Calc = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$Icu >= Icc\ máx$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

Para Icc máx: Tp CC máx < Tcable CC máx

Para Icc mín: Tp CC mín < Tcable CC mín

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Icu = Intensidad de corte último del dispositivo.
- Ics = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la Icc en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- Tp = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- Tcable = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
C.G.(Cuadro General)	59.00	T	88.1	Merlin Gerin C120H Curva C In: 100 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	167.0	130.0	242.2

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
C.G.(Cuadro General)	T	Merlin Gerin C120H Curva C In: 100 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	15.0	7.5	4.0 1.4	3.20 >= 5	0.02 0.02

Cuadro general de distribución

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Esquema eléctrico	59.00	T	88.1	Merlin Gerin C120H Curva C In: 100 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	167.0	130.0	242.2
ALUMBRADO 1	0.45	T	0.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	14.5	46.4
Al. of. paisaje 1/2	0.13	M	0.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. of. paisaje 2/2	0.13	M	0.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. med cont+CE	0.19	M	0.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. med. cont + CE	0.09	M	0.4	-	15.0	-	21.8
Al. emergencia	0.10	M	0.4	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
ALUMBRADO 2	0.63	T	0.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	14.5	46.4
Al.despachos 1/3	0.13	M	0.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al.despachos 2/3	0.13	M	0.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. despachos 3/3	0.13	M	0.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. office1/3	0.03	M	0.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. office 2/3	0.21	M	0.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Al. office 2/3	0.11	M	0.5	-	15.0	-	21.8
Al. emergencia	0.10	M	0.4	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
ALUMBRADO 3	1.57	T	2.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	14.5	46.4
Al. offcie 3/3	0.18	M	0.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. sala reuniones 1/3	0.12	M	0.5	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. sala reuniones 2/3	0.48	M	2.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. sala reuniones 3/3	0.17	M	0.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. salas 1/3	0.20	M	0.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. salas 2/3	0.43	M	1.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. salas 2/3	0.33	M	1.4	-	15.0	-	21.8
Al. emergencia	0.10	M	0.4	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
ALUMBRADO 4	3.57	T	5.2	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	14.5	46.4
Al. salas 3/3	0.36	M	1.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. lab. microb 1/3	0.33	M	1.4	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. lab. microb 2/3	0.39	M	1.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. pasillo	2.20	M	9.5	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Al. lab. microb 3/3	0.30	M	1.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. lab. microb 3/3	0.20	M	0.8	-	15.0	-	21.8
Al. emergencia	0.10	M	0.4	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
ALUMBRADO 5	2.97	T	4.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	14.5	46.4
Al. sala exp 1/3	0.29	M	1.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. sala exp 2/3	0.29	M	1.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. sala exp. 3/3	0.39	M	1.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. sala expo 3/3	0.29	M	1.3	-	15.0	-	21.8
Al. emergencia	0.10	M	0.4	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. reserva	1.00	M	4.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al, reserva	1.00	M	4.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Corriente estabilizada	14.19	T	21.6	Merlin Gerin C120H Curva C In: 50 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	110.0	65.0	159.5
Esquema eléctrico	14.19	T	21.6	Merlin Gerin C120H Curva C In: 50 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	110.0	65.0	159.5
SAI	33.12	T	50.3	Merlin Gerin C120H Curva C In: 63 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	110.0	81.9	159.5
Esquema eléctrico	33.12	T	50.3	Merlin Gerin C120H Curva C In: 63 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	110.0	81.9	159.5
ALUMBRADO LABORATORIOS	2.51	T	3.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	14.5	46.4
Esquema eléctrico	2.51	T	3.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	14.5	46.4
Al. laboratorios 1/3	0.46	M	2.0	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Al. laboratorios 2/3	0.59	M	2.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. laboratorios 3/3	0.46	M	2.0	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. laboratorios 3/3	0.36	M	1.6	-	15.0	-	21.8
Al. emergencia	0.10	M	0.4	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8
Al. laboratorios reserva	1.00	M	4.3	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	15.0	8.7	21.8

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Esquema eléctrico	T	Merlin Gerin C120H Curva C In: 100 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	15.0	7.5	2.8 1.3	>= 5 >= 5	0.02 0.02
ALUMBRADO 1	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 1.2	< 0.1 0.31	- 0.10
Al. of. paisaje 1/2	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.4	< 0.1 0.23	- 0.10
Al. of. paisaje 2/2	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.3	< 0.1 0.35	- 0.10
Al. med cont+CE	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 1.1	< 0.1 < 0.1	- -
Al. med. cont + CE	M	-	-	-	1.1 0.5	< 0.1 0.14	- -
Al. emergencia	M	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.1 0.2	< 0.1 1.11	- 0.10
ALUMBRADO 2	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 1.2	< 0.1 0.31	- 0.10
Al.despachos 1/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.4	< 0.1 0.23	- 0.10
Al.despachos 2/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.4	< 0.1 0.23	- 0.10
Al. despachos 3/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.3	< 0.1 0.35	- 0.10
Al. office1/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.50	- 0.10
Al. office 2/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 1.1	< 0.1 < 0.1	- -
Al. office 2/3	M	-	-	-	1.1 0.2	< 0.1 0.51	- -
Al. emergencia	M	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.1 0.2	< 0.1 0.51	- 0.10
ALUMBRADO 3	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 1.2	< 0.1 0.31	- 0.10
Al. offcie 3/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.50	- 0.10
Al. sala reuniones 1/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Al. sala reuniones 2/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Al. sala reuniones 3/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Al. salas 1/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Al. salas 2/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 1.1	< 0.1 < 0.1	- -
Al. salas 2/3	M	-	-	-	1.1 0.2	< 0.1 0.69	- -
Al. emergencia	M	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.1 0.2	< 0.1 0.69	- 0.10

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
ALUMBRADO 4	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 1.2	< 0.1 0.31	- 0.10
Al. salas 3/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.50	- 0.10
Al. lab. microb 1/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 1.09	- 0.10
Al. lab. microb 2/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.1	< 0.1 1.34	- 0.10
Al. pasillo	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 1.33	- 0.10
Al. lab. microb 3/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 1.1	< 0.1 < 0.1	- -
Al. lab. microb 3/3	M	-	-	-	1.1 0.2	< 0.1 0.89	- -
Al. emergencia	M	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.1 0.1	< 0.1 1.36	- 0.10
ALUMBRADO 5	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 1.2	< 0.1 0.31	- 0.10
Al. sala exp 1/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Al. sala exp 2/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Al. sala exp. 3/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 1.1	< 0.1 < 0.1	- -
Al. sala expo 3/3	M	-	-	-	1.1 0.2	< 0.1 0.69	- -
Al. emergencia	M	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.1 0.2	< 0.1 0.69	- 0.10
Al. reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Al, reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.67	- 0.10
Corriente estabilizada	T	Merlin Gerin C120H Curva C In: 50 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	15.0	7.5	2.5 1.3	2.01 >= 5	0.02 0.02
Esquema eléctrico	T	Merlin Gerin C120H Curva C In: 50 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	15.0	7.5	2.5 1.0	2.03 >= 5	0.02 0.02
SAI	T	Merlin Gerin C120H Curva C In: 63 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	15.0	7.5	2.5 1.3	2.01 >= 5	0.02 0.02
Esquema eléctrico	T	Merlin Gerin C120H Curva C In: 63 A; Un: 240 ÷ 440 V; Icu: 10 ÷ 30 kA; Curva I - t (Ptos.)	15.0	7.5	2.5 1.0	2.03 >= 5	0.02 0.02
ALUMBRADO LABORATORIOS	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 1.2	< 0.1 0.31	- 0.10
Esquema eléctrico	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 1.2	< 0.1 0.33	- 0.10
Al. laboratorios 1/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.87	- 0.10
Al. laboratorios 2/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.87	- 0.10
Al. laboratorios 3/3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 1.1	< 0.1 < 0.1	- -
Al. laboratorios 3/3	M	-	-	-	1.1 0.2	< 0.1 1.12	- -
Al. emergencia	M	Merlin Gerin K60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.1 0.2	< 0.1 1.12	- 0.10
Al. laboratorios reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.2 0.2	< 0.1 0.87	- 0.10

Cuadros secundarios y composición

Esquema eléctrico

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
Fuerza Lab. Z1-Z2	1.06	T	1.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	23.2	46.4
Sis. Purf. aguas	0.15	M	0.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Balanza-granatario	0.05	M	0.2	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Milli	0.16	M	0.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
medida amonio-cianuros	1.40	M	6.4	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	27.0	14.5	39.2
Fuerza Lab Z.3	1.91	T	2.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	23.2	46.4
pHmetro+conductivimetro+turbidimetro	0.57	M	2.6	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
espectrofometro	0.17	M	0.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
analizador clorofila	0.44	M	2.0	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
reserva	2.00	M	9.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Fuerza Lab. Z4.1-Z4.2	3.85	T	5.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	44.0	36.3	63.8
liquido masas	3.51	M	16.0	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	36.0	36.3	52.2
TOC	0.60	M	2.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Cromatografo ionico	0.30	M	1.4	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
reserva	2.00	M	9.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Gases masas 1	2.61	T	4.0	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	44.0	36.3	63.8
GC Tracer	1.92	M	8.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
ISQ-MS	1.20	M	5.5	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Autosampler	0.10	M	0.4	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	8.7	30.5
PT Atomx	1.14	M	5.2	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
Gases masas 2	2.30	T	3.5	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	44.0	36.3	63.8
GC Tracer	1.92	M	8.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
ISQ-MS	1.20	M	5.5	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Autosampler	0.10	M	0.4	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	8.7	30.5
MARKES TD100	0.62	M	2.8	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	14.5	30.5
ICP	6.02	T	9.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	44.0	46.4	63.8
ICP	6.58	M	30.0	Merlin Gerin C60N Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	36.0	46.4	52.2
Autosampler	0.11	M	0.5	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Cajon insonorizante	0.44	M	2.0	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Recirculador	2.90	M	13.2	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
Fuerza Lab. Z1-Z2	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.11 0.45	0.10 0.10
Sis. Purf. aguas	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	< 0.1 0.26	- 0.10
Balanza-granatario	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	< 0.1 0.26	- 0.10
Milli	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.5	< 0.1 0.39	- 0.10
medida amonio-cianuros	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.20 0.63	0.10 0.10
Fuerza Lab Z.3	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.11 0.45	0.10 0.10
pHmetro+conductivimetro+turbidimetro	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.4	< 0.1 0.55	- 0.10
espectrofometro	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.4	< 0.1 0.55	- 0.10
analizador clorofila	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.4	< 0.1 0.55	- 0.10
reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.4	< 0.1 0.55	- 0.10
Fuerza Lab. Z4.1-Z4.2	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.30 1.23	0.10 0.10
liquido masas	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.44 1.54	0.10 0.10
TOC	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.94	- 0.10
Cromatografo ionico	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.94	- 0.10
reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.4	< 0.1 0.55	- 0.10
Gases masas 1	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.30 1.23	0.10 0.10
GC Tracer	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
ISQ-MS	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
Autosampler	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PT Atomx	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
Gases masas 2	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.30 1.23	0.10 0.10
GC Tracer	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
ISQ-MS	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
Autosampler	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 6 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
MARKES TD100	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
ICP	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.30 1.23	0.10 0.10
ICP	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	0.44 1.54	0.10 0.10
Autosampler	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
Cajon insonorizante	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
Recirculador	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10

Esquema eléctrico

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	Itc (A)	1.45 x Iz (A)
TC rojas	7.20	T	10.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
PC Balanzas	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC Amonio-cianuros	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC Espectrofotometro	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC Analizador clorofila	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
TC rojas	7.20	T	10.9	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
PC Buretas	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
Impresora	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC LAB Z3.1	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC LAB Z3.2	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
TC rojas	9.00	T	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
PC LAB Z3.3	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC LAB Z3.4	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC LAB Z3.5	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC LAB Z3.6	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC TOC	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
TC rojas	12.60	T	19.1	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
PC IC	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC ICP	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC MARKES	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC ATOMS	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC LIQUIDOS	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC SALA 4.1	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC SALA 4.2	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
TC rojas	5.40	T	8.2	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	32.0	36.3	46.4
PC reserva	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC reserva	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5
PC reserva	3.00	M	13.7	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	21.0	23.2	30.5

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
TC rojas	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.11 0.45	0.10 0.10
PC Balanzas	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.6	< 0.1 0.26	- 0.10
PC Amonio-cianuros	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.5	< 0.1 0.39	- 0.10
PC Espectrofotometro	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.4	< 0.1 0.55	- 0.10
PC Analizador clorofila	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.5	< 0.1 0.39	- 0.10
TC rojas	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.11 0.45	0.10 0.10
PC Buretas	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.4	< 0.1 0.55	- 0.10
Impresora	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC LAB Z3.1	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC LAB Z3.2	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
TC rojas	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.11 0.45	0.10 0.10
PC LAB Z3.3	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC LAB Z3.4	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC LAB Z3.5	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC LAB Z3.6	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC TOC	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
TC rojas	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.11 0.45	0.10 0.10
PC IC	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC ICP	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC MARKES	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC ATOMS	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC LIQUIDOS	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC SALA 4.1	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC SALA 4.2	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
TC rojas	T	Merlin Gerin C60N Curva C In: 25 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.1 1.0	0.11 0.45	0.10 0.10
PC reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10
PC reserva	M	Merlin Gerin C60N Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	1.0 0.3	< 0.1 0.73	- 0.10

2.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

2.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud(L) de 208 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot ro}{L} = \frac{2 \cdot 50}{208} = 0.48 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

2.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de: 3.00 Ohm

2.3.- Protección contra contactos indirectos

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$Idef = \frac{Ufn}{(Rmasas + Rneutro)}$$

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
C.G.(Cuadro General)	T	88.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
ALUMBRADO 1	T	0.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	64.358	0.030
ALUMBRADO 2	T	0.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	64.358	0.030
ALUMBRADO 3	T	2.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	64.358	0.030
ALUMBRADO 4	T	5.2	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	64.358	0.030
ALUMBRADO 5	T	4.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	64.358	0.030
Corriente estabilizada	T	21.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
Fuerza Lab. Z1-Z2	T	1.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
Fuerza Lab Z.3	T	2.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Idef (A)	Sensibilidad (A)
Fuerza Lab. Z4.1-Z4.2	T	5.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
Gases masas 1	T	4.0	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
Gases masas 2	T	3.5	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
ICP	T	9.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 40 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
SAI	T	50.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
TC rojas	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
TC rojas	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
TC rojas	T	13.7	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
TC rojas	T	19.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
TC rojas	T	8.2	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300
ALUMBRADO LABORATORIOS	T	3.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	64.358	0.300

siendo:

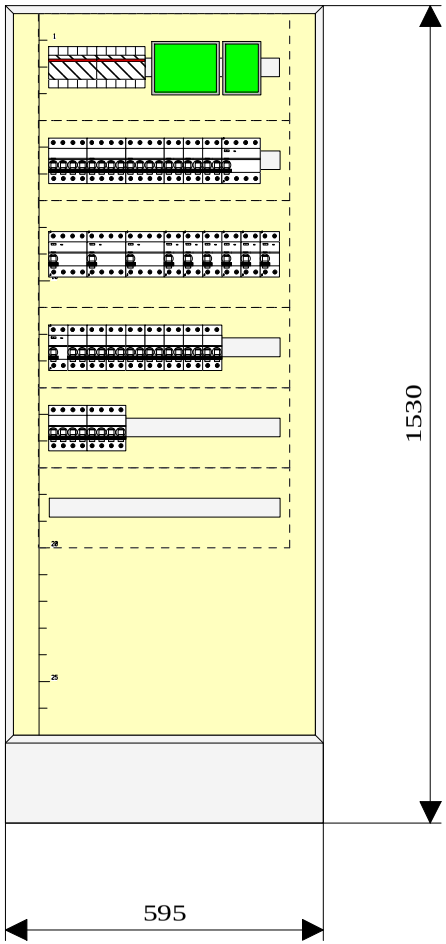
- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
C.G.(Cuadro General)	T	88.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 100 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.083
ALUMBRADO 1	T	0.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
ALUMBRADO 2	T	0.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.005
ALUMBRADO 3	T	2.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.008
ALUMBRADO 4	T	5.2	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.009
ALUMBRADO 5	T	4.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 30 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.007
Corriente estabilizada	T	21.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.021
Fuerza Lab. Z1-Z2	T	1.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002

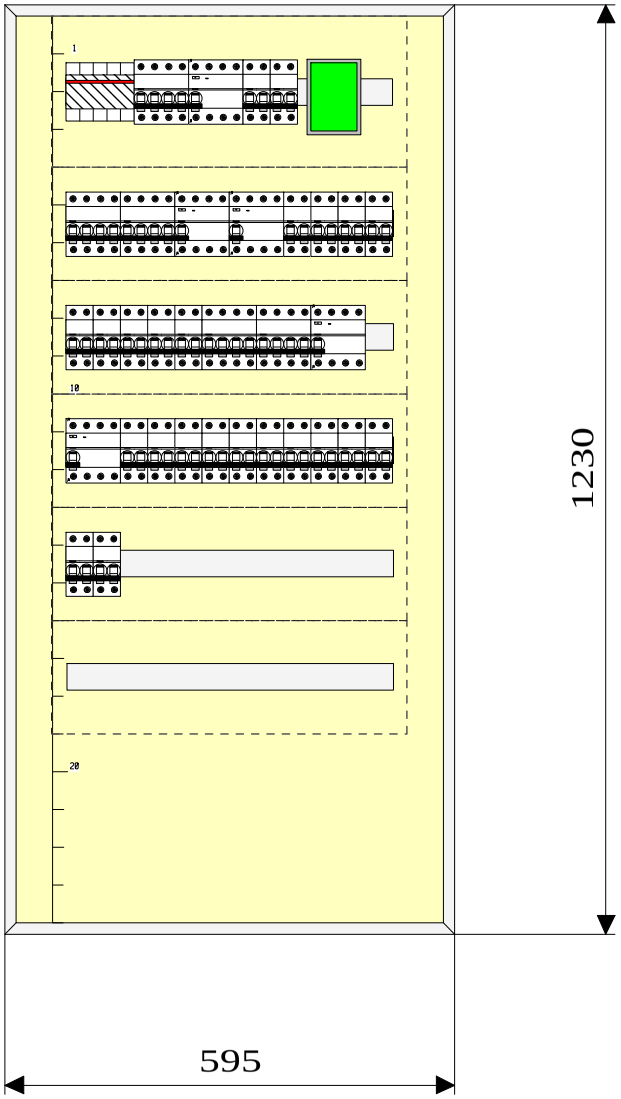
Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
Fuerza Lab Z.3	T	2.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.003
Fuerza Lab. Z4.1-Z4.2	T	5.8	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.004
Gases masas 1	T	4.0	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.004
Gases masas 2	T	3.5	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.004
ICP	T	9.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 40 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.004
SAI	T	50.3	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.021
TC rojas	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
TC rojas	T	10.9	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.004
TC rojas	T	13.7	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.005
TC rojas	T	19.1	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.007
TC rojas	T	8.2	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.003
ALUMBRADO LABORATORIOS	T	3.6	Merlin Gerin ID Instantáneo Clase AC 300 mA In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.007

SUBC_LABO



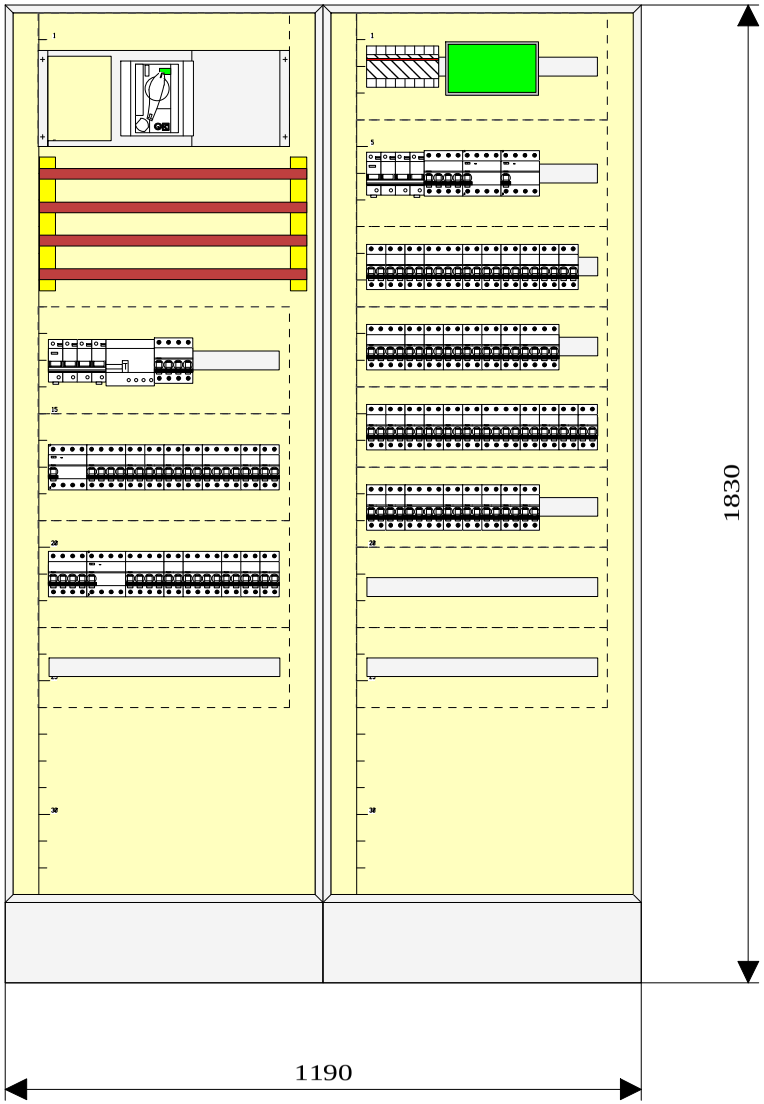
ETAP EGUILLOR	Prisma G		
SUBC_LABO			

SUBC_SAI



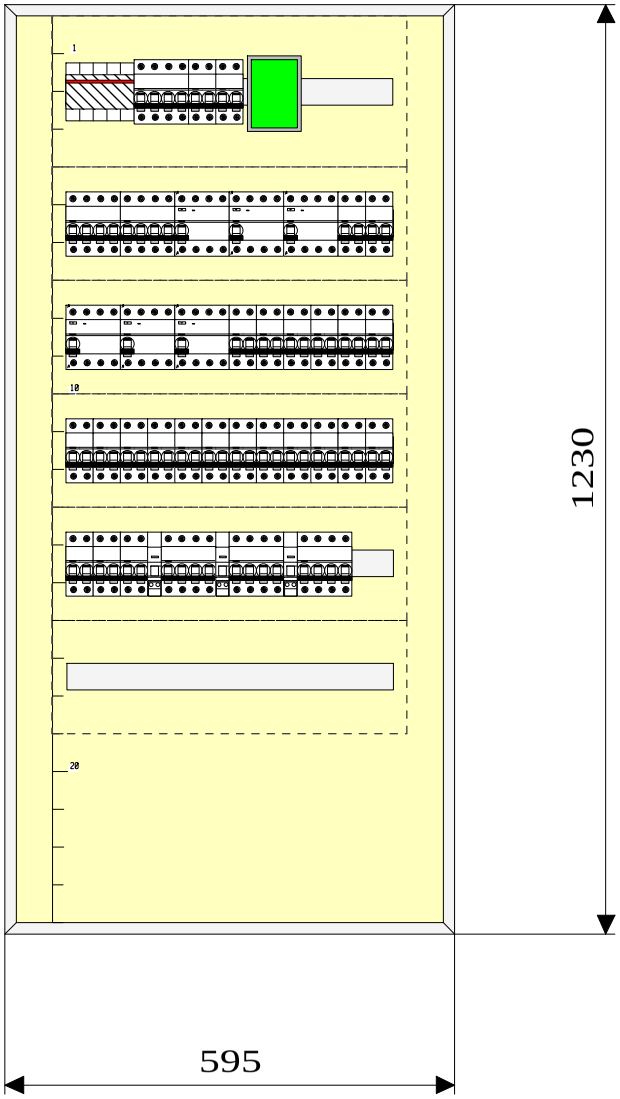
ETAP EGUILLOR	Prisma G		
SUBC_SAI			

C_ELEC



ETAP EGUILLOR	Prisma G		
C_ELECTRICO			

C_CORRIENTE_ESTABILIZADA

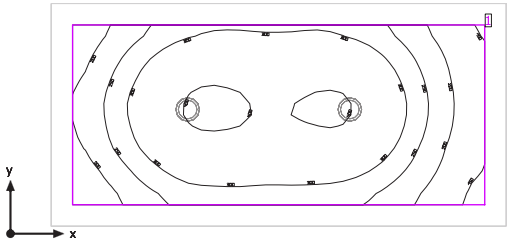


ETAP EGUILLOR	Prisma G		
C_CORRIENTE_ESTABILIZADA			

CALCULOS DE

ILUMINACION

10. almacén lab.



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (10. almacén lab.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	294 (≥ 200)	139	413	0.47	0.34

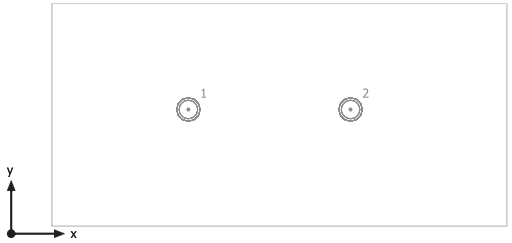
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	3570	40.4	88.4

Potencia específica de conexión: 4.57 W/m² (Superficie de planta de la estancia 8.84 m²),
Potencia específica de conexión: 6.25 W/m² = 2.12 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 6.47 m²)

Consumo: 7 kWh/a de un máximo de 350 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

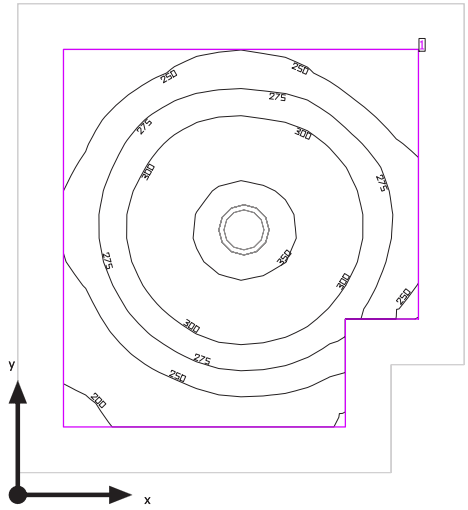
10. almacén lab.



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.655	1.161	2.565	0.80
2	3.170	1.161	2.565	0.80

11. botiquín



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (11. botiquín)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	281 (≥ 200)	188	363	0.67	0.52

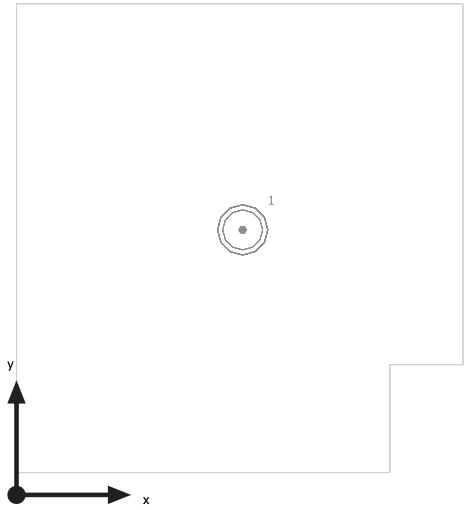
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	1785	20.2	88.4

Potencia específica de conexión: 5.23 W/m² (Superficie de planta de la estancia 3.86 m²),
Potencia específica de conexión: 8.36 W/m² = 2.97 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 2.42 m²)

Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

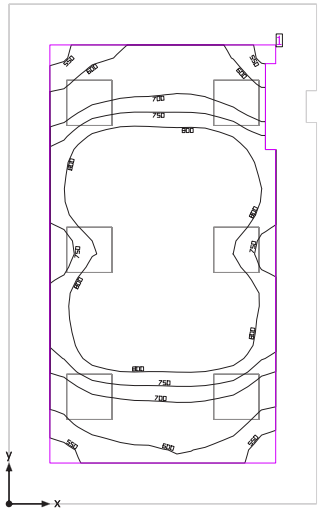
11. botiquín



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.990	1.160	2.565	0.80

16. despacho



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (16. despacho)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	758 (≥ 500)	520	896	0.69	0.58

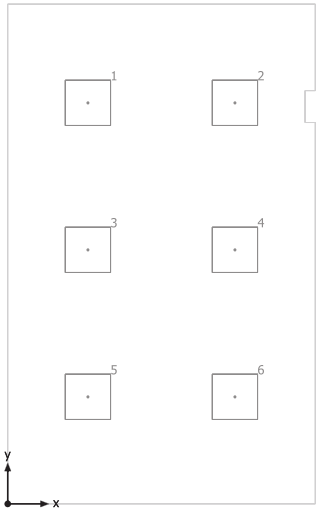
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	21396	199.8	107.1

Potencia específica de conexión: 8.69 W/m² (Superficie de planta de la estancia 22.99 m²),
Potencia específica de conexión: 14.25 W/m² = 1.88 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 14.03 m²)

Consumo: 550 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

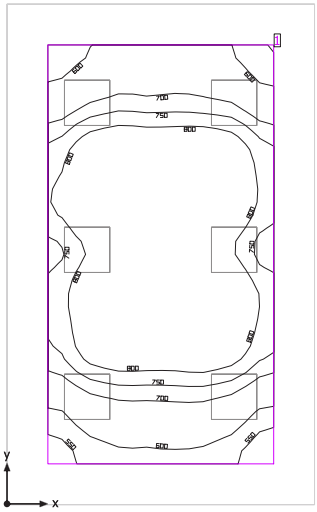
16. despacho



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.982	4.910	2.600	0.80
2	2.782	4.910	2.600	0.80
3	0.982	3.110	2.600	0.80
4	2.782	3.110	2.600	0.80
5	0.982	1.310	2.600	0.80
6	2.782	1.310	2.600	0.80

17. despacho



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (17. despacho)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	759 (≥ 500)	510	895	0.67	0.57

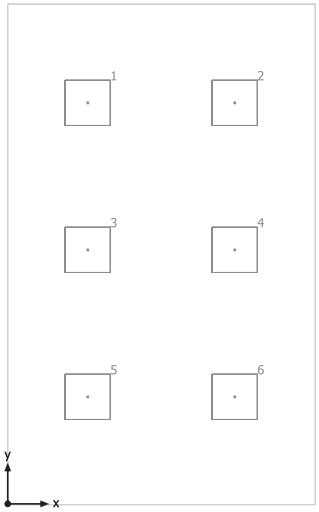
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	21396	199.8	107.1

Potencia específica de conexión: 8.66 W/m² (Superficie de planta de la estancia 23.08 m²),
Potencia específica de conexión: 14.09 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 14.18 m²)

Consumo: 550 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

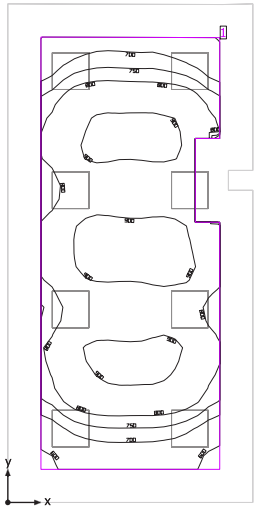
17. despacho



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.980	4.910	2.600	0.80
2	2.780	4.910	2.600	0.80
3	0.980	3.110	2.600	0.80
4	2.780	3.110	2.600	0.80
5	0.980	1.310	2.600	0.80
6	2.780	1.310	2.600	0.80

18. oficina



Altura interior del local: 2.5, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (18. oficina)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	824 (≥ 500)	576	940	0.70	0.61

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	28528	266.4	107.1

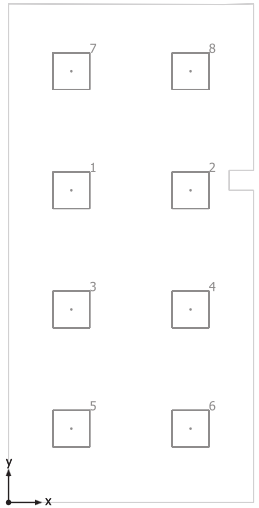
Potencia específica de conexión: 9.61 W/m² (Superficie de planta de la estancia 27.73 m²),
Potencia específica de conexión: 15.53 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 17.15 m²)

Consumo: 730 kWh/a de un máximo de 1000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

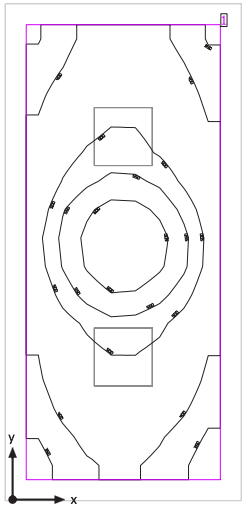
18. oficina



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.949	4.715	2.600	0.80
2	2.749	4.715	2.600	0.80
3	0.949	2.915	2.600	0.80
4	2.749	2.915	2.600	0.80
5	0.949	1.115	2.600	0.80
6	2.749	1.115	2.600	0.80
7	0.949	6.513	2.600	0.80
8	2.749	6.513	2.600	0.80

19. sala medición



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (19. sala medición)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	468 (≥ 200)	320	645	0.68	0.50

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	7132	66.6	107.1

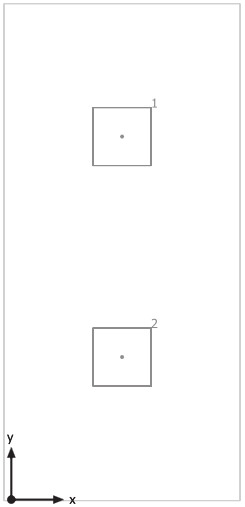
Potencia específica de conexión: 6.24 W/m² (Superficie de planta de la estancia 10.67 m²),
Potencia específica de conexión: 8.29 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 8.04 m²)

Consumo: 11 kWh/a de un máximo de 400 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

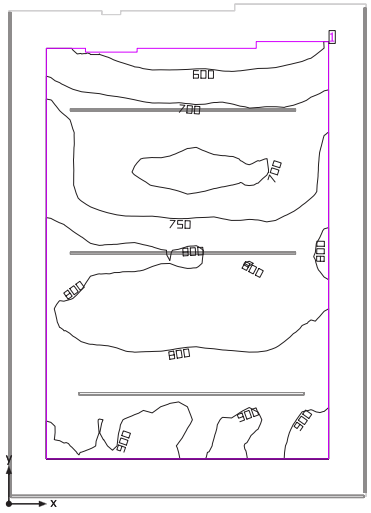
19. sala medición



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.056	3.463	2.600	0.80
2	1.056	1.360	2.600	0.80

2. sala de reuniones



Altura interior del local: 2.400 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (2. sala de reuniones)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	773 (≥ 500)	532	922	0.69	0.58

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.3000	4350	78.0	55.8
1	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.4700	6815	122.2	55.8
2	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.6450	9352	167.7	55.8
	Suma total de luminarias	38569	691.6	55.8

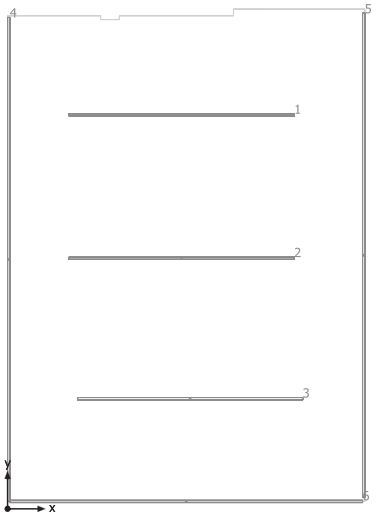
Potencia específica de conexión: 22.35 W/m² (Superficie de planta de la estancia 30.95 m²),
Potencia específica de conexión: 33.53 W/m² = 4.34 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 20.62 m²)

Consumo: 1350 kWh/a de un máximo de 1100 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

2. sala de reuniones



Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.3000

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.320	5.250	2.400	0.80
2	2.320	3.340	2.400	0.80
3	2.433	1.468	2.400	0.80

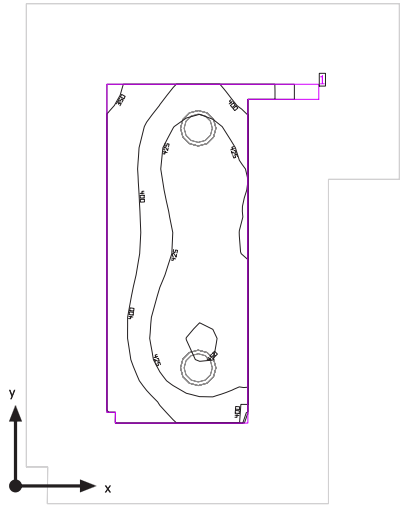
Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.6450

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
4	0.015	3.324	2.400	0.80
5	4.745	3.379	2.400	0.80

Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.4700

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
6	2.380	0.099	2.400	0.80

21. servidores



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (21. servidores)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	414 (≥ 200)	303	452	0.73	0.67

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	3570	40.4	88.4

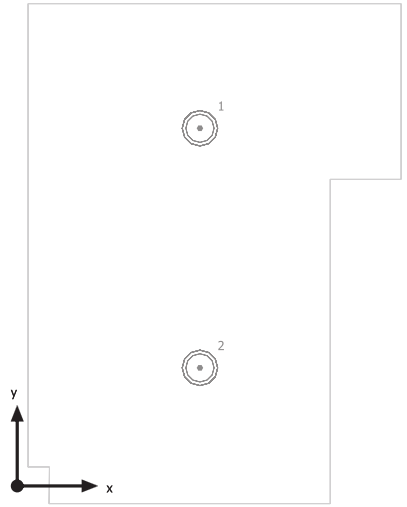
Potencia específica de conexión: 6.45 W/m² (Superficie de planta de la estancia 6.27 m²),
Potencia específica de conexión: 21.51 W/m² = 5.19 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 1.88 m²)

Consumo: 7 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

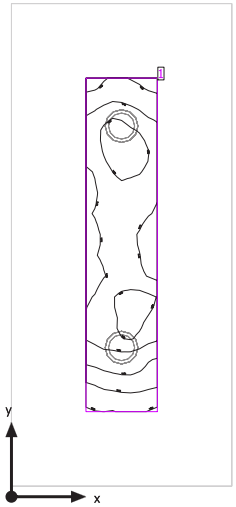
21. servidores



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.134	2.220	2.565	0.80
2	1.134	0.733	2.565	0.80

22. almacen



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (22. almacen)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	472 (≥ 200)	400	497	0.85	0.80

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	3570	40.4	88.4

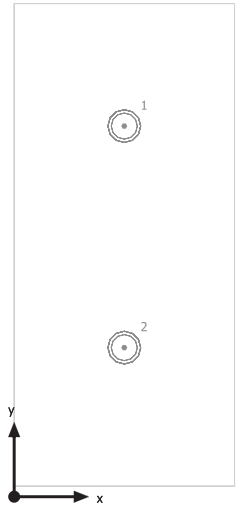
Potencia específica de conexión: 8.43 W/m² (Superficie de planta de la estancia 4.79 m²),
Potencia específica de conexión: 37.66 W/m² = 7.98 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 1.07 m²)

Consumo: 7 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

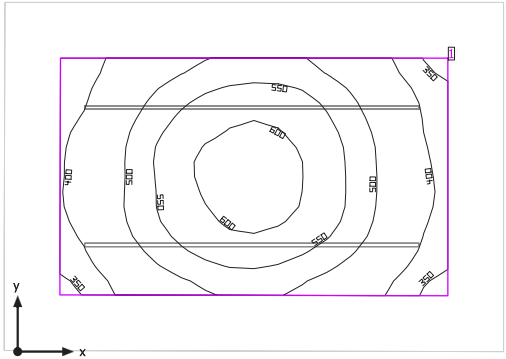
22. almacen



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.739	2.488	2.565	0.80
2	0.739	1.001	2.565	0.80

23. recepción



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (23. recepción)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	501 (≥ 500)	336	623	0.67	0.54

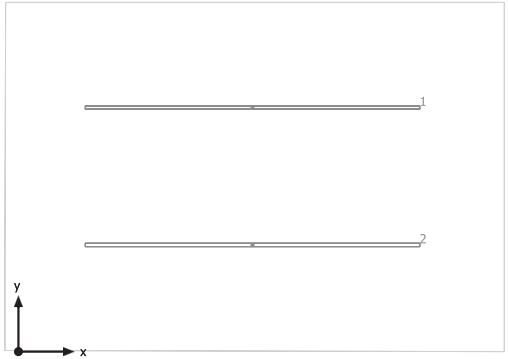
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.3000	4350	78.0	55.8
	Suma total de luminarias	8700	156.0	55.8

Potencia específica de conexión: 11.14 W/m² (Superficie de planta de la estancia 14.01 m²),
Potencia específica de conexión: 21.07 W/m² = 4.21 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 7.40 m²)

Consumo: 430 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

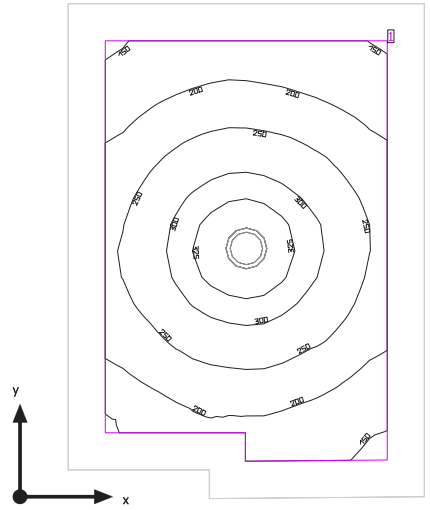
23. recepción



Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.3000

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.100	2.190	2.500	0.80
2	2.100	0.957	2.500	0.80

24. cuadro elec.



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (24. cuadro elec.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	239 (≥ 200)	142	345	0.59	0.41

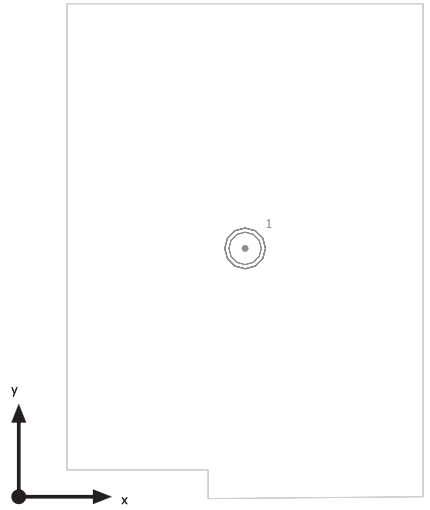
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	1785	20.2	88.4

Potencia específica de conexión: 4.03 W/m² (Superficie de planta de la estancia 5.01 m²),
Potencia específica de conexión: 6.06 W/m² = 2.53 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 3.33 m²)

Consumo: 3 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

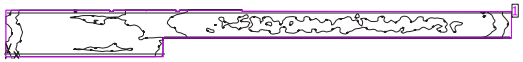
24. cuadro elec.



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.221	1.340	2.565	0.80

25. circulaciones



Altura interior del local: 2.400 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (25. circulaciones)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	290 (≥ 100)	165	370	0.57	0.45

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c1 led 11W con difusor opal l.2000	1392	22.0	63.3
24	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c1 led 11W con difusor opal l.3000	2088	33.0	63.3
	Suma total de luminarias	52896	836.0	63.3

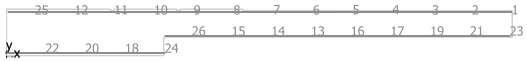
Potencia específica de conexión: 8.84 W/m² = 3.05 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 94.56 m²)

Consumo: 920 kWh/a de un máximo de 3350 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

25. circulaciones



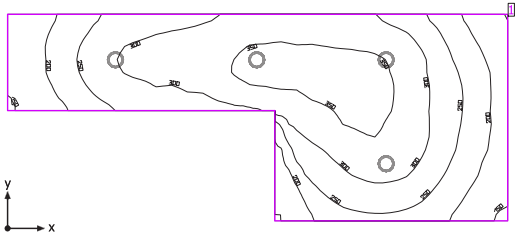
Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c1 led 11W con difusor opal l.3000

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	36.629	3.396	2.448	0.80
2	33.629	3.396	2.448	0.80
3	30.629	3.396	2.448	0.80
4	27.629	3.396	2.448	0.80
5	24.629	3.396	2.448	0.80
6	21.629	3.396	2.448	0.80
7	18.629	3.396	2.448	0.80
8	15.629	3.396	2.448	0.80
9	12.629	3.396	2.448	0.80
10	9.629	3.396	2.448	0.80
11	6.629	3.396	2.448	0.80
12	3.629	3.396	2.448	0.80
13	21.486	1.596	2.448	0.80
14	18.486	1.596	2.448	0.80
15	15.486	1.596	2.448	0.80
16	24.486	1.596	2.448	0.80
17	27.486	1.596	2.448	0.80
18	7.436	0.296	2.448	0.80
19	30.486	1.596	2.448	0.80
20	4.436	0.296	2.448	0.80
21	33.486	1.596	2.448	0.80
22	1.436	0.296	2.448	0.80
23	36.486	1.596	2.448	0.80
24	10.436	0.296	2.448	0.80

Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c1 led 11W con difusor opal l.2000

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
25	1.129	3.396	2.400	0.80
26	12.986	1.596	2.400	0.80

25.1 circulaciones



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (25.1 circulaciones)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	277 (≥ 100)	145	367	0.52	0.40

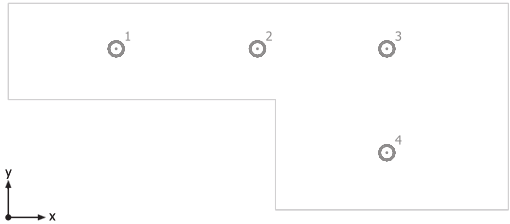
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	7140	80.8	88.4

Potencia específica de conexión: 5.98 W/m² = 2.16 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 13.50 m²)

Consumo: 89 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

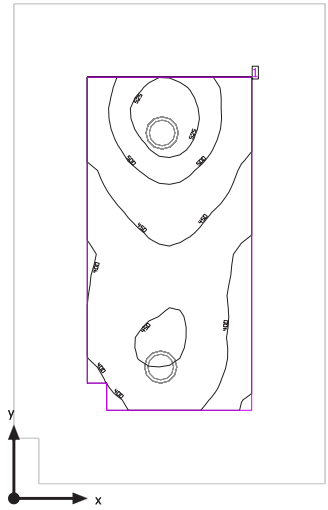
25.1 circulaciones



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.459	2.280	2.465	0.80
2	3.370	2.280	2.465	0.80
3	5.120	2.280	2.465	0.80
4	5.120	0.875	2.465	0.80

4. cuarto limpieza



Altura interior del local: 2.660 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (4. cuarto limpieza)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	452 (≥ 200)	345	537	0.76	0.64

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	3570	40.4	88.4

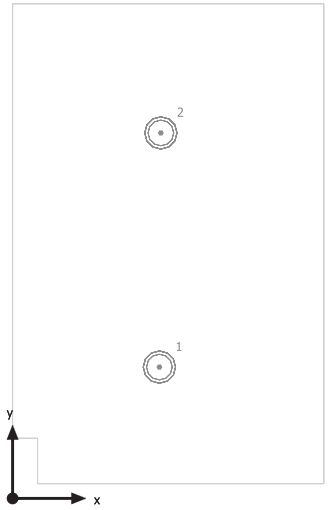
Potencia específica de conexión: 5.87 W/m² (Superficie de planta de la estancia 6.88 m²),
Potencia específica de conexión: 16.05 W/m² = 3.55 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 2.52 m²)

Consumo: 33 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

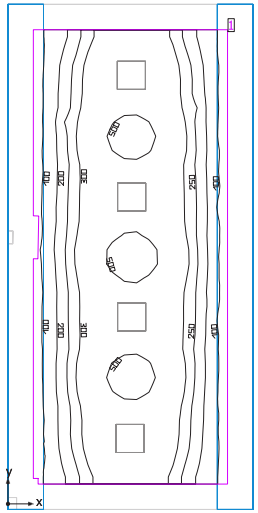
4. cuarto limpieza



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.000	0.895	2.565	0.80
2	1.010	2.490	2.565	0.80

5. CMM´s



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (5. CMM´s)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	304 (≥ 300)	35.4	572	0.12	0.062

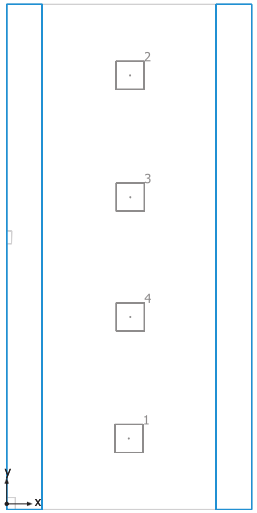
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	14264	133.2	107.1

Potencia específica de conexión: 2.78 W/m² (Superficie de planta de la estancia 47.94 m²),
Potencia específica de conexión: 3.90 W/m² = 1.28 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 34.14 m²)

Consumo: 300 kWh/a de un máximo de 1700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

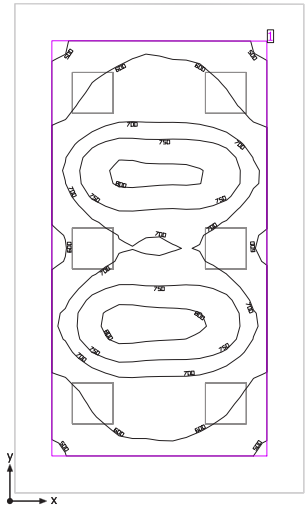
5. CMM´s



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.405	1.289	2.600	0.80
2	2.431	8.441	2.600	0.80
3	2.436	6.041	2.600	0.80
4	2.436	3.682	2.600	0.80

6. sala explotación



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (6. sala explotación)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	678 (≥ 500)	490	816	0.72	0.60

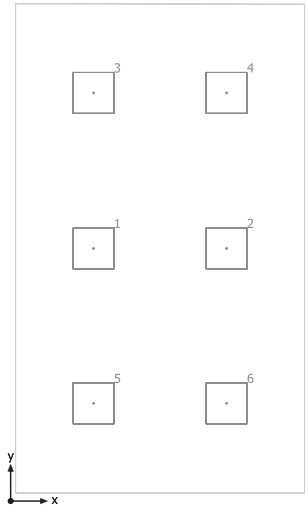
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	21396	199.8	107.1

Potencia específica de conexión: 7.73 W/m² (Superficie de planta de la estancia 25.85 m²),
Potencia específica de conexión: 12.24 W/m² = 1.81 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 16.33 m²)

Consumo: 550 kWh/a de un máximo de 950 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

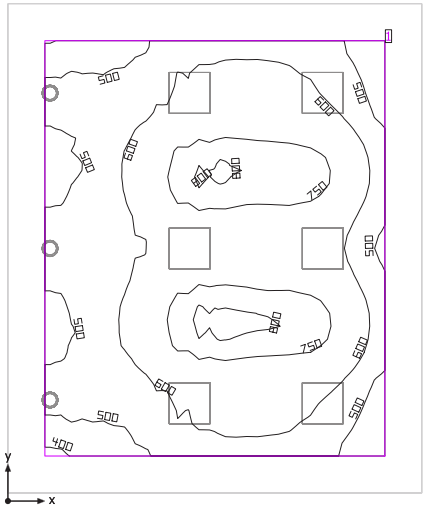
6. sala explotación



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.121	3.417	2.600	0.80
2	2.921	3.417	2.600	0.80
3	1.121	5.521	2.600	0.80
4	2.921	5.521	2.600	0.80
5	1.121	1.322	2.600	0.80
6	2.921	1.322	2.600	0.80

7. sala control



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (7. sala control)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	622 (≥ 500)	387	813	0.62	0.48

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
6	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	26751	260.4	102.7

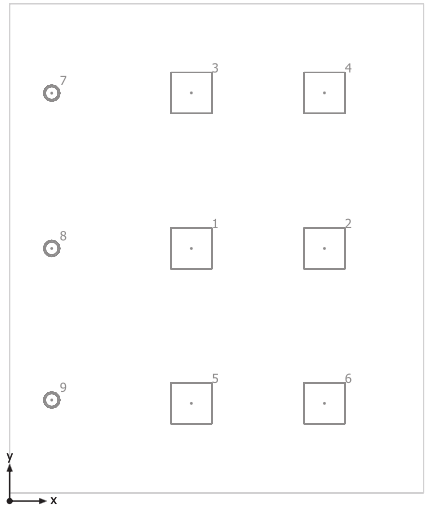
Potencia específica de conexión: 7.03 W/m² (Superficie de planta de la estancia 37.05 m²),
Potencia específica de conexión: 10.08 W/m² = 1.62 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 25.83 m²)

Consumo: 43 kWh/a de un máximo de 1300 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

7. sala control



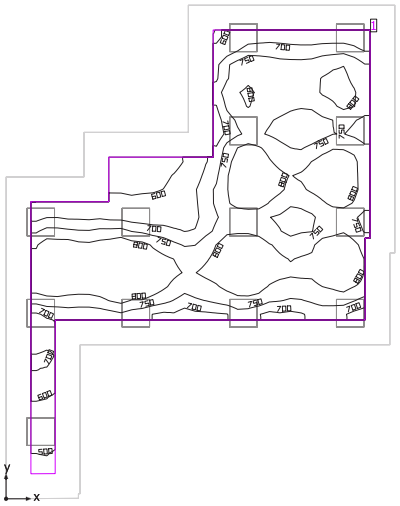
Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.458	3.417	2.600	0.80
2	4.258	3.417	2.600	0.80
3	2.458	5.521	2.600	0.80
4	4.258	5.521	2.600	0.80
5	2.458	1.322	2.600	0.80
6	4.258	1.322	2.600	0.80

SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
7	0.569	5.518	2.565	0.80
8	0.569	3.417	2.565	0.80
9	0.569	1.367	2.565	0.80

8. laboratorio microbiología



Altura interior del local: 2.660 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (8. laboratorio microbiología)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	751 (≥ 500)	488	869	0.65	0.56

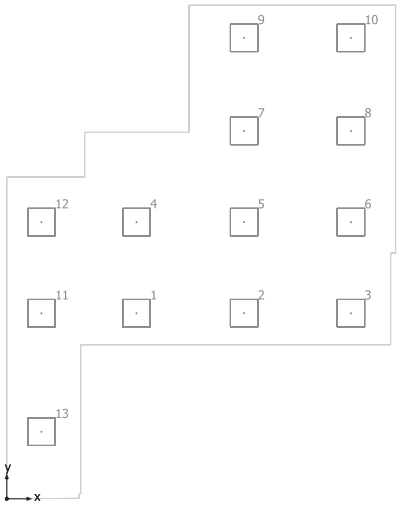
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
13	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	46358	432.9	107.1

Potencia específica de conexión: 9.18 W/m² (Superficie de planta de la estancia 47.17 m²),
Potencia específica de conexión: 14.23 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 30.43 m²)

Consumo: 1550 kWh/a de un máximo de 1700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

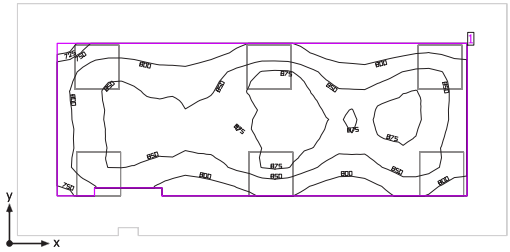
8. laboratorio microbiología



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.612	3.738	2.660	0.80
2	4.779	3.738	2.660	0.80
3	6.929	3.738	2.660	0.80
4	2.612	5.572	2.660	0.80
5	4.779	5.572	2.660	0.80
6	6.929	5.572	2.660	0.80
7	4.779	7.407	2.660	0.80
8	6.929	7.407	2.660	0.80
9	4.779	9.281	2.660	0.80
10	6.929	9.281	2.660	0.80
11	0.699	3.738	2.660	0.80
12	0.699	5.572	2.660	0.80
13	0.699	1.351	2.660	0.80

8.1 lab.microb.



Altura interior del local: 2.660 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (8.1 lab.microb.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	838 (≥ 500)	713	888	0.85	0.80

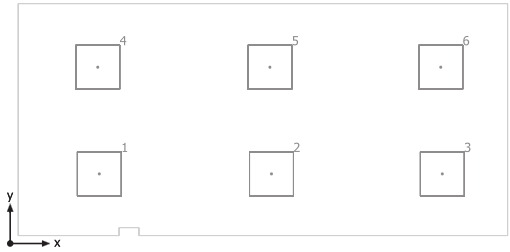
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	21396	199.8	107.1

Potencia específica de conexión: 11.12 W/m² (Superficie de planta de la estancia 17.96 m²),
Potencia específica de conexión: 20.34 W/m² = 2.43 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 9.82 m²)

Consumo: 720 kWh/a de un máximo de 650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

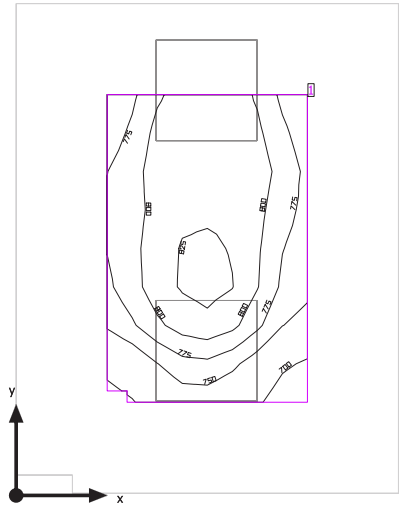
8.1 lab.microb.



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.122	0.876	2.660	0.80
2	3.289	0.876	2.660	0.80
3	5.439	0.876	2.660	0.80
4	1.102	2.220	2.660	0.80
5	3.269	2.220	2.660	0.80
6	5.419	2.220	2.660	0.80

8.2. lab.microb.



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (8.2. lab.microb.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	786 (≥ 500)	681	829	0.87	0.82

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	7132	66.6	107.1

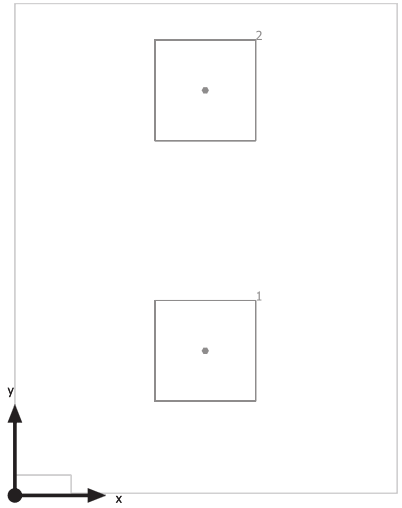
Potencia específica de conexión: 11.85 W/m² (Superficie de planta de la estancia 5.62 m²),
Potencia específica de conexión: 35.96 W/m² = 4.57 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 1.85 m²)

Consumo: 240 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

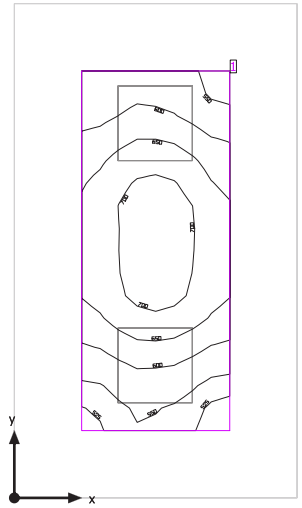
8.2. lab.microb.



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.046	0.794	2.600	0.80
2	1.046	2.225	2.600	0.80

8.3. lab. microb.



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (8.3. lab. microb.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	633 (≥ 500)	512	722	0.81	0.71

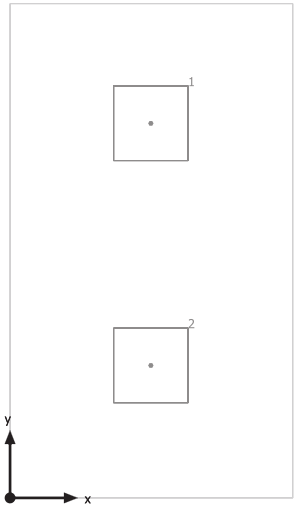
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	7132	66.6	107.1

Potencia específica de conexión: 8.64 W/m² (Superficie de planta de la estancia 7.71 m²),
Potencia específica de conexión: 22.66 W/m² = 3.58 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 2.94 m²)

Consumo: 240 kWh/a de un máximo de 300 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

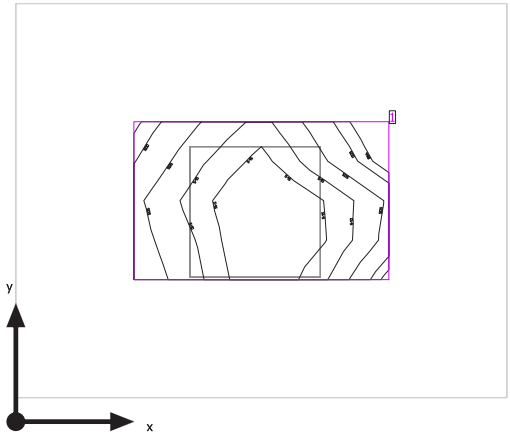
8.3. lab. microb.



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.046	2.782	2.600	0.80
2	1.046	0.984	2.600	0.80

8.4. lab. microb.



Altura interior del local: 2.660 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (8.4. lab. microb.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	510 (≥ 500)	497	520	0.97	0.96

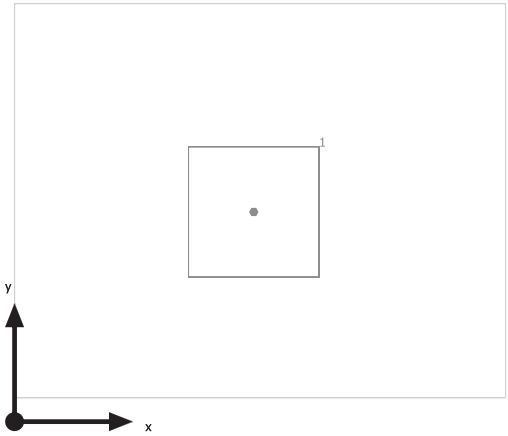
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	3566	33.3	107.1

Potencia específica de conexión: 9.59 W/m² (Superficie de planta de la estancia 3.47 m²),
Potencia específica de conexión: 46.12 W/m² = 9.04 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 0.72 m²)

Consumo: 64 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

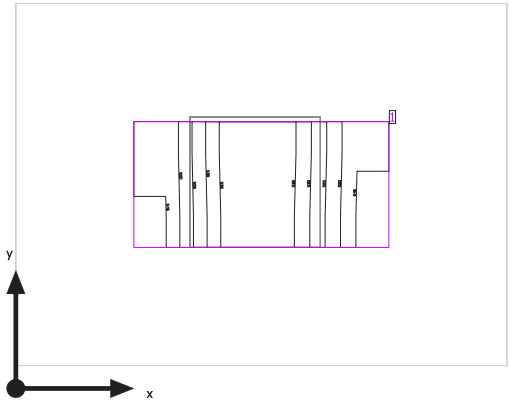
8.4. lab. microb.



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.013	0.888	2.660	0.80

8.5. lab. microb.



Altura interior del local: 2.660 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (8.5. lab. microb.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	526 (≥ 500)	515	538	0.98	0.96

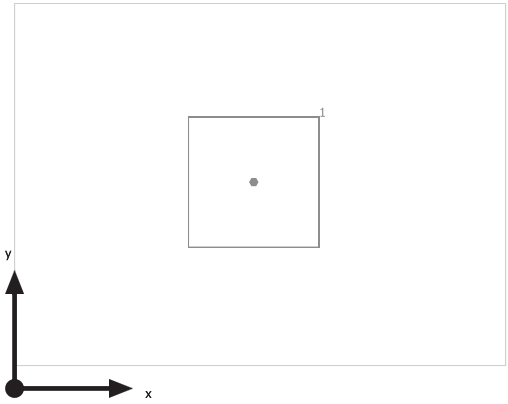
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	3566	33.3	107.1

Potencia específica de conexión: 10.44 W/m² (Superficie de planta de la estancia 3.19 m²),
Potencia específica de conexión: 57.85 W/m² = 11.00 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 0.58 m²)

Consumo: 64 kWh/a de un máximo de 150 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

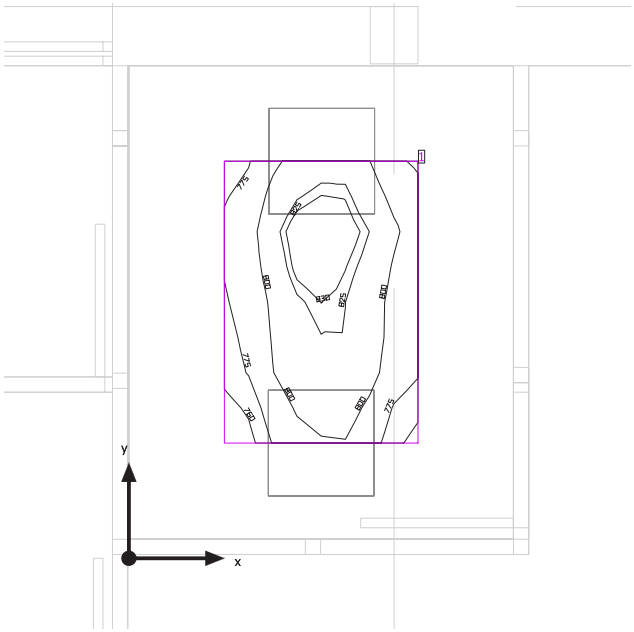
8.5. lab. microb.



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.013	0.874	2.660	0.80

8.6. lab. microb.



Altura interior del local: 2.660 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (8.6. lab. microb.)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	803 (≥ 500)	752	840	0.94	0.90

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	7132	66.6	107.1

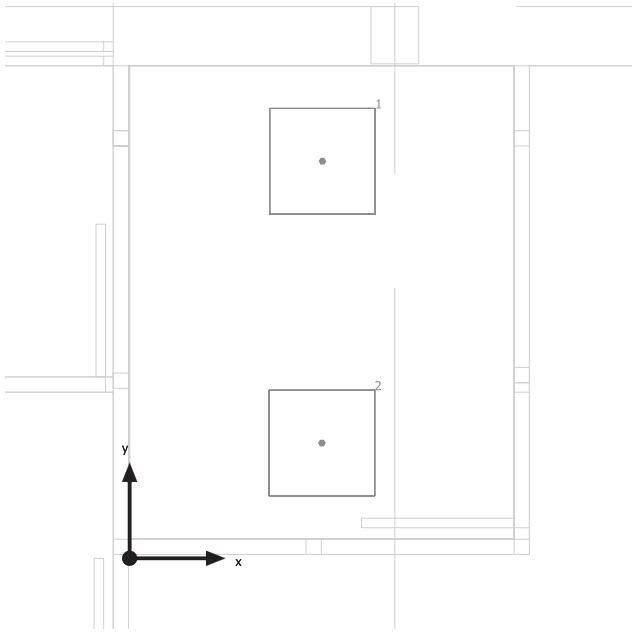
Potencia específica de conexión: 13.35 W/m² (Superficie de planta de la estancia 4.99 m²),
Potencia específica de conexión: 44.49 W/m² = 5.54 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 1.50 m²)

Consumo: 240 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

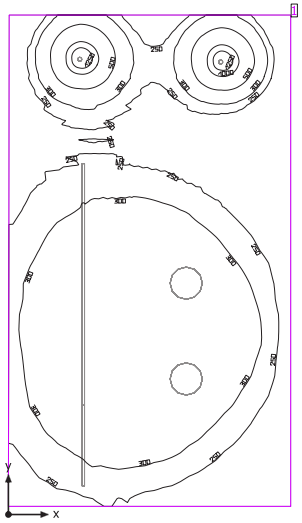
8.6. lab. microb.



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.010	2.080	2.660	0.80
2	1.007	0.604	2.660	0.80

9. Sala de descanso



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (9. Sala de descanso)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	322 (≥ 100)	134	1450	0.42	0.092

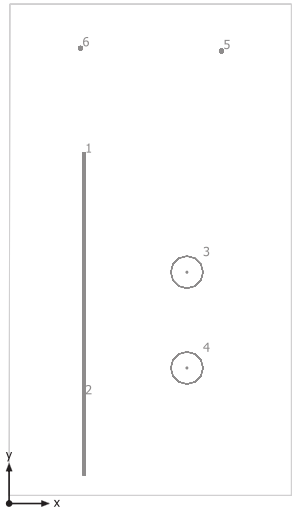
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Louis Poulsen - Above 400 Philips Master LEDbulb 15W	1252	15.0	83.5
2	TRIDONIC - undefined	1023	13.9	73.7
1	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.1000	1450	26.0	55.8
1	Viabizzuno - F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.3000	4350	78.0	55.8
	Suma total de luminarias	10350	161.8	64.0

Potencia específica de conexión: 7.58 W/m² = 2.36 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 21.34 m²)

Consumo: 310 kWh/a de un máximo de 750 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

9. Sala de descanso



Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.3000

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.930	2.856	2.500	0.80

Viabizzuno F6.193.02/.02.1 c2 led 26W con difusor opal l.1000

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
2	0.930	0.856	2.500	0.80

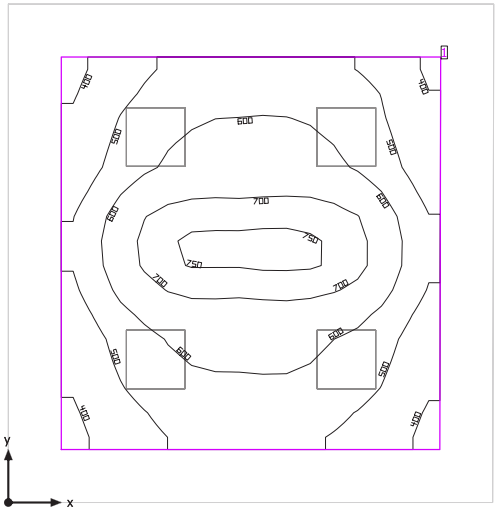
Louis Poulsen Above 400 Philips Master LEDbulb 15W

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
3	2.207	2.872	1.800	0.80
4	2.207	1.683	1.800	0.80

TRIDONIC undefined

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
5	2.636	5.617	2.500	0.80
6	0.886	5.651	2.500	0.80

Lab Z1



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Lab Z1)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	574 (≥ 500)	374	760	0.65	0.49

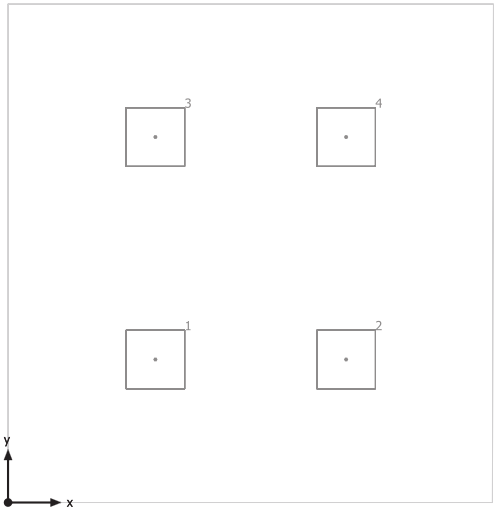
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	14264	133.2	107.1

Potencia específica de conexión: 6.19 W/m² (Superficie de planta de la estancia 21.53 m²),
Potencia específica de conexión: 10.05 W/m² = 1.75 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 13.25 m²)

Consumo: 480 kWh/a de un máximo de 800 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

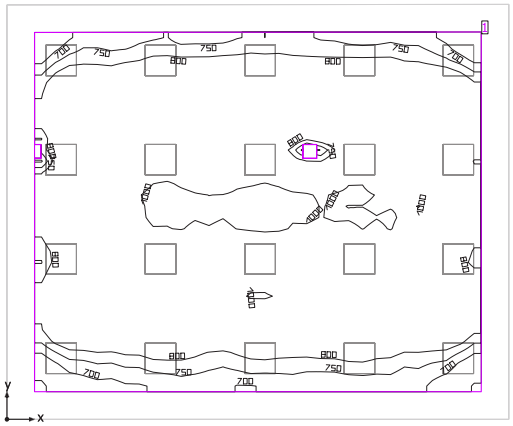
Lab Z1



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.391	1.350	2.600	0.80
2	3.191	1.350	2.600	0.80
3	1.391	3.450	2.600	0.80
4	3.191	3.450	2.600	0.80

Lab Z3



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Lab Z3)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	889 (≥ 500)	585	1023	0.66	0.57

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
20	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	71320	666.0	107.1

Potencia específica de conexión: 9.74 W/m² (Superficie de planta de la estancia 68.36 m²),
Potencia específica de conexión: 12.63 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 52.74 m²)

Consumo: 2400 kWh/a de un máximo de 2400 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

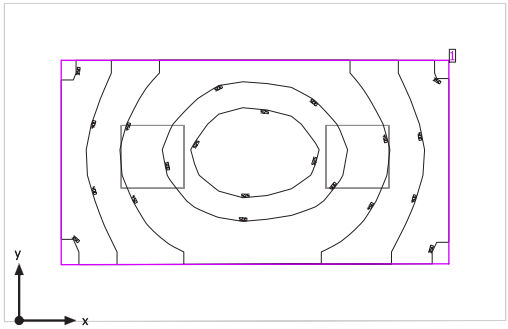
Lab Z3



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.983	1.105	2.600	0.80
2	2.783	1.105	2.600	0.80
3	0.983	6.503	2.600	0.80
4	2.783	6.503	2.600	0.80
5	0.983	4.705	2.600	0.80
6	2.783	4.705	2.600	0.80
7	0.983	2.905	2.600	0.80
8	2.783	2.905	2.600	0.80
9	4.588	1.105	2.600	0.80
10	6.388	1.105	2.600	0.80
11	4.588	6.503	2.600	0.80
12	6.388	6.503	2.600	0.80
13	4.588	4.705	2.600	0.80
14	6.388	4.705	2.600	0.80
15	4.588	2.905	2.600	0.80
16	6.388	2.905	2.600	0.80
17	8.180	1.105	2.600	0.80
18	8.180	6.503	2.600	0.80
19	8.180	4.705	2.600	0.80
20	8.180	2.905	2.600	0.80

Lab Z4



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Lab Z4)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	457 (≥ 500)	342	545	0.75	0.63

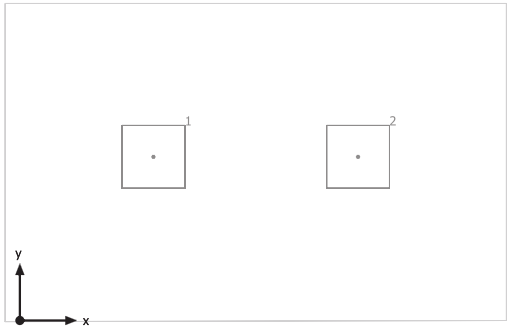
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	7132	66.6	107.1

Potencia específica de conexión: 5.40 W/m² (Superficie de planta de la estancia 12.33 m²),
Potencia específica de conexión: 10.88 W/m² = 2.38 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 6.12 m²)

Consumo: 240 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

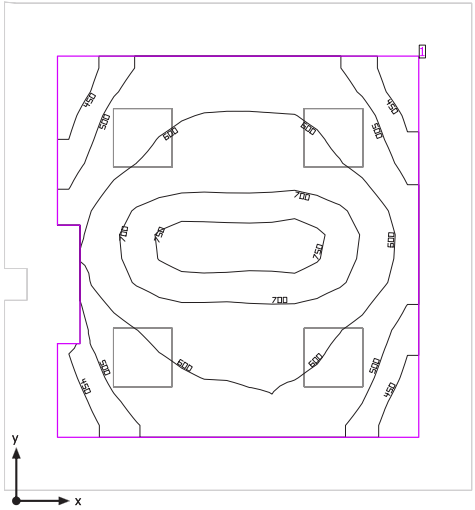
Lab Z4



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.175	1.440	2.600	0.80
2	2.975	1.440	2.600	0.80

lab Z5



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (lab Z5)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	595 (≥ 500)	402	766	0.68	0.52

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	14264	133.2	107.1

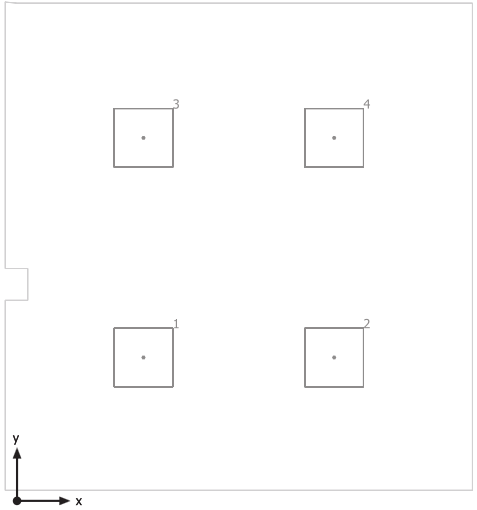
Potencia específica de conexión: 6.59 W/m² (Superficie de planta de la estancia 20.22 m²),
Potencia específica de conexión: 11.07 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 12.03 m²)

Consumo: 480 kWh/a de un máximo de 750 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

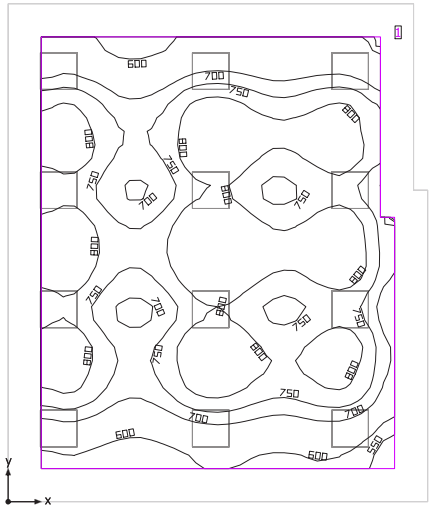
lab Z5



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.194	1.354	2.600	0.80
2	2.994	1.354	2.600	0.80
3	1.194	3.427	2.600	0.80
4	2.994	3.427	2.600	0.80

Local 8



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (Local 8)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	748 (≥ 500)	510	878	0.68	0.58

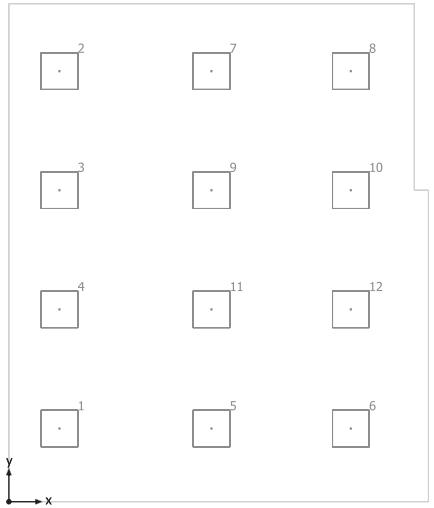
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	Tridonic - ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC	3566	33.3	107.1
	Suma total de luminarias	42792	399.6	107.1

Potencia específica de conexión: 8.49 W/m² (Superficie de planta de la estancia 47.04 m²),
Potencia específica de conexión: 11.68 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 34.21 m²)

Consumo: 1450 kWh/a de un máximo de 1650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

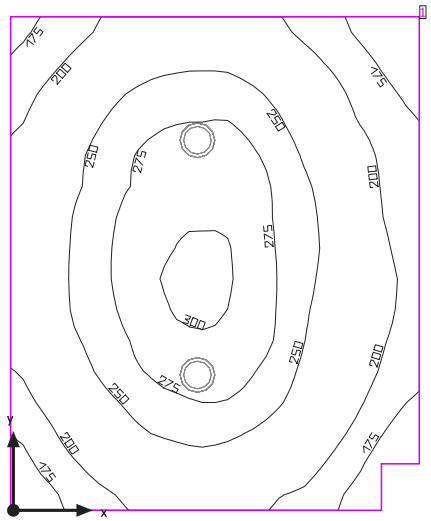
Local 8



Tridonic ELA G1 600x600mm 3800lm 830 SNC

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	0.764	1.105	2.600	0.80
2	0.764	6.503	2.600	0.80
3	0.764	4.705	2.600	0.80
4	0.764	2.905	2.600	0.80
5	3.060	1.105	2.600	0.80
6	5.164	1.105	2.600	0.80
7	3.060	6.503	2.600	0.80
8	5.164	6.503	2.600	0.80
9	3.060	4.705	2.600	0.80
10	5.164	4.705	2.600	0.80
11	3.060	2.905	2.600	0.80
12	5.164	2.905	2.600	0.80

paso a recepción



Altura interior del local: 2.400 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (paso a recepción)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	235 (≥ 100)	150	306	0.64	0.49

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2	SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW	1785	20.2	88.2
	Suma total de luminarias	3570	40.4	88.4

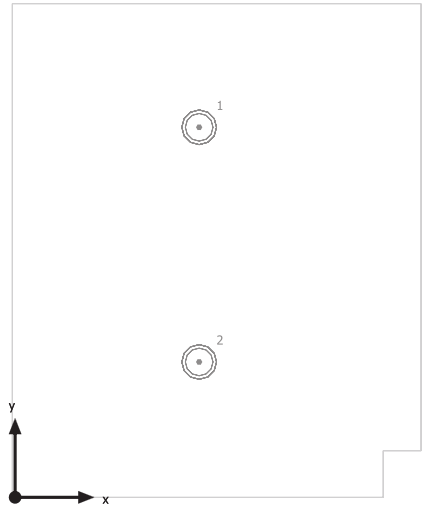
Potencia específica de conexión: 5.03 W/m² = 2.14 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 8.03 m²)

Consumo: 45 kWh/a de un máximo de 300 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

calculo 18/10/2019

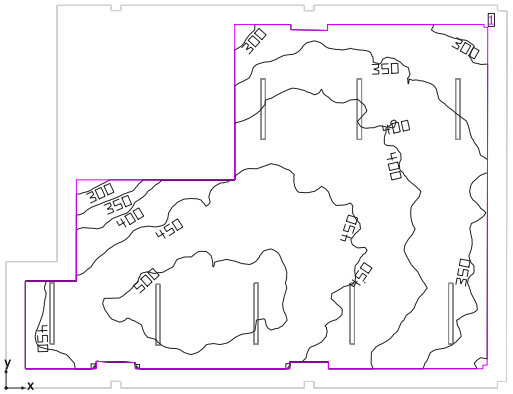
paso a recepción



SYLVANIA - 0053878 START EC0 200 LED 21W WW

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.166	2.345	2.465	0.80
2	1.166	0.858	2.465	0.80

sala



Altura interior del local: 5.670 m, Grado de reflexión: Techo 50.0%, Paredes 70.0%, Suelo 30.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

	Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1	Plano útil (sala)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	422 (≥ 300)	277	528	0.66	0.52

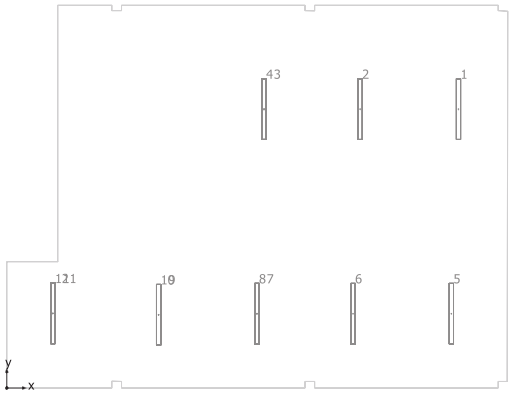
#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	FEILO SYLVANIA - 0067956 ST WTRPRF T 1500 IP65 7100LM 840	7050	58.0	121.6
	Suma total de luminarias	84600	696.0	121.6

Potencia específica de conexión: 5.83 W/m² (Superficie de planta de la estancia 119.45 m²),
Potencia específica de conexión: 8.61 W/m² = 2.04 W/m²/100 lx (Superficie del plano útil 80.84 m²)

Consumo: 1550 kWh/a de un máximo de 4200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

sala



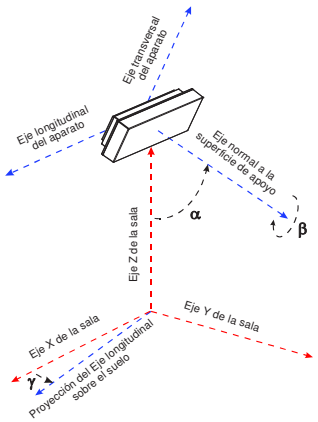
FEILO SYLVANIA 0067956 ST WTRPRF T 1500 IP65 7100LM 840

N°	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	11.693	7.222	5.670	0.80
2	9.148	7.222	5.670	0.80
3	6.660	7.222	5.670	0.80
4	6.660	7.222	5.670	0.80
5	11.510	1.925	5.670	0.80
6	8.964	1.925	5.670	0.80
7	6.476	1.925	5.670	0.80
8	6.476	1.925	5.670	0.80
9	3.930	1.897	5.670	0.80
10	3.930	1.897	5.670	0.80
11	1.194	1.933	5.670	0.80
12	1.194	1.933	5.670	0.80

CALCULOS DE

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

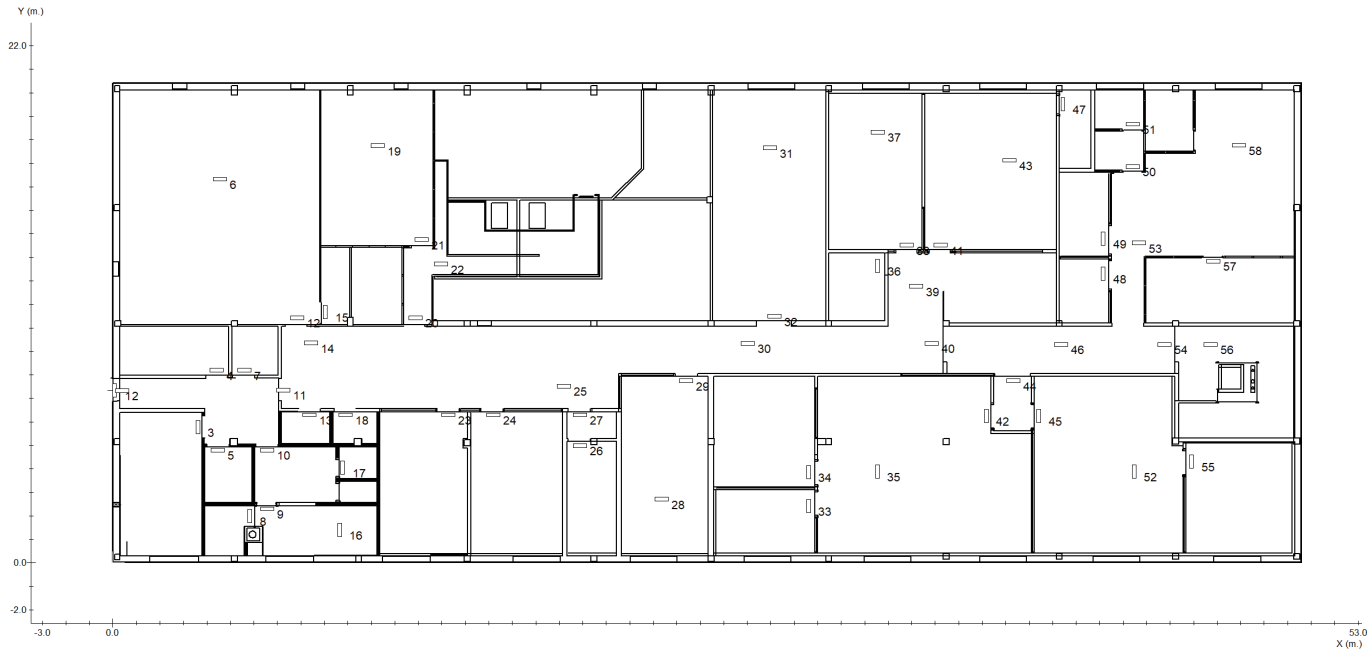
Definición de ejes y ángulos



γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.



Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	0.07	7.34	2.85	90	90	0
2	IZAR N30 (EVC)	0.39	7.34	2.75	0	0	0
3	IZAR N30	3.61	5.79	2.75	-90	0	0
4	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	4.41	8.20	2.75	0	0	0
5	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	4.46	4.80	2.75	0	0	0
6	IZAR N30	4.55	16.33	2.75	0	0	0
7	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	5.59	8.20	2.75	0	0	0
8	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	5.82	2.00	2.75	-90	0	0
9	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	6.57	2.30	2.75	0	0	0
10	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	6.57	4.80	2.75	0	0	0
11	IZAR N30 (EVC)	7.25	7.36	2.75	0	0	0
12	IZAR N30	7.83	10.43	2.75	0	0	0
13	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	8.35	6.30	2.75	0	0	0
14	IZAR N30	8.43	9.36	2.75	0	0	0
15	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	9.04	10.67	2.75	-90	0	0
16	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	9.65	1.40	2.75	-90	0	0
17	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	9.78	4.06	2.75	-90	0	0
18	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	9.91	6.30	2.75	0	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	IZAR N30	11.27	17.75	2.75	0	0	0
20	IZAR N30	12.87	10.43	2.75	0	0	0
21	IZAR N30	13.15	13.76	2.75	0	0	0
22	IZAR N30	13.96	12.72	2.75	0	0	0
23	IZAR N30	14.28	6.30	2.75	0	0	0
24	IZAR N30	16.19	6.30	2.75	0	0	0
25	IZAR N30	19.20	7.53	2.75	0	0	0
26	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	19.89	5.00	2.75	0	0	0
27	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	19.89	6.30	2.75	0	0	0
28	IZAR N30	23.35	2.71	2.75	0	0	0
29	IZAR N30	24.40	7.75	2.75	0	0	0
30	IZAR N30 (EVC)	27.03	9.34	2.75	0	0	0
31	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	27.96	17.66	2.75	0	0	0
32	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	28.15	10.49	2.75	0	0	0
33	IZAR N30	29.60	2.43	2.75	-90	0	0
34	IZAR N30	29.60	3.87	2.75	-90	0	0
35	IZAR N30	32.54	3.89	2.75	-90	0	0
36	HYDRA LD N2 + KES HYDRA	32.55	12.64	2.75	-90	0	0

Situación de luminarias 2

Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
37	IZAR N30	32.55	18.33	2.75	0	0	0
38	IZAR N30	33.77	13.52	2.75	0	0	0
39	IZAR N30	34.19	11.77	2.75	0	0	0
40	IZAR N30 (EVC)	34.86	9.34	2.75	0	0	0
41	IZAR N30	35.23	13.52	2.75	0	0	0
42	IZAR N30	37.17	6.25	2.75	-90	0	0
43	IZAR N30	38.16	17.13	2.75	0	0	0
44	IZAR N30	38.33	7.75	2.75	0	0	0
45	IZAR N30	39.40	6.25	2.75	-90	0	0
46	IZAR N30	40.36	9.30	2.75	0	0	0
47	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	40.43	19.51	2.75	-90	0	0
48	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	42.15	12.32	2.75	-90	0	0
49	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	42.15	13.80	2.75	-90	0	0
50	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	43.41	16.87	2.75	0	0	0
51	HYDRA LD N2 + KETB HYDRA	43.41	18.67	2.75	0	0	0
52	IZAR N30	43.47	3.90	2.75	-90	0	0
53	IZAR N30	43.68	13.61	2.75	0	0	0
54	IZAR N30 (EVC)	44.76	9.30	2.75	0	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
55	IZAR N30	45.90	4.30	2.75	-90	0	0
56	IZAR N30	46.71	9.30	2.75	0	0	0
57	IZAR N30	46.85	12.84	2.75	0	0	0
58	IZAR N30	47.93	17.77	2.75	0	0	0

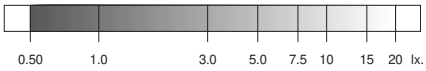
Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	14.47 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	84.4 % de 881.0 m²
Iluminación media:	----	2.47 lx

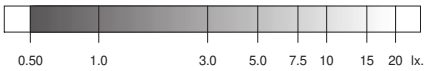
Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



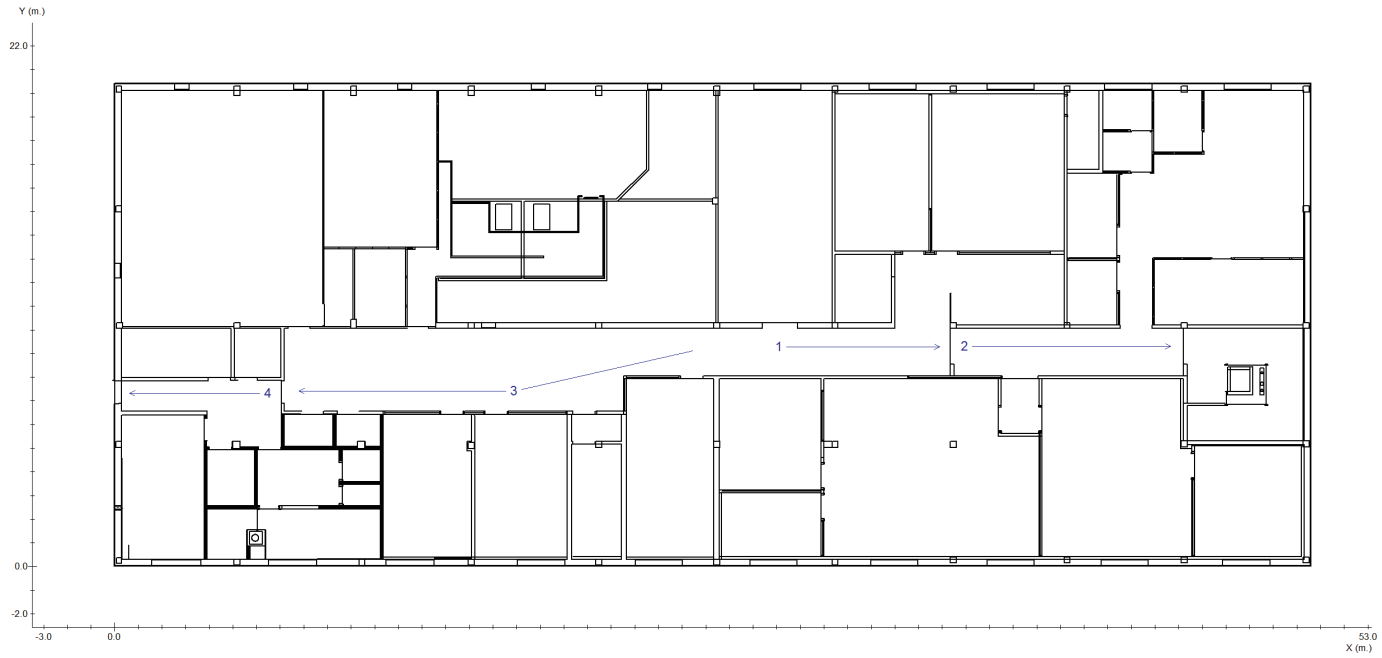
0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	32.26 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	79.2 % de 881.0 m²
Iluminación media:	----	3.79 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	79.2 % de 881.0 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	32.26 mx/mn

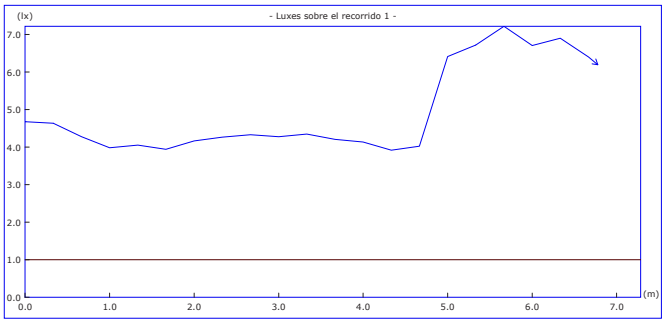
Recorridos de evacuación 4



Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA

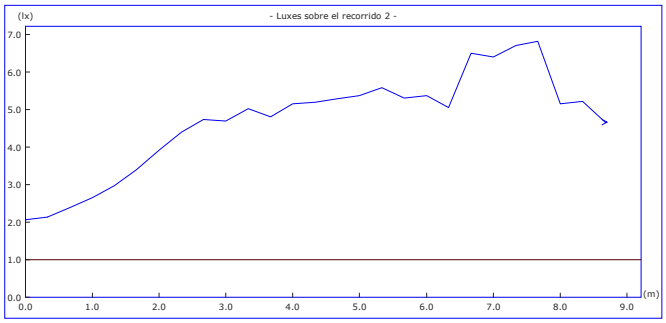
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.84 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.92 lx.
lx. máximos:	----	7.23 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



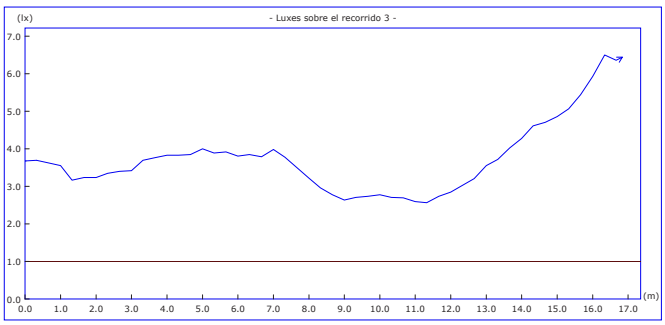
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.32 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.06 lx.
lx. máximos:	----	6.83 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA

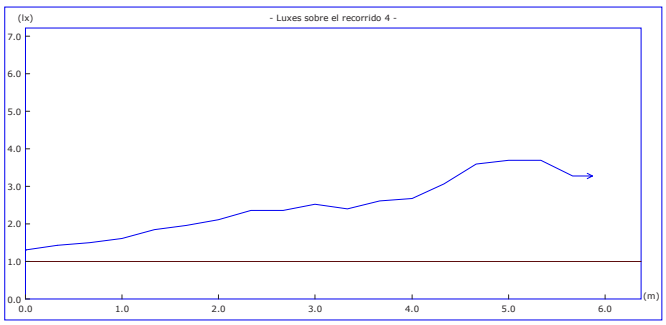
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.53 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.57 lx.
lx. máximos:	----	6.50 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4

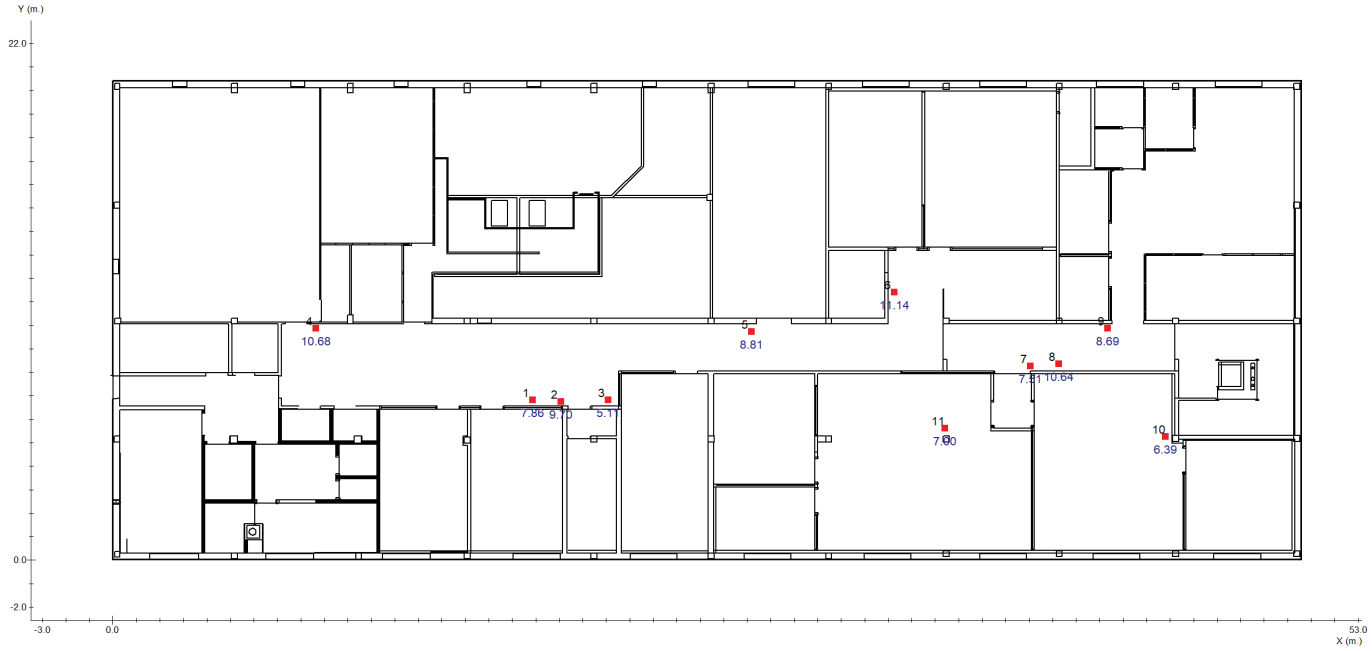


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.85 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.30 lx.
lx. máximos:	----	3.70 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA



Punto de Seguridad

Proyecto : EDIFICIO EN EGUILLOR

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	17.87	6.83	1.20	-	5.00	7.86 (H)
2	19.07	6.76	1.20	-	5.00	9.70 (H)
3	21.09	6.83	1.20	-	5.00	5.11 (H)
4	8.64	9.86	1.20	-	5.00	10.68 (H)
5	27.19	9.73	1.20	-	5.00	8.81 (H)
6	33.26	11.42	1.20	-	5.00	11.14 (H)
7	39.06	8.26	1.20	-	5.00	7.51 (H)
8	40.27	8.36	1.20	-	5.00	10.64 (H)
9	42.35	9.86	1.20	-	5.00	8.69 (H)
10	44.80	5.26	1.20	-	5.00	6.39 (H)
11	35.41	5.62	1.20	-	5.00	7.00 (H)

Plano : PLANTA PRIMERA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	79.2 % de 881.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	14.47 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	32.26 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	1.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	4 de 4 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	11 de 11 (100 %) cumplido

CALCULOS DE

PROTECCION CONTRA EL RAYO

Proyecto: 1907 ETAP EGUILLOR
Ubicación: EGUILLOR
Realizado por: NAVEN INGENIEROS

Informe de resultados obtenidos con Nimbus Project SU8

Según Código Técnico de Edificación, Sección SU8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

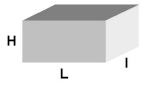
1. Necesidad de la instalación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

1.1 Cálculo de la frecuencia esperada de impactos Ne

$$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{6} \text{ no. impactos / año}$$

- Densidad de impactos sobre el terreno: Ng = 3.00 no. impactos / año, Km2
- Superfície de captura equivalente: Ae = 10326.5 m2
  (Según medidas edificio: H:12.00 L:51.00 I:21.00 m)
- Coeficiente relacionado con el entorno: C1 = 0.5
  (Situación estructura: Hay otras estructuras o árboles de la misma altura o más altos)



Por lo tanto:

Ne = 0.0155 no. impactos / año

1.2 Cálculo del riesgo admisible Na

$$Na = (5.5 / C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5) \cdot 10^{-3}$$

- Coeficiente en función del tipo de construcción: C2 = 1
  (Estructura de hormigón - Cubierta de hormigón)
- Coeficiente en función del contenido del edificio: C3 = 1
  (Otros contenidos)
- Coeficiente en función del uso del edificio: C4 = 1
  (Resto de edificios)
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades del edificio: C5 = 1
  (Resto)

Por lo tanto:

Na = 5.500e-3

1.3 Conclusión ¿Es necesario instalar una protección?

Ne > Na

0.0155 > 0.0055

ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

2. Tipo de instalación

2.1 Eficiencia requerida

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E determinada por la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (Na / Ne) = 1 - (0.0055 / 0.0155) = 0.64$$

2.2 Nivel de protección

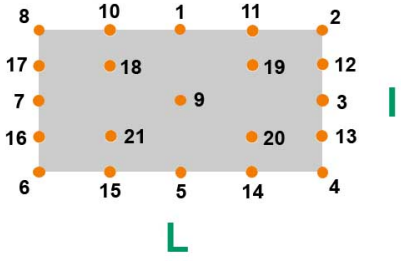
La siguiente tabla determina el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida:

	Nivell de protección
E >= 0.98	1
0.95 <= E < 0.98	2
0.80 <= E < 0.95	3
0 <= E < 0.80	4

En este proyecto el nivel de protección es 4**

3. Pararrayos recomendado

A partir de la colocación del pararrayos (9) se determina que la mayor distancia a proteger es de 27.58 m.



Con todos los datos obtenidos de los puntos anteriores, Cirprotec le recomienda la instalación del siguiente pararrayos:

Nimbus 15 con radio de cobertura de 51 m.

** Según CTE, el nivel 4 de protección contra el rayo no es obligatorio. Excepto en edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y en los edificios cuya altura sea superior a 43 m. en cuyos casos, instalar pararrayos siempre será obligatorio.

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO EN BAJA TENSIÓN.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal [1]	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 ºC) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		H8	Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm^2	Sección nominal[2]

1: Indicará los valores de U_o y U en la forma U_o/U expresado en kV, siendo:
U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.
U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21)	Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22)	Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359)	Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360)	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160	Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:
- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo	H	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		radial)	HO	el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal[1]	U_o/U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm^2	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm^2 Pantalla conjunta. Sección en mm^2

1: Indicará los valores de U_o y U en la forma U_o/U expresado en kV, siendo:

U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	**NORMAS**	**VALORES S/NORMA**
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 □S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm^2 en las líneas de mando, control y alumbrado, y de 2,5 mm^2 en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.
Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2.- CABLEADO PARA SEÑALES ANALÓGICAS

El cableado para la transmisión de señales analógicas / impulsos entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado por pares y conjunto (referencia UNE: VHOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105º. La pantalla de cada par será cinta de Aluminio - Poliester. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105º. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 ºC será de 19 □/Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm^2 para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm^2 para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm^2	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm^2	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm^2)

3.- CABLEADO PARA SEÑALES DIGITALES

El cableado para la transmisión de señales digitales entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado conjunto (referencia UNE: VOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105º. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105º. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 ºC será de 19 □/Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm^2 para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm^2 para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm^2	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm^2	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VOV 500 V A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm^2)

4.- BANDEJAS DE PVC

Estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo con las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atravieses muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.
En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con la juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparamenta en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalarán racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

5.- CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos construidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 1,5mm o 1mm.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.
Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.
Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujeción.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliester, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Clase de protección:	2	2
Tensión de empleo:	1000 V	1000 V
Tensión de aislamiento:	1000 V	1000 V
Corriente nominal asignada:	630 A	3200 A
Corriente admisible de corta duración (1 s):	25 kA eff	85 kA eff
Corriente de cresta admisible:	53 kA	187 kA
Frecuencia:	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz

Embarrados

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 ºC (A)	I cc máxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimiento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.
La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.
Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm^2 para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm^2 para los circuitos de mando
- 1,5 mm^2 para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Señalización

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

6.- INTERRUPTORES PROTECTORES DEL MOTOR

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la

norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 /60 Hz
Nº de polos:	2 o 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10^6 man.
Frecuencia de maniobra:	40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 ºC a +40 ºC.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:	500 V
Intensidad nominal térmica:	6 A
Intensidad nominal de empleo (220V):	3,5 A

Accesorios adaptables

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalizador de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.

Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conformes con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

Contactores

El interruptor protector de motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor - guardamotor podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60 898-92.

7.- INTERRUPTORES CONMUTADORES Y CONTACTORES

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.
Todos lo interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar construidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar construidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desenganche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109 y 20.353.

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES INFRAESTRUCTURA TELECOMUNICACIONES.

1.- CABLEADO ESTRUCTURADO

1.1.- Normativa

1.1.1.- Normas y estandares

Se detallan a continuación los estándares que afectan al sistema de cableado estructurado.

EIA/TIA-568A-Series:

Es una serie de estándares sobre cableado estructurado propio de los Estados Unidos. Se basa en la definición de las características de los componentes lo cual, como se verá más adelante, no garantiza la calidad final de la instalación. Sin embargo, debido a la inexistencia, cuando surgió, de un estándar internacional equivalente, se ha empleado frecuentemente como referencia a nivel internacional.

ISO/IEC 11801: 2002 (11801 2ª Edición):

En 1994 los organismos internacionales de normalización, utilizando como base de partida el estándar estadounidense, aprobaron el estándar ISO/IEC 11801. En este caso, además de las indicaciones del estándar estadounidense respecto a los componentes, incluye recomendaciones respecto a la ejecución material de la instalación y define el concepto de enlace. Es decir, en este caso no sólo los componentes deben tener una calidad determinada, sino que al ser instalados para realizar enlaces, éstos deben tener también la calidad adecuada, debiendo asegurar una serie de parámetros en todos y cada uno de ellos.

Posteriormente, en 2002 se aprobó la 2ª edición de la norma 11801, la ISO/IEC11801:2002 que es la que tiene vigencia en la actualidad.

CENELEC EN 50173-1 (UNE EN 50173-1)::

En el año 2002 se aprobó la norma europea sobre cableado estructurado. Esta norma se basó en su elaboración, en el estándar internacional, pero constituye un documento más elaborado, en el que la definición y clasificación de los subsistemas se realiza de una forma más clara. La norma ha sido ratificada por AENOR e 2004, modificada en 2005 (50173-1:2005) y se complementa con la serie de normas UNE EN 50174, acerca de las condiciones de instalación.

EIA/TIA-568-B-Series:

A mediados del año 2001, apareció esta nueva normativa, en el presente proyecto, se tendrá en cuenta esta normativa, todo ello con el objeto de diseñar una instalación de CATEGORÍA 5E, asegurando el cumplimiento de la calidad de todos los enlaces para 250 MHz. (CLASE E).

La categoría de la instalación (Categoría 5e) vendrá determinada por los componentes, mientras que la clase (clase E, 250 MHz.) vendrá determinada por el resultado de la instalación, midiendo de extremo a extremo cada enlace.

1.1.2.- Normativa de protección contra incendios

Los siguientes estándares internacionales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante del fuego y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos:

IEC 332 Sobre propagación de incendios.
IEC 754 Sobre emisión de gases tóxicos.
IEC 1034 Sobre emisión de humo.

1.1.3.- Normativa de compatibilidad electromagnética

En 1989 se publicó la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/336/CEE que, con las modificaciones introducidas por las Directivas 92/31/CEE y 91/263/CEE, establecen una directriz sobre compatibilidad electromagnética (CEM), cuyo cumplimiento es obligado en Europa desde el 1 de Enero de 1996. En España, el Real Decreto 444194 de 11 de Marzo realiza su transposición, estableciendo la misma fecha para su entrada en vigor en nuestro país.

La compatibilidad electromagnética persigue el doble objetivo de reducir la perturbación que genera un equipo (emisión electromagnética) y, por otro lado, aumentar su protección frente a perturbaciones ajenas presentes en el medio (inmunidad). Para lograr estos objetivos se han publicado las normas siguientes:

UNE-EN 61000-6-3 (2002):
"Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Emisión ".
Parte 1: Residencial, comercial e industrial ligera.
Parte 2: Entorno industrial.

UNE-EN 61000-6-1 (2002):
" Compatibilidad electromagnética. Norma Genérica de Inmunidad "
Parte 1: Residencial, comercial e industrial ligera.

UNE EN 55022 (2000):
Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida.

UNE EN 55024 (1999):
Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida. Trata sobre inmunidad ante perturbación electromagnética en equipos de tecnologías de la información.

Para obtener la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva de CEM se deben cumplir las llamadas "normas de producto", pero en su defecto las "normas genéricas" son suficientes.

Las normas UNE-EN 50081 y UNE 20-726-91 (EN 55022) tratan sobre emisión electromagnética. La segunda es una "norma de producto" y referida específicamente a sistemas de tecnologías de la información, por lo que prevalece sobre la primera.

Las normas UNE-EN 50082 y EN 55024 tratan sobre inmunidad. La segunda es una "norma de producto", pero se encuentra en fase de elaboración, por lo que debe hacerse referencia a la primera, que es la "norma genérica" que le corresponde.

Las tres primeras normas ya se encuentran traspuestas a la legislación española en forma de "normas UNE".

1.2.- Condiciones particulares

1.2.1.- Descripción de los trabajos

1.2.1.1.- Subsistema de Puestos de Trabajo

Cada puesto de trabajo contará con, al menos, dos rosetas (una para Datos y otra para Telefonía) de Categoría 6 y dos tomas eléctricas, para alimentación de equipos informáticos.

Se ha sobredimensionado el número de puestos para permitir la conexión de dispositivos de red de uso compartido (tales como impresoras, escáners, modem, fax, etc.) y permitir una mayor flexibilidad en la ubicación de los puestos finales de trabajo.

Las rosetas una vez conexionadas, irán alojadas en las cajas de mecanismos de superficie o empotradas, adosadas a las canalizaciones, serán totalmente apantalladas, cumpliendo las condiciones descritas en la Normativa, para formar un enlace de Clase E (así se garantiza que ambas rosetas pueden ser utilizadas para datos si es necesario) y dispondrán de una lámina metálica practicable, que se conectará a tierra, con el fin de hacer de pantalla electromagnética entre los circuitos eléctricos y los de comunicaciones ya sean de voz o de datos.

La conexión de los elementos de la red y comunicaciones al sistema de cableado se realizará en las rosetas de servicio, dispuestas en los puestos de trabajo a tal efecto, mediante latiguillos flexibles de cable de cuatro pares balanceados, que deberán ser sin apantallar y acabados en conectores RJ-45. La longitud máxima de los latiguillos no debe ser superior a los 5 m. Los latiguillos serán flexibles con cable de similares características eléctricas al empleado en la distribución horizontal, (Categoría 6).

1.2.1.2.- Subsistema de Cableado Horizontal

El subsistema de cableado horizontal se extiende desde el distribuidor de planta, hasta las tomas de usuario o rosetas.

Este subsistema incluye los cables horizontales o de planta, la terminación mecánica en los paneles del distribuidor de planta, los latiguillos de interconexión en dicho distribuidor y las tomas de usuario (rosetas).

En cuanto a las canalizaciones, serán de tubo corrugado flexible tipo forroplast o similar, o canaleta con tapa y agujeros o ranuras, tendidas por el falso techo, con tamaño interior sobredimensionado en modo suficiente para que los cables puedan volver a su forma natural después del proceso de instalación en el que pueden verse sometidos a sobretensiones.

Las cajas de registro de las canalizaciones serán igualmente amplias para que los cables no sufran torceduras.

En los lugares carentes de falso techo se utilizará canaleta vista, con tabiques separadores, de PVC para acometer los puestos de trabajo.

Las cajas de mecanismos donde irán alojadas las rosetas serán cuadradas y del mayor fondo posible.

Con el diseño del tendido del cableado no se superan en ningún caso los noventa metros de distancia entre las rosetas y los paneles distribuidores de planta del subsistema horizontal, como se establece en la normativa, por lo que no existe, a priori, ningún enlace crítico. No obstante y siguiendo la normativa EN 50173 se certificarán todos y cada uno de los puntos, una vez finalizada la instalación.

1.2.1.3.- Subsistema de Cableado Vertical

El subsistema de cableado vertical se extiende desde el distribuidor de edificio, hasta el distribuidor o distribuidores de planta que existan en el sistema.

Este subsistema incluye los cables verticales o troncales de edificio, las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles (tanto en el distribuidor de edificio, como en los distribuidores de planta) y los latiguillos de interconexión en el distribuidor de edificio.

Los latiguillos de conexión y configuración serán flexibles de cable Categoría 5e tipo UTP de 100 ohmios terminados en ambos extremos con tomas blindadas RJ-45 y de una longitud máxima de 2 m.

1.2.1.4.- Subsistema de Campus

El subsistema de campus se extiende desde el distribuidor de campus, hasta el distribuidor o distribuidores de edificio que existan en el sistema.

Este subsistema puede o no existir, dependiendo de la naturaleza y dimensiones del sistema de cableado que se pretenda implementar.

Cuando existe, incluye los cables de campus, las terminaciones mecánicas de los mismos en los paneles de distribución o "patch pannels" (tanto en el distribuidor de campus, como en los distribuidores de edificio) y los latiguillos de interconexión en el distribuidor de campus. El cable del "backbone" de campus también puede interconectar distribuidores de edificio.

1.2.2.- Interfaces electrónicos del sistema

A continuación se describen los diferentes interfaces electrónicos que pueden ser utilizados en el desarrollo de un proyecto de cableado estructurado

1.2.2.1.- Redes Ethernet

Este protocolo de transmisión de nivel 2 está basado en la Norma IEEE 802.3 (CSMA/CD), conocida como Ethernet, en sus múltiples variantes, responden a una topología lógica en bus, pudiéndose implementar sobre topología físicas en bus y en estrella, gracias a la electrónica de red disponible. La velocidad de transmisión estándar es de 10 Mbps.

La norma utilizada en este proyecto será IEE802.3, 100 BASE-T, que hace uso de cable balanceado de cobre de Categoría 5e.

1.2.2.2.- Redes Fast Ethernet

La norma Fast-Ethernet asegura el mantenimiento de los protocolos y del software que corren en los adaptadores Ethernet de las estaciones de trabajo que hoy en día ya existen.

Entre éstas se encuentra 100Base-TX, cuyas principales características son:

- Soporte de tramas Ethernet **(IEEE 802.3)**
- Velocidad de transmisión de **100 Mbps**
- Diámetro máximo de la red sin repetidores de 200 m

- Soporte para cable de pares trenzados balanceados (apantallados y sin apantallar).

1.2.2.3.- Redes Gigabit Ethernet

La norma Gigagit-Ethernet también asegura el mantenimiento de los protocolos y del software que corren en los adaptadores Ethernet de las estaciones de trabajo que hoy en día ya existen.
Sin embargo, es evidente que estas normas requieren cuando menos una ampliación de las capas MAC del estándar IEE 802.3.

Entre éstas se encuentran Gigabit ethernet 1000base-T y 1000base-TX, las cuales se satisfacen con la instalación proyectada.

1.2.3.- Elementos constitutivos de los subsistemas

En los artículos anteriores, se han descrito formalmente, tanto los elementos funcionales (distribuidores, cables, puntos de transición y tomas de usuario) como los subsistemas (troncal de campus, vertical, horizontal y puesto de trabajo) de un sistema de cableado estructurado, sin entrar en detalles sobre la especificación de los elementos físicos constitutivos de cada uno de ellos.

1.2.3.1.- Paneles Distribuidores de Planta

Como se citó anteriormente, un panel distribuidor está constituido por un conjunto de conectores, ya sean para fibra óptica o para cables balanceados.

En el caso del presente pliego, los paneles irán alojados en el armario concentrador, e irán equipados cada uno con 24 conectores RJ-45 categoría 5e, modulares, autogrimpables, ocupando una unidad de altura, así mismo dispondrán de soporte de sujeción posterior para el cableado.

Según la norma europea EN 50173, debe haber un mínimo de un conjunto de paneles distribuidores de planta por cada 1.000 m^2 de suelo destinado a oficinas. Como mínimo debe haber un conjunto de paneles distribuidores de planta por cada planta del edificio. Si una planta tiene muy pocos puestos de trabajo porque está destinada a otros usos como salas de reuniones, visitas, etc. se puede cablear desde los distribuidores de planta de los pisos adyacentes (superior o inferior).

1.2.3.2.- Tomas de Usuario en el Área de Trabajo (Rosetas)

Las tomas de datos en el área de trabajo pueden estar situadas en la pared, en el suelo o en otro lugar dentro del área del puesto de trabajo, dependiendo del diseño del edificio. El diseño del sistema de cableado debe prever la instalación de tomas (rosetas) en lugares fácilmente accesibles dentro del espacio útil del edificio de una forma coherente y homogénea. Una alta densidad de tomas favorecerá la flexibilidad y capacidad de adaptación del sistema de cableado para acomodarse a los cambios, tanto de los puestos de trabajo que allí se instalen, como de las posteriores modificaciones del tendido de cableado, etc. No se considera conveniente que se instalen en mamparas divisorias, falsos tabiques, etc. porque su movilidad condiciona la utilización de las tomas.

En el caso del presente Pliego, las tomas sencillas de red irán alojadas en cajas terminales de 3 módulos con 6 mecanismos de 45x45mm, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra, y estarán equipadas con 4 tomas de corriente de 16AII+TT y 2 conectores RJ45 categoría 5e, autocrimpables. Las tomas dobles de red irán alojadas en cajas terminales de 5 módulos con 10 mecanismos de 45x45mm, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra, y estarán equipadas con 6 tomas de corriente de 16AII+TT y 4 conectores RJ45 categoría 5e, autocrimpables.

Las tomas de usuario pueden estar presentes individualmente o en grupos, pero cada área de trabajo debe estar, al menos, servida por dos tomas:

La primera toma de usuario debe estar cableada con cables balanceados. La segunda toma puede estar cableada con cables balanceados o con fibra óptica, dependiendo de las condiciones particulares de cada instalación (lo normal es cablear todas las tomas de usuarios con cables balanceados).

Es necesario que todas las tomas estén etiquetadas de forma permanente y visible para los usuarios. Hay que tener especial cuidado de que tanto la asignación inicial de cables y pares como los subsiguientes cambios estén debidamente documentados.

Los dispositivos como balunes y adaptadores de impedancia, cuando sea necesario utilizarlos, deben ser externos a las tomas de usuario.

1.2.3.3.- Armarios y Salas de Equipos

Un armario distribuidor para un sistema de cableado debe estar provisto de todas las facilidades (espacio, corriente eléctrica, refrigeración, etc.) necesarias para los componentes pasivos, dispositivos activos e interfaces de redes públicas que van a ser alojados en su interior. Las terminaciones de los cables de los sistemas troncales de cableado deben ser accesibles desde los armarios, sin tener que pasar por paneles intermedios.

En el caso del presente Pliego, los armarios concentradores de red (O racks) tendrán unas dimensiones de 0,8x1x2m (ancho x fondo x alto). Deberán estar equipados con lo siguientes elementos:

- Perfiles de aluminio estrusionado.
- Puerta frontal de dos hojas de cristal tintado.
- Paneles laterales de cierre rápido.
- Puertas giratorias laterales.
- Pasahilos laterales y paneles guiacables.
- Techo con ventilación activa con dos extractores, incluyendo termostato.
- Zócalo de 100mm para alojar los bucles del cableado.
- Suelo con adaptación antipolvo para entrada del cableado.
- Guías verticales posteriores para sujeción del equipamiento electrónico y accesorios.
- Bandeja para soporte de equipamiento electrónico.
- Elementos para montaje de termostato, iluminación interior, incluyendo lámpara fluorescente y 2 bases múltiples de enchufes.
- Elementos para montaje de soporte de U.P.S. de 100Kg.

Una sala de equipos es una zona dentro de un edificio que contiene equipos de telecomunicaciones y que puede contener o no distribuidores de planta (paneles y cables de configuración). En las salas de equipos hay diferentes armarios del sistema de cableado debido a la distinta naturaleza o complejidad de los equipos en ellos alojados. En una sala de equipos puede haber más de un armario distribuidor.

1.2.3.4.- Acometidas de Redes Públicas y Privadas en los Edificios

Las acometidas de redes son necesarias tanto para los cables que constituyen el subsistema troncal o *backbone* de campus, como para los cables de redes públicas y privadas (por ejemplo, líneas de comunicación de datos como X.25, Frame-Relay, RDSI, etc.) que entran en el edificio y con los que se realiza una transición para distribuirlos luego a través del sistema interno de cableado. Comprende desde el punto de entrada en la pared del edificio hasta el tendido del cable que le hace llegar al armario distribuidor de planta o de campus.

1.2.4.- Características de los subsistemas

Las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de cableado de este proyecto, seguirá la normativa EN-50173 complementada con la EIA/TIA-568-B en lo que se corresponde con la ampliación de parámetros y especificación de forma que se consiga un cableado estructurado de categoría 5e. El cable será balanceado de impedancia de 100 ohmios y los elementos hardware de conexión (rosetas, paneles distribuidores o *patch-pannel,* etc.) para dicho cable estarán caracterizados para la Categoría 5e.

1.2.4.1.- Distancias Máximas de Cada Subsistema

Están definidas distancias máximas para los subsistemas horizontal, vertical y de campus.

1.2.4.2.- Categorías. Definición y Características de Transmisión

La EN 50173 clasifica los cables balanceados de 100 y 120 ohmios y los elementos hardware de interconexión en categorías según la bondad de sus características de transmisión, distinguiendo varias categorías:

Categoría 3- se aplica a los cables balanceados de 100 y 120 óhmios y los elementos hardware de conexión asociados cuyas características de transmisión están especificadas hasta los 16 MHz.

Categoría 5e- se aplica a los cables balanceados de 100 ohmios y los elementos hardware de conexión asociados cuyas características de transmisión están especificadas hasta los 100 MHz.

Nota 1: Según la EN 50173 los cables balanceados pueden ser de dos tipos: cables de pares trenzados y cables de pares. Debido al estado del arte actual los hilos conductores de dichos cables son de cobre, que bien podrían ser de cualquier otro metal conductor que cumpliera con las características físicas y eléctricas especificadas en dicha norma.

Nota 2: En la norma internacional ISO/IEC 11801 aparece especificada otra categoría que no aparece en la norma europea. Esta es la categoría 4 que se aplica a los cables balanceados de 100 y 120 óhmios especificados hasta los 20 MHz.

1.2.4.3. -Cableado horizontal

Distancias máximas:

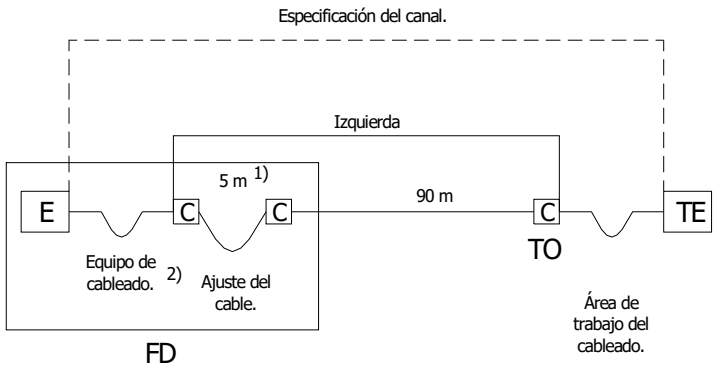
La longitud máxima de los cables del subsistema horizontal será de **90m,** medidos desde la terminación mecánica del cable en el panel distribuidor de planta o *patch-pannel* hasta la roseta del puesto de trabajo.

Así mismo, se establece que la longitud total de la suma de los cables de interconexión en este subsistema, esto es, latiguillo de conexión del puesto de trabajo, latiguillo de configuración en el panel de distribución y los latiguillos de conexión a los equipos activos, no exceda los 10 m. El reparto de esta longitud entre los distintos tipos de latiguillos puede hacerse de distintas maneras, según las necesidades, pero los latiguillos de configuración en los paneles de distribución o *patch-cords* no deben exceder los 5 metros.

Nota 1: Los latiguillos de conexión y de configuración o *patch-pannel* tienen que cumplir con las especificaciones que la EN 50173 establece en su capítulo 8 y anexo C.

La siguiente figura muestra los modelos (longitudes de cable y conexiones) usados para hacer corresponder las especificaciones del cableado horizontal indicadas anteriormente con las especificaciones de las características de enlace que se explicarán más adelante. Para este propósito el cable horizontal de cobre consta de 90 m fijos de longitud y 5 m de cable flexible o latiguillos (que juntos representan una longitud eléctrica equivalentes de 97,5 m de cable) y tres conectores de la misma categoría. En este caso no hay incluido ningún punto de transición. Si se usa un punto de transición se deben mantener las características eléctricas de transmisión equivalentes a los 90 m de longitud horizontal máxima de cable.

a)



E Equipo en FD.

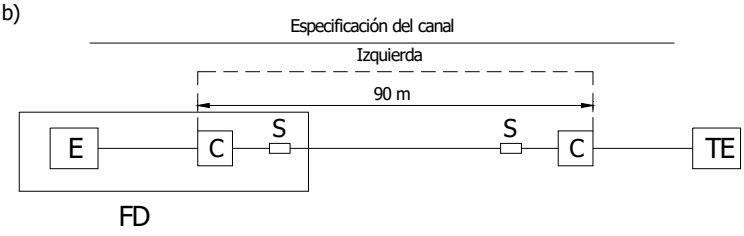
C Conexión.

TE Equipo terminal en area de trabajo.

NOTA 1: Longitud mecánica, eléctricamente equivalente a 7,5 m del cableado horizontal

NOTA 2: Combinados 10 m mecánicos, 15 m eléctricos

b)



E Equipo en FD.

C Conexión.

S Empalme

TE Equipo terminal en area de trabajo.

1.2.4.4.- Cables Recomendados

Para el cableado del subsistema horizontal las normas recomiendan los siguientes tipos de cable:

a) cable balanceado de 100 óhmios

b) fibra óptica multimodo de 62,5/125 μm

Las características que deben cumplir todos estos cables y sus elementos hardware de conexión asociados están recogidas en los capítulos 7 y 8 de la norma europea.

Si los cables y elementos hardware de interconexión son apantallados se debe tener en cuenta, además, el capítulo 9 de las citadas normas.

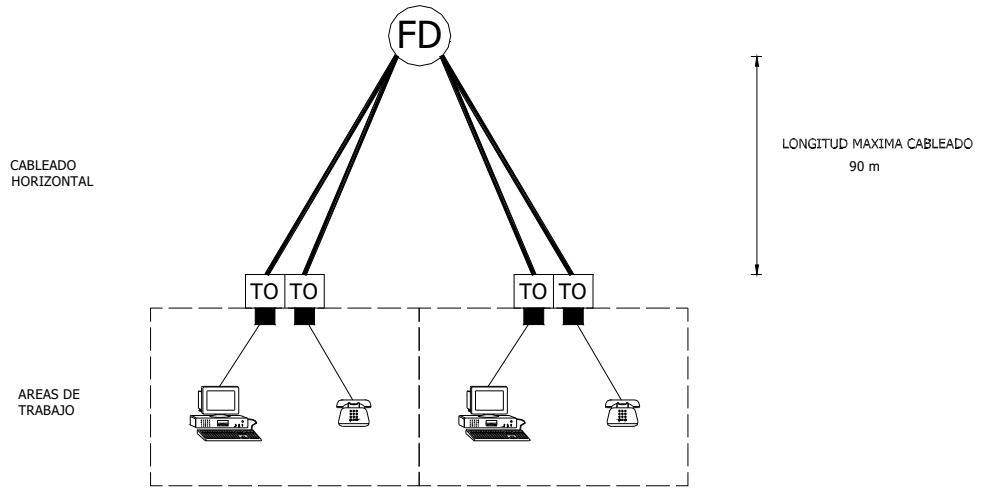
1.2.4.5.- Configuración de las Tomas de Usuario

Como mínimo debe haber dos tomas o rosetas dentro del área del puesto de trabajo, según se indica a continuación:

- Una roseta cableada con cable balanceado que sea Categoría 5e y 100 óhmios.
- Una segunda roseta cableada con cable balanceado de Categoría 5e o también con cable de fibra óptica, según las necesidades.

PARAMETROS DE TRANSMISION EN LOS ENLACES DE CABLES BALANCEADOS

Los parámetros de transmisión que se describen a continuación se aplican tanto a los cables balanceados



apantallados como a los no apantallados. Para cada uno de ellos se determinará el valor o rango de valores que deberán cumplir los cables a fin de mantener constantes las condiciones de rendimiento.

Los principales parámetros de transmisión que se deben tener en cuenta son:

Impedancia característica = 100 $\Omega \pm 15\%$

Pérdidas de retorno (RETURN LOSS)

Atenuación

ACR, PSACR

NEXT, PSNEXT

FEXT, ELFEXT, PSFEXT, PSELFEXT

RETARDO DE GRUPO (PROPAGATIÓN DELAY, DELAY SKEW)

Se citan únicamente los valores para un enlace clase E, que soporta aplicaciones de muy alta velocidad (vídeo, etc.). La frecuencia de trabajo de estos enlaces es de 250 Mhz.

En las descripciones que se hacen más abajo, cuando aparezca uno o dos asteriscos significa lo siguiente:

(*) Quiere decir que el enlace se establece con las 4 conexiones que tiene el canal incluso con 10 m de latiguillos conectados.

(**) Para el caso de 2 conexiones sólo.

1.2.4.6.- Impedancia Característica

La Impedancia característica del cable debería ser de 100 Ω para el rango de frecuencias comprendido entre 1 MHz y la frecuencia más alta especificada para la clase E (250 MHz.)

La tolerancia máxima de la impedancia característica no debe ser mayor de ±15 Ω en el rango de frecuencias arriba indicado.

1.2.4.7.- Pérdidas de Retorno (*)

Se define como la energía reflejada por cambios de impedancia en el sistema de cableado.

Para determinar las perdidas de retorno, en cualquier interfaz, se debe terminar el enlace con una resistencia de valor igual a la impedancia nominal del cable durante las pruebas.

1.2.4.8. -Atenuación (*)

Los valores de atenuación del enlace quedan reflejados (valores máximos) en la tabla siguiente. Estos valores deben ser consistentes con la longitud prevista para el enlace, así como con el tipo de cable empleado.

4.2.6.4 NEXT / PSNEXT (**)

NEXT se define como el acoplamiento de señal que aporta un par sobre cualquier otro, medido en el extremo cercano de transmisión.

PSNEXT se define como el acoplamiento de señal que recibe un par debido a las señales de los otros 3 pares transmitiendo a la vez y en el mismo sentido, todo ello medido en el extremo cercano de transmisión.

1.2.4.9.- ACR / PSACR (*)

ACR es la relación atenuación / diafonía que se está dando en el enlace debido a la influencia de un par sobre otro par:

PSACR es el mismo concepto que el del ACR, sólo que en este caso las señales se transmiten a la vez y en el mismo sentido por los cuatro pares.

Nota - El ACR se basa en las condiciones expuestas en el ANEXO F de la norma EN 50173.

Los valores del ACR para los enlaces clase E, deben ser calculados de forma directa, y siempre ser mejores que los mínimos.

Esto permite obtener una mayor flexibilidad a la hora de elegir el tipo de cable, eliminando así algunas de las limitaciones que imponen por separado los valores de atenuación y diafonía del cable.

1.2.4.10.- FEXT / ELFEXT / PSELFEXT

FEXT: Acoplamiento de señal de un par en otro par en su extremo lejano.

ELFEXT: Es la diferencia en dB entre el FEXT y la Atenuación del par correspondiente.

PSELFEXT: Es el acoplamiento producido en un par por los otros 3 pares transmitiendo al mismo tiempo y en el mismo sentido, en el extremo lejano.

1.2.4.11.- Resistencia Ohmica en Continua

El valor máximo medido para la resistencia en continua entre pares del cable.

El extremo opuesto del enlace en el que se está efectuando la medida debe estar cortocircuitado. Los valores medidos tienen que ser consistentes con la longitud y diámetro de los conductores del cable.

El valor máximo de la resistencia óhmica en continua para un enlace de clase E es de 40Ω.

1.2.4.12.- Retardo de Grupo

Los valores máximos del retardo de grupo sufrido por la señal a través del enlace se expresan a continuación. Los límites aquí reflejados están relacionados con las condiciones generales de rendimiento del enlace. Las medidas efectuadas deben ser coherentes con las longitudes y tipos de cable empleados en el enlace.

El retardo de propagación (Propagación Delay) para un enlace de 100 m. con dos conexiones de clase E debe medirse en varias frecuencias de 1 a 250 Mhz y ha de ser inferior a 2,5 ns. y el del canal debe ser inferior a 555 ns.

1.2.4.13.- Rendimientos Canal y Enlace Permanente

A continuación se recogen las prestaciones mínimas que deben cumplirse para canal, 90 mts y 4 conectores, canal Clarity6, 90 mts y 2 conectores y enlace permanente Clarit6, 90 mts y 2 conectores.

Frecuencia (MHz)	**P. Inserción TIA (dB)**	**NEXT TIA**	**PSNEXT TIA**	**ELFEXT TIA**	**PSELFEXT TIA**	**RL TIA**
1.00	2.1	65.0	62.0	63.3	60.3	19.0
4.00	4.0	62.9	60.4	51.1	48.1	19.0
8.00	5.7	58.2	55.6	45.2	42.2	19.0
10.00	6.4	56.5	53.9	43.1	40.1	19.0
16.00	8.0	53.3	50.7	39.3	36.3	18.0
20.00	9.1	51.6	48.9	37.2	34.2	17.5
25.00	10.1	50.0	47.3	35.3	32.3	17.0
31.25	11.4	48.5	45.7	33.4	30.4	16.5
62.50	16.5	43.4	40.6	27.3	24.3	14.0
100.00	21.3	39.9	37.1	23.3	20.3	12.0
155.00	27.2	36.7	33.8	19.5	16.5	10.1
200.00	31.5	34.8	31.9	17.2	14.2	9.0
250.00	36.0	33.1	30.2	15.3	12.3	8.0

Tabla 1: Prestaciones Canal RJ45, 90 mts, 2 conectores

1.2.5.- Condiciones de instalación del subsistema horizontal

En este apartado se proporciona al instalador todos los procedimientos de ejecución, normas y relación de herramientas homologadas para la instalación, conexión y codificación del sistema de cableado, extraídas de la normativa EN 50173.

1.2.5.1.- Instalación de Cableado

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Del mismo modo, se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables de corriente.

La distribución de los cables se realizará según el tendido que se indica en los planos. Dichas canalizaciones han de ser de un tamaño lo suficientemente grande para que al meter los cables, el grado de ocupación sea como máximo un 60%, con el fin de facilitar futuras ampliaciones.

Las dimensiones de la canaleta ó del tubo y número de cables vienen dadas en las tablas adjuntas. El número de cables se indica en los planos.

TIPO DE CANAL	Entera	Separación central	Separador a 1/4	Separador a 1/6
60x230	180	88		150
60x190	152	74		124
60x150	120	58	86	
60x130	104	50	74	
60x110	88	42	62	
60x90	72	34	58	
40x150	80	38	40	
40x110	58	28		
40x90	48	22		
40x60	32	16		
40x40	20			
30x60	24			
30x40	16			
20x50	6			
20x30	4			

Tabla 2: Número máximo aproximado de cables UTP en canaleta de PVC

Las cajas de distribución de las canalizaciones deben ser amplias, para evitar las curvaturas de los cables. El tamaño mínimo de las mismas a instalar será de 150 mm x 100 mm, recomendándose como cajas estándar a utilizar las de 200 mm x 130 mm y las de 250 mm x 250 mm cuando converjan en ellas gran número de cables. No se deben emplear en ningún caso en el sistema de canalizaciones cajas cuyas dimensiones sean inferiores a 150 mm x 100 mm.

En los armarios de distribución del cableado horizontal, habrá que dejar 2 m. de margen de cable para permitir su conexionado con el patch-pannel correspondiente y, a su vez, permitir el movimiento frontal del patch-pannel una vez realizado el conexionado, para posibles manipulaciones futuras.

Cada cable deberá ser etiquetado, tanto en el extremo del panel, como en el extremo de la roseta, bien con una brida o con un sistema similar, según las normas de etiquetado especificadas por el director de obra. En ambos extremos ha de ponerse la misma nomenclatura que la de la roseta a la que se conecta y que se detalla en el apartado de "Nomenclatura de Rosetas y Paneles", dentro de este mismo anexo. Asimismo, es recomendable que se etiqueten todos los cables a su paso por las cajas de registro.

Todas las canalizaciones, esto es, cada tubo y canaleta de PVC y cada caja de distribución de cables, deben quedar etiquetadas y saber qué cables pasan por cada una de ellas. A tal efecto, el instalador una vez terminada la instalación entregará a la dirección de obra unos planos en limpio en los que se recoja toda esta información.

Las tomas irán equipadas con dos rosetas RJ45 y 4 bases de enchufe schuko.

Las canalizaciones de la red eléctrica han de estar separadas de las canalizaciones de la red de datos. Los cruces de los tendidos de cableado de datos con los de energía eléctrica han de hacerse en ángulo recto. El tendido de cableado de datos debe tener una distancia mínima a los tubos fluorescentes de 50 cm.

La conexión de los elementos de la red y comunicaciones al sistema de cableado se realizará en las rosetas de servicio, dispuestas en los puestos de trabajo a tal efecto, mediante latiguillos flexibles de cable de cuatro pares balanceado. La longitud máxima de los latiguillos no debe ser superior a los 5 m.

1.2.5.2.- Conexión de las Rosetas

El cable no se pelará nada más que lo absolutamente necesario para el crimpado, evitando que los hilos queden tensos en su conexión a la roseta.

La conexión de los cables a la roseta, se realizará par a par, según la configuración del pineado de las rosetas indicado, siendo estrictamente necesario la no utilización de herramienta específica para el crimpado y no destrenzar cada uno de los cuatro pares, más de 13 mm., hasta su conexión en el pin correspondiente de la roseta.

Antes de insertar los hilos en las rosetas, hay que comprobar que se han colocado los hilos según el código de colores indicado en el apartado de CONFIGURACIÓN DEL PINEADO DE ROSETAS del Pliego de Condiciones Técnicas.

Una vez realizadas las conexiones de los cables a las rosetas, habrá que fijarlas a la caja de datos teniendo especial cuidado para que el cable no sufra torceduras.

1.2.5.3.- Conexión de los paneles distribuidores

Consiste en la conexión del cableado horizontal, a los paneles de distribución ubicados en los armarios de planta y el armario principal de edificio. El procedimiento de conexión de dicho cable a los paneles es el siguiente:

Una vez localizado en el armario un cable, según las especificaciones reflejadas en el apartado INSTALACIÓN DE CABLEADO HORIZONTAL, se procederá de igual forma que en el apartado de las rosetas a la preparación del cable para su posterior conexión al panel.

1.2.5.4.- Condiciones de Aceptación

Las tareas a realizar en concepto de aceptación abarcan la realización de una comprobación minuciosa de la instalación. Se verificarán todos los parámetros antes expuestos en todos y cada uno de los enlaces tanto del sistema horizontal como del vertical. Así mismo, se indicará la instrumentación utilizada, la metodología y condiciones de medida. Los resultados se presentarán en un formato tabular con todos los puntos o tomas, así como aquellos intermedios o de interconexión que se consideren representativos.

1.3.- Condiciones de ejecución

1.3.1.- Colocación de armarios concentradores de cableado

Se ubicarán de forma que proporcionen un cómodo acceso tanto al panel como a la tapa posterior. Si en algún momento hay que desmontarlos porque no caben por la puerta del recinto donde hay que ubicarlos este desmontaje correrá a cargo del contratista.

1.3.2.- Tendido y conexionado de conductores

Se cuidará que su recorrido sea lo mas corto y estático posible. No quedarán partes de conductor sin aislamiento fuera de las bornas de conexión.

1.3.3.- Colocación de canaletas

A poder ser se instalarán en lugares protegidos, sin que rompan la estética del inmueble.

La distancia entre sujeciones no será superior a 70 cm.

1.3.4.- Colocación de tubos

Se apoyarán en adecuadas y suficientes sujeciones, cuya distancia no superará los 50 cm y seguirán trazados sin desviaciones pronunciadas que dificulten el paso de los conductores.

1.3.5.- Colocación de cajas con puntos de red

Se colocarán a distancias de entre 20 y 30 cm del suelo, según se especifique en el replanteo y en los puntos mas adecuados a su utilización, y al recorrido de la canaleta. A ser posible no se instalarán en mamparas que pueden ser removidas en un futuro.

1.4.- Medición y abono

1.4.1.- Medición y abono de las obras

La medición y abono tendrá lugar en presencia y con intervención del adjudicatario, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que consigne la Dirección Técnica.

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas y completamente terminadas.

1.4.2.- Ensayos

Serán por cuenta del Adjudicatario los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos que la Dirección Técnica considere convenientes, hasta un máximo del 2% del importe de la adjudicación.

1.4.3.- Abono de obras incompletas

Si por rescisión de contrato, o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, el adjudicatario se atendrá a la tasación que practique la Dirección Técnica.

1.4.4.- Abono de obras defectuosas pero aceptables

Si alguna unidad de obra no fuese debidamente ejecutada y fuese, si embargo, admitida, podrá ser recibida quedando el adjudicatario obligado a conformarse con la tasación que señale la Dirección Técnica, salvo en el caso que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones fijadas para su realización.

1.4.5.- Abono de obras accesorias

Para tener derecho al abono de obras ejecutadas no incluidas en el contrato, el adjudicatario deberá contar con la orden expresa de la Dirección Técnica. Los precios serán los mismos que los del contrato, siempre que los materiales coincidan con los adjudicados.

Si se tratara de unidades de obra no previstas en el presupuesto: se determinará previamente el correspondiente precio.

De no cumplirse este requisito previo, el adjudicatario deberá aceptar la tasación que efectúe la Dirección Técnica.

1.4.6.-Plano de fin de obra

Antes de iniciar los trabajos correspondientes a la preparación de la liquidación final, el adjudicatario presentará los planos finales de obra, donde se reflejarán los pormenores de la misma.

2.- CABLEADO ELÉCTRICO ASOCIADO.

2.1.- Características de los cables.

Se ajustarán en lo establecido en el reglamento de baja tensión.

2.2.- Características de los conectores

Podrán ser de superficie, empotradas, de suelo o en columna. Las tomas irán alojadas en cajas terminales de 3 módulos con capacidad para 6 mecanismos de 45x45 mm, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra y estarán equipadas con 4 tomas de corriente de 16AII+TT, en módulos de 2 tomas de corriente con diferente color (a ser posible blanco y rojo para diferenciar el circuito protegido) con piloto indicador.

2.3.- Características de las protecciones

Se ajustarán en lo establecido en el reglamento de baja tensión.

2.4.- Características de los cuadros

Se ajustarán en lo establecido en el reglamento de baja tensión.

A) Normas de Cableado Estructurado EIA/TIA 568-A-5

Se detallan a continuación los estándares que afectan al sistema de cableado estructurado.

EIA/TIA-568A-5:

Es un estándar sobre cableado estructurado propio de los Estados Unidos. Se basa en la definición de las características de los componentes lo cual, como se verá más adelante, no garantiza la calidad final de la instalación. Sin embargo, debido a la inexistencia, cuando surgió, de un estándar internacional equivalente, se ha empleado frecuentemente como referencia a nivel internacional.

ISO/IEC 11801:

En 1994 los organismos internacionales de normalización, utilizando como base de partida el estándar estadounidense, aprobaron el estándar ISO/IEC 11801. En este caso, además de las indicaciones del estándar estadounidense respecto a los componentes, incluye recomendaciones respecto a la ejecución material de la instalación y define el concepto de enlace. Es decir, en este caso no sólo los componentes deben tener una calidad determinada, sino que al ser instalados para realizar enlaces, éstos deben tener también la calidad adecuada, debiendo asegurar una serie de parámetros en todos y cada uno de ellos.

CENELEC EN 50173:

En octubre de 1995 se aprobó la norma europea sobre cableado estructurado. Esta norma se basó en su elaboración, en el estándar internacional, pero constituye un documento más elaborado, en el que la definición y clasificación de los subsistemas se realiza de una forma más clara.

EIA/TIA-568-A-5:

A mediados de este año 2000, apareció esta nueva normativa , en el presente proyecto, se tendrá en cuenta esta normativa, todo ello con el objeto de diseñar una instalación de CATEGORÍA 5e, asegurando el cumplimiento de la calidad de todos los enlaces para 100 MHz. (CLASE D+).

La categoría de la instalación (Categoría 5e) vendrá determinada por los componentes, mientras que la clase (clase D, 100 MHz.) vendrá determinada por el resultado de la instalación, midiendo de extremo a extremo cada enlace.

B) Normas del Reglamento de Baja Tensión

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 18/09/2002).

C) Normativa vigente sobre prevención de riesgos laborales

A continuación se detalla una lista, no exhaustiva, de Leyes, Decretos y Normas actualmente en vigor que de una forma directa o indirecta, afectan a la Prevención de Riesgos Laborales y cuyas disposiciones son de obligado cumplimiento:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) (BOE 16/03/1971).
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre (BOE 01/12/1982), sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo (BOE 11/03/06), sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Transposición al derecho español de la Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de Noviembre (BOE 28/12/1992), sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/1995 de 3 de Febrero (BOE 08/03/1995) y la Orden 20/02/97 (BOE 06/03/1997).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE 25/10/97), de Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Transposición al Derecho Español de la

- Directiva 92/57/CEE de 24 de junio que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE 10/11/95), de Prevención de Riesgos Laborales.

- Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, así como las Directivas 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero (BOE 31/01/97), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 01/05/98).

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 92/58/CEE de 24 de junio.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril (BOE 23/04/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE de 30 de noviembre.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril (BOE 23/04/97), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Transposición al Derecho Español de la Directiva 90/269/CEE de 29 de mayo.

- Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, (BOE 23/04/97). Transposición al Derecho Español de la Directiva 90/270/CEE de 29 de mayo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (BOE 12/06/97) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. En BOE 18/07/97 (página 22094) se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 773/1997 de 30 de mayo.

- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio (BOE 07/08/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE 25/10/1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 50/1998, de 30 de diciembre (BOE 31/12/1998), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social. (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 45, 47, 48 y 49).

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, Ordenación de la Edificación (BOE 06/11/1999).

- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril (BOE 01/05/2001), sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio (BOE 21/06/2001), sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (BOE 18/09/2002).

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos

- Laborales que modifica la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales e incluye las modificaciones que se introducen en la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, texto refundido aprobado por R.D. 5/2000, de 4 de agosto.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el articulo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Previsión de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. En BOE 10/03/2004 (página 10722), se hace referencia a una corrección de errores de dicho R.D. 171/2004 de 30 de enero.

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo (BOE 05/04/03), por el que se modifica el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, (BOE 24/05/97), sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplia su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (BOE 01/03/2002), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Transposición al derecho español

de la Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre (BOE 18/11/2003), del Ruido. Transposición al Derecho Español de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril (BOE 04/05/2006), por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrero (BOE 01/03/2002) por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debida a determinadas máquinas de uso al aire libre. Transposición al derecho español de la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los

- Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1997 (BOE 18/09/87) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Modificada por R.D. 208/1989 de 3 de febrero (BOE 01/03/89) por el que se añade el articulo 21 bis y se modifica la redacción del articulo 171.b.A del Código de circulación.

- Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo (BOE 31/05/99), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento europeo y del Consejo, 97/23/CE relativa a los equipos de presión y se modifica el R.D. 1244/1979 de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre (BOE 05/11/2005), sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Transposición al Derecho Español de la Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo (BOE 11/04/2006), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

D) Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos

En 1989 se publicó la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/336/CEE que, con las modificaciones introducidas por las Directivas 92/31/CEE y 91/263/CEE, establecen una directriz sobre compatibilidad electromagnética (CEM), cuyo cumplimiento es obligado en Europa desde el 1 de Enero de 1996. En España, el Real Decreto 444194 de 11 de Marzo realiza su transposición, estableciendo la misma fecha para su entrada en vigor en nuestro país.

La compatibilidad electromagnética persigue el doble objetivo de reducir la perturbación que genera un equipo (emisión electromagnética) y, por otro lado, aumentar su protección frente a perturbaciones ajenas presentes en el medio (inmunidad). Para lograr estos objetivos se han publicado las normas siguientes:

UNE-EN 50081(1994):
"Compatibilidad Electromagnética. Norma Genérica de Emisión ".
Parte 1: Residencial, comercial e industrial ligera.
Parte 2: Entorno industrial.

UNE-EN 50082-1(1994):
" Compatibilidad electromagnética. Norma Genérica de lnmunidad "
Parte 1: Residencial, comercial e industrial ligera.

UNE 20-726-91 (EN 55022(1987)):
"Límites y Métodos de Medida de las Características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnologías de la información."

EN 55024 (en fase de elaboración):
Tratará sobre inmunidad ante perturbación electromagnética en equipos de tecnologías de la información.

Para obtener la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva de CEM se deben cumplir las llamadas "normas de producto", pero en su defecto las "normas genéricas" son suficientes.

Las normas UNE-EN 50081 y UNE 20-726-91 (EN 55022) tratan sobre emisión electromagnética. La segunda es una "norma de producto" y referida específicamente a sistemas de tecnologías de la información, por lo que prevalece sobre la primera.

Las normas UNE-EN 50082 y EN 55024 tratan sobre inmunidad. La segunda es una "norma de producto", pero se encuentra en fase de elaboración, por lo que debe hacerse referencia a la primera, que es la "norma genérica" que le corresponde.

Las tres primeras normas ya se encuentran traspuestas a la legislación española en forma de "normas UNE".

E) Secreto de las Telecomunicaciones

El Artículo 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución y el Art. 579 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal.

Dado que en este Proyecto se han diseñado redes de comunicaciones de Telefonía Disponible al Público se deberán adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la Normativa vigente en función de las características de la infraestructura utilizada.

En el momento de redacción de este Proyecto la Normativa vigente es el R.D. 401/03, por lo que ateniéndonos a este R.D. se colocarán cerraduras en todos los registros de telefonía y RDSI.

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.- CONTENIDO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el Proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por ambas partes se unirá a este Pliego el Proyecto, que estará formado por los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva y bases de cálculo.
b) Especificaciones técnicas y generales.
c) Planos y detalles.
d) Presupuesto y Mediciones

Todos los componentes del proyecto quedan definidos en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del proyecto.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

2.- DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

3.-MUESTRA DE MATERIALES

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.
Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras

auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

4.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5.- DESARROLLO DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción provisional y la entrega de la Documentación Final de Obra prevista en el apartado Pruebas.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del Proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.
El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del Proyecto, y/o a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual, la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción provisional en que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

6.- PLANOS DE MONTAJE

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

7.- REPLANTEO

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

8.- INSPECCIONES

Será misión exclusiva de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al Proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9.- SUMINISTROS AUXILIARES

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc. sin que sea esta relación

limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

10.- RIESGO DE LA OBRA

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que este tenga por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc
El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción definitiva de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por el Propietario.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000 € de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.500.000 € de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

11.- SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

Si, por el tamaño de la obra, ésta dispone de un proyecto específico de seguridad e higiene, el Contratista está obligado a conocerlo, cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

Si la Obra no dispusiera de un proyecto específico de seguridad, el Contratista deberá adoptar las normas generales de seguridad en construcción y en particular las aplicables a trabajos de instalaciones.

Los riesgos de realización de la obra que se deben prevenir son:

- Atrapamientos.
- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Incendios y explosiones.
- Asfixia, electrocución, quemaduras.
- Cortes y mutilaciones.
- Polvo, ruidos.
- Riesgos de utilización de maquinaria (grúas, andamios, maquinaria portátil).

Para prevenir estos riesgos, el Contratista deberá proporcionar los medios de protección necesarios, que se pueden clasificar en medios individuales y medios de protección colectivos.

Los medios de protección individuales se facilitarán a cada operario en función del trabajo que esté realizando, y consiste en: cascos, botas, guantes, cinturón de seguridad, gafas y pantallas de protección.

El Contratista dispondrá de cascos adicionales suficientes para facilitarlos a la Dirección Facultativa, Propiedad y visitantes de la obra.

Los medios de protección colectivos serán los adecuados en todo momento al riesgo de la obra, pero podemos resumir los más significativos en:

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.
- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO_2 de 6 kg cada 500 m^2 de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan implicar, juntamente con las medidas de prevención a emplear.

Se elegirá al personal más cualificado para impartir nociones de socorrismo y primeros auxilios. Se dispondrá un botiquín adecuado en la obra.

12.- PERSONAL DE OBRA

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.
Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

1.- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.

2.- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

12.1.- Recusación o ampliación del personal

El contratista viene obligado a separar de la obra aquel personal, sea cual fuere su categoría que a juicio de la Dirección facultativa de la obra no cumpla con sus obligaciones en la forma debida, pudiendo ésta exigir al adjudicatario-contratista la dedicación a los trabajos de la obra de nuevo personal, incluso técnico, que deberá recibir el visto bueno de dicha Dirección, en los casos en que sea manifiesta la incompetencia o insuficiencia del personal afecto a la obra para realizar los trabajos con garantía de calidad, seguridad y cumplimiento de plazos e hitos del planing aportado por el contratista.

13.- SUBCONTRATISTAS

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los Subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a Subcontratistas, se realizará siempre con sujeción al Plan de Trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.
Cualquier Subcontratista que intervenga en la obra, lo hará con conocimiento y sumisión al Presente Pliego de Condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier Subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

14.- JORNADA LABORAL

La duración normal del trabajo diario será limitada por las Leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.

Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.

15.- COORDINACIÓN CON OTROS OFICIOS

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

16.- NORMAS GENERALES DE MONTAJE

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y Planos del proyecto y a los Planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos Planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envolventes o rejillas metálicas de protección.
Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación como válvulas, motores y controles se montarán de forma que sean fácilmente accesiBles para su revisión, reparación o sustitución.

17.- CONTROL DE CALIDAD

LA PROPIEDAD podrá contratará directamente o a través del Contratista una ASISTENCIA TECNICA para el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

La Asistencia Técnica propuesta tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

a) Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese

b) Control de Calidad sobre Materiales y Equipos
c) Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.

d) Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

La Asistencia Técnica del Control de Calidad, estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad a la cual dirigirá toda su actividad.

La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.

En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.
El Contratista destinará para estos trabajos en caso de no existir partida presupuestada en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, estando abierta la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje mayor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

18.- PRUEBAS

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El

Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

El Contratista preparará con todo ello la siguiente documentación que denominaríamos Documentación Final de Obra:

1) Memoria actualizada con todos sus apartados.

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.

3) Manual de instrucciones de la instalación.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

6) Lista de materiales empleados y catálogos.

7) Relación de suministradores y teléfonos.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.
En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

19.- RECEPCIÓN PROVISIONAL

Al resultar positivas las Pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción Provisional de la obra que será firmada por la Propiedad, su Servicio de Mantenimiento, caso de que así lo decida la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Para formalizar la Recepción Provisional será necesario que el Contratista haya entregado previamente, tres copias de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para le Empresa de Control de Calidad.

En el documento de la Recepción Provisional deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa ha recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las Pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.

20.- GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la Empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

21.- GARANTÍA DE RESULTADO

Se establece una garantía de aseguramiento de los resultados y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción Provisional que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación fehaciente de la documentación pedida en el capítulo PRUEBAS y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el Protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir provisionalmente la Obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

22.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

A los 12 meses de la Recepción Provisional se procederá a la Recepción Definitiva, siguiendo los mismos trámites e inspecciones que en la Recepción Provisional y aplicándose lo previsto en el apartado de 'Fianza' para la liberación definitiva.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras que estén en perfecto estado y en funcionamiento. Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción Definitiva, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de 15 años.

La Recepción Definitiva implica solamente la extinción de la responsabilidad administrativa de la contrata pero no excluye la responsabilidad a la que se refiere el Artículo 1.591 del Código Civil.

23.- PERMISOS (POR CUENTA DEL CONTRATISTA)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante Organismos Oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los Proyectos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del Pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los Certificados Finales de Obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

24.- CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el Estado de Mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Las tuberías de medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.
El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

El cableado eléctrico (que no esté incluido en conceptos como punto de luz) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

25.- VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Todos los precios unitarios de los elementos del Proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "Completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.
También queda incluido en el precio la parte proporcional para la realización de ensayos y pruebas finales.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el Proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

26.- TRABAJOS ADICIONALES POR PRECIOS UNITARIOS

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.

Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del Proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP\ material\ oferta}{Precio\ unitario\ oferta} = \frac{PVP\ material\ nuevo}{Precio\ unitario\ nuevo}$$

que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

27.- TRABAJOS ADICIONALES POR ADMINISTRACIÓN

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

1.Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.

2.La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios indicados para los trabajos por administración:

Encargado: A VALORAR €.

Oficial 1ª: A VALORAR €.
Oficial 2ª: A VALORAR €.
Ayudante: A VALORAR €.

En los precios anteriores, se halla incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc.

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

28.- CERTIFICACIONES

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

1.- Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:

Presupuesto Nº: CERTIFICACION Nº:

2.- Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capitulo del presupuesto con la denominación:

Presupuesto Nº: CERTIFICACION VARIACIONES Nº:

3.- Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:

Presupuesto Nº: CERTIFICACION AMPLIACIONES Nº:

4.- Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:

CERTIFICACION ADMINISTRACIONES Nº:

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

29.- LIQUIDACIÓN DE OBRAS

La última certificación de obra se presentará después de la Recepción Provisional, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la Recepción Provisional.

30.- FIANZA

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.

Con independencia de lo anterior el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

a) De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.

b) De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.
c) De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.

d) De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

31.- LIBERACIÓN DE LA FIANZA

A la Entrega Provisional de la obra habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Recepción Provisional y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.

A los 12 meses de la Recepción Provisional y después de efectuada la Recepción Definitiva se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianzas será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará Declaración Jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

32.- PENALIZACIONES

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del Contrato.

33.- FORMA DE PAGO

La forma de pago serán las que se acuerde con la Propiedad a la firma del Contrato.

34.- SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

1.- En el caso de que la suspensión sea parcial, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.

2.- En el caso de que la suspensión sea total:

a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente Pliego de Condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.

b) Si la suspensión total fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que aunque no estén depositados en la obra hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.
Asimismo podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

35.- RESOLUCIÓN Y RESCISIÓN

Serán causas de rescisión del contrato, la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o suspensión de pagos y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.
Serán asimismo causa de rescisión: La demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los Pliegos Técnicos y Generales de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior la Propiedad podrá además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10 % del valor de la

obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.
En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.
La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

36.- RÉGIMEN JURÍDICO

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

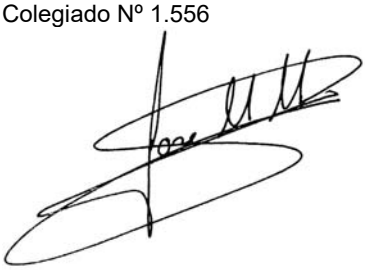
Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Marzo de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 4

ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por D. Javier Barcos Berruezo y D. Manuel Enríquez Jiménez, Colegiados nº 1.640 y 1.628 respectivamente, del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro.

Marzo de 2.020
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 01 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN				
		SUBCAPÍTULO 01.01 AMPLIACION CUADRO ELECTRICO				
01.01.01	UD	NSX250 4P 36k Micrologic 4.2 Vigi 250A				
		Ud. NSX250 4P 36k Micrologic 4.2 Vigi 250A				
		1	1,00			
				1,00	2.924,50	2.924,50
01.01.02	UD	NSX100 4P 36k Micrologic 4.2 Vigi 100A				
		Ud. NSX100 4P 36k Micrologic 4.2 Vigi 100A				
		1	1,00			
				1,00	1.405,04	1.405,04
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 AMPLIACION CUADRO ELECTRICO.....				4.329,54
		SUBCAPÍTULO 01.02 CUADRO ELECTRICO				
01.02.01	UD	VIGI C120 125A 4P 300 MA A ADAPTABLE RES				
		Ud. VIGI C120 125A 4P 300 MA A ADAPTABLE RES				
		1	1,00			
				1,00	397,35	397,35
01.02.02	UD	C120H 4P 100A C 15000A 415V MINIATURE CI				
		Ud. C120H 4P 100A C 15000A 415V MINIATURE CI				
		1	1,00			
				1,00	400,36	400,36
01.02.03	UD	TAPA G/P PLENA 2 MODULOS ALTO 100MM				
		Ud. TAPA G/P PLENA 2 MODULOS ALTO 100MM				
		2	2,00			
				2,00	14,62	29,24
01.02.04	UD	iC60H 4P 50A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60H 4P 50A C				
		1	1,00			
				1,00	231,75	231,75
01.02.05	UD	C120N 4P 63A C 10000A 415V MINIATURE CIR				
		Ud. C120N 4P 63A C 10000A 415V MINIATURE CIR				
		1	1,00			
				1,00	270,51	270,51
01.02.06	UD	OBTURADOR ACTI9				
		Ud. OBTURADOR ACTI9				
		1	1,00			
				1,00	7,74	7,74
01.02.07	UD	CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU				
		Ud. CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU				
		4	4,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
				4,00	25,69	102,76
01.02.08	UD	LINERGY REP POTENCIA 4P 160A 4X12 SALID.				
		Ud. LINERGY REP POTENCIA 4P 160A 4X12 SALID.				
		1	1,00			
				1,00	54,87	54,87
01.02.09	UD	REPARTIDOR ESCALONADO 250A, 4 PO				
		Ud. REPARTIDOR ESCALONADO 250A, 4 PO				
		1	1,00			
				1,00	293,89	293,89
01.02.10	UD	TAPA G/P PLENA 6 MODULOS ALTO=3				
		Ud. TAPA G/P PLENA 6 MODULOS ALTO=300 mm				
		1	1,00			
				1,00	27,14	27,14
01.02.11	UD	TAPA G/P PLENA 5 MODULOS ALTO=2				
		Ud. TAPA G/P PLENA 5 MODULOS ALTO=200				
		2	2,00			
				2,00	24,01	48,02
01.02.12	UD	2 SOPORTES G FIJACION CABLES ANC				
		Ud. 2 SOPORTES G FIJACION CABLES Ancho 600 mm				
		2	2,00			
				2,00	55,12	110,24
01.02.13	UD	COLECTOR TIERRA CON 41 CONECTORES				
		Ud. COLECTOR TIERRA CON 41 CONECTORES, barra de tierra 40 abrazaderas + 1 conector de 35 mm2, alto 450 mm.				
		2	2,00			
				2,00	41,81	83,62
01.02.14	UD	2 TRAVIESAS ASOC/ELEV G IP30 ANC COF+PAS				
		Ud. 2 TRAVIESAS ASOC/ELEV G IP30 ANC COF+PAS				
		1	1,00			
				1,00	65,76	65,76
01.02.15	UD	Armario G IP30,extension 33 Mod,1830mm				
		Ud. Armario G IP30,extension 33 Mod,1830mm altura.				
		1	1,00			
				1,00	527,97	527,97
01.02.16	UD	PUERTA PLENA G IP30, 33 MODULOS				
		Ud. PUERTA PLENA G IP30, 33 MODULOS, alto 1830mm				
		2	2,00			
				2,00	333,05	666,10

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.17	UD	ARMARIO G IP30, 33 MODULOS, ALTO 1830mm				
		Ud. ARMARIO G IP30, 33 MODULOS, ALTO 1830mm, ancho 600mm				
		1	1,00			
				1,00	717,32	717,32
01.02.18	UD	TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		Ud. TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		7	7,00			
				7,00	18,47	129,29
01.02.19	UD	INS250 200A 4P				
		Ud. Interruptor seccionador Compact INS 400, 315A, 4 Polos.				
		1	1,00			
				1,00	239,96	239,96
01.02.20	UD	INTERPACT INS100 4P				
		Ud. Interruptor seccionador Compact INTERPACT INS100 4P				
		1	1,00			
				1,00	114,97	114,97
01.02.21	UD	iC60N 4P 25 A C				
		Ud. Interruptor automatico magnetotermico iC60N, 4P, 25 A, curva C.				
		4	4,00			
				4,00	116,27	465,08
01.02.22	UD	iID 4P 40A 300mA A				
		Ud. Interruptor diferencial iID 4P 40A 300mA A				
		1	1,00			
				1,00	226,86	226,86
01.02.23	UD	iC60N 2P 16 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 50A, curva C.				
		13	13,00			
				13,00	45,34	589,42
01.02.24	UD	iC60N 4P 50 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 50A, curva C.				
		1	1,00			
				1,00	307,55	307,55
01.02.25	UD	iID 4P 63A 300mA A				
		Ud. Interruptor diferencial iID 4P 63A 300mA A				
		3	3,00			
				3,00	400,36	1.201,08
01.02.26	UD	iC60N 4P 10A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N 4P 10A C				
		6	6,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
				6,00	107,79	646,74
01.02.27	UD	RCCB_IID 4P 25A 30mA A-type				
		Ud. RCCB_IID 4P 25A 30mA A-type				
		8	8,00			
				8,00	327,01	2.616,08
01.02.28	UD	iC60N 2P 6A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 2P, 6A, curva C.				
		29	29,00			
				29,00	55,72	1.615,88
01.02.29	UD	RCCB_IID 4P 25A 300mA A-type				
		Ud. RCCB_IID 4P 25A 300mA A-type				
		1	1,00			
				1,00	296,87	296,87
01.02.30	UD	Placa sop.G NSX-INS-CVS250 Hor.Fijo.Man				
		Ud. Placa sop.G NSX-INS-CVS250 Hor.Fijo.Man				
		1	1,00			
				1,00	25,12	25,12
01.02.31	UD	TAPA INS250 HORIZONTAL FIJO ROTATIVO.G-P				
		Ud. TAPA INS250 HORIZONTAL FIJO ROTATIVO.G-P				
		1	1,00			
				1,00	27,38	27,38
01.02.32	UD	TAPA G/PLENA 1 MODULO ALTO=50				
		Ud. TAPA G/PLENA 1 MODULO ALTO=50 mm				
		1	1,00			
				1,00	12,21	12,21
01.02.33	UD	BLOQUE CONEXION G NS-INS250 CABL				
		Ud. BLOQUE CONEXION G NS-INS250 CABL				
		1	1,00			
				1,00	83,07	83,07
01.02.34	UD	CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		Ud. CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		12	12,00			
				12,00	16,04	192,48
01.02.35	UD	TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		Ud. TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		5	5,00			
				5,00	21,28	106,40

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CUADRO ELECTRICO.....			12.931,08
		SUBCAPÍTULO 01.03 SUBCUADRO LABORATORIO			
01.03.01	UD	OBTURADOR ACTI9			
		Ud. OBTURADOR ACTI9			
		1	1,00		
			1,00	7,74	7,74
01.03.02	UD	CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU			
		Ud. CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU			
		2	2,00		
			2,00	25,69	51,38
01.03.03	UD	TAPA G/PLENA 1 MODULO ALTO=50			
		Ud. TAPA G/PLENA 1 MODULO ALTO=50 mm			
		1	1,00		
			1,00	12,21	12,21
01.03.04	UD	LINERGY REP POTENCIA 4P 100A 4X7 SALIDAS			
		Ud. LINERGY REP POTENCIA 4P 100A 4X7 SALIDAS			
		1	1,00		
			1,00	17,71	17,71
01.03.05	UD	LINERGY REP POTENCIA 4P 125 A 4X12 SALIDAS			
		Ud. LINERGY REP POTENCIA 4P 125 A 4X12 SALIDAS			
		1	1,00		
			1,00	24,21	24,21
01.03.06	UD	TAPA G/P PLENA 6 MODULOS ALTO=3			
		Ud. TAPA G/P PLENA 6 MODULOS ALTO=300 mm			
		1	1,00		
			1,00	27,14	27,14
01.03.07	UD	2 SOPORTES G FIJACION CABLES ANC			
		Ud. 2 SOPORTES G FIJACION CABLES Ancho 600 mm			
		1	1,00		
			1,00	55,12	55,12
01.03.08	UD	COLECTOR TIERRA CON 41 CONECTORES			
		Ud. COLECTOR TIERRA CON 41 CONECTORES, barra de tierra 40 abrazaderas + 1 conector de 35 mm2, alto 450 mm.			
		1	1,00		
			1,00	41,81	41,81
01.03.09	UD	PUERTA PLENA G IP30, 27 MODULOS			
		Ud. PUERTA PLENA G IP30, 27 MODULOS			
		1	1,00		

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
				1,00	262,19	262,19
01.03.10	UD	ARMARIO G IP30, 27 MODULOS ALTO 1530 mm				
		Ud. ARMARIO G IP30, 27 MODULOS ALTO 1530 mm				
		1	1,00			
				1,00	564,59	564,59
01.03.11	UD	TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		Ud. TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		4	4,00			
				4,00	18,47	73,88
01.03.12	UD	TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		Ud. TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		2	2,00			
				2,00	21,28	42,56
01.03.13	UD	CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		Ud. CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		6	6,00			
				6,00	16,04	96,24
01.03.14	UD	iC60N 2P 6A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 2P, 6A, curva C.				
				5,00	55,72	278,60
01.03.15	UD	iID 2P 25A 300mA A				
		Ud. Interruptor diferencial iID 2P 25A 300mA A				
		7	7,00			
				7,00	213,47	1.494,29
01.03.16	UD	iID 4P 40A 30mA A				
		Ud. interruptor diferencial iID 4P 40A 30mA A				
		4	4,00			
				4,00	381,04	1.524,16
01.03.17	UD	iC60N 4P 50 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 50A, curva C.				
		1	1,00			
				1,00	307,55	307,55
01.03.18	UD	iC60N 2P 25 A C				
		Ud. interruptor automático magnetotermico iC60N, 2P, 25A, curva C.				
		4	4,00			
				4,00	55,95	223,80

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.19	UD	iC60N 2P 16 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 50A, curva C.				
			1	1,00		
				1,00	45,34	45,34
01.03.20	UD	iC60N 2P 10 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 2P, 10A, curva C.				
			1	1,00		
				1,00	52,32	52,32
01.03.21	UD	iC60N 4P 16A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 16A, curva C.				
			4	4,00		
				4,00	109,04	436,16
01.03.22	UD	iC60N 4P 25 A C				
		Ud. Interruptor automatico magnetotermico iC60N, 4P, 25 A, curva C.				
			1	1,00		
				1,00	116,27	116,27
01.03.23	UD	INTERPACT INS40 4P.				
		Ud. INTERPACT INS40 4P.				
			1	1,00		
				1,00	68,64	68,64
01.03.24	UD	INTERPACT INS63 4P				
		Ud. INTERPACT INS63 4P				
			1	1,00		
				1,00	99,66	99,66
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SUBCUADRO LABORATORIO.....				5.923,57

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 01.04 SAI				
01.04.01	UD	OBTURADOR ACTI9				
		Ud. OBTURADOR ACTI9				
		1	1,00			
				1,00	7,74	7,74
01.04.02	UD	CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU				
		Ud. CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU				
		2	2,00			
				2,00	25,69	51,38
01.04.03	UD	LINERGY REP POTENCIA 4P 100A 4X7 SALIDAS				
		Ud. LINERGY REP POTENCIA 4P 100A 4X7 SALIDAS				
		1	1,00			
				1,00	17,71	17,71
01.04.04	UD	TAPA G/P PLENA 5 MODULOS ALTO=2				
		Ud. TAPA G/P PLENA 5 MODULOS ALTO=200				
		1	1,00			
				1,00	24,01	24,01
01.04.05	UD	4 SOPORTES G FIJACION CABLES ANC				
		Ud. 4 SOPORTES G FIJACION CABLES ANC				
		1	1,00			
				1,00	40,81	40,81
01.04.06	UD	2 SOPORTES G PASILLO LATERAL PAR				
		Ud. 2 SOPORTES G PASILLO LATERAL PAR				
		1	1,00			
				1,00	14,27	14,27
01.04.07	UD	2 COLECTORES TIERRA CON 21 CONEC				
		Ud. 2 COLECTORES TIERRA CON 21 CONEC				
		1	1,00			
				1,00	41,81	41,81
01.04.08	UD	PUERTA PLENA G IP30, 24 MODULOS				
		Ud. PUERTA PLENA G IP30, 24 MODULOS				
		1	1,00			
				1,00	197,03	197,03
01.04.09	UD	Cofret G IP30,24 modulos,alto 1.230mm				
		Ud. Cofret G IP30,24 modulos,alto 1.230mm				
		1	1,00			
				1,00	424,37	424,37

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.10	UD	TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		Ud. TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		5	5,00			
				5,00	18,47	92,35
01.04.11	UD	TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		Ud. TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		1	1,00			
				1,00	21,28	21,28
01.04.12	UD	CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		Ud. CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		6	6,00			
				6,00	16,04	96,24
01.04.13	UD	iC60N 2P 16 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 50A, curva C.				
		23	23,00			
				23,00	45,34	1.042,82
01.04.14	UD	iID 4P 40A 300mA A				
		Ud. Interruptor diferencial iID 4P 40A 300mA A				
		5	5,00			
				5,00	226,86	1.134,30
01.04.15	UD	iC60N 4P 25 A C				
		Ud. Interruptor automatico magnetotermico iC60N, 4P, 25 A, curva C.				
		5	5,00			
				5,00	116,27	581,35
01.04.16	UD	INTERPACT INS63 4P				
		Ud. INTERPACT INS63 4P				
		1	1,00			
				1,00	99,66	99,66
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 SAI				3.887,13

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 01.05 CORRIENTE ESTABILIZADA				
01.05.01	UD	TAPA G/PLENA 3 MODULOS ALTO=1				
		Ud. TAPA G/PLENA 3 MODULOS ALTO=1				
		1	1,00			
				1,00	17,74	17,74
01.05.02	UD	TAPA G/P PLENA 5 MODULOS ALTO=2				
		Ud. TAPA G/P PLENA 5 MODULOS ALTO=200				
		1	1,00			
				1,00	24,01	24,01
01.05.03	UD	TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		Ud. TAPA G/P ACTI 9, 3 MODULOS ALTO 150 mm				
		5	5,00			
				5,00	18,47	92,35
01.05.04	UD	TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		Ud. TAPA G/P MULTI 9, 4 MODULOS ALT				
		1	1,00			
				1,00	21,28	21,28
01.05.05	UD	CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		Ud. CARRILL MODULAR G APARAMENTA MULT				
		6	6,00			
				6,00	16,04	96,24
01.05.06	UD	OBTURADOR ACTI9				
		Ud. OBTURADOR ACTI9				
		1	1,00			
				1,00	7,74	7,74
01.05.07	UD	CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU				
		Ud. CARRIL MODULAR G REGULABLE PROFU				
		2	2,00			
				2,00	25,69	51,38
01.05.08	UD	LINERGY REP POTENCIA 4P 100A 4X7 SALIDAS				
		Ud. LINERGY REP POTENCIA 4P 100A 4X7 SALIDAS				
		1	1,00			
				1,00	17,71	17,71
01.05.09	UD	4 SOPORTES G FIJACION CABLES ANC				
		Ud. 4 SOPORTES G FIJACION CABLES ANC				
		1	1,00			
				1,00	40,81	40,81

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.10	UD	2 SOPORTES G PASILLO LATERAL PAR				
		Ud. 2 SOPORTES G PASILLO LATERAL PAR				
		1	1,00			
				1,00	14,27	14,27
01.05.11	UD	2 COLECTORES TIERRA CON 21 CONEC				
		Ud. 2 COLECTORES TIERRA CON 21 CONEC				
		1	1,00			
				1,00	41,81	41,81
01.05.12	UD	PUERTA PLENA G IP30, 24 MODULOS				
		Ud. PUERTA PLENA G IP30, 24 MODULOS				
		1	1,00			
				1,00	197,03	197,03
01.05.13	UD	Cofret G IP30,24 modulos,alto 1.230mm				
		Ud. Cofret G IP30,24 modulos,alto 1.230mm				
		1	1,00			
				1,00	424,37	424,37
01.05.14	UD	iC60N 2P 32A C				
		Ud. Interruptor automatico magnetotermico iC60N 2P 32A C				
		2	2,00			
				2,00	59,29	118,58
01.05.15	UD	iC60N 2P 6A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 2P, 6A, curva C.				
		2	2,00			
				2,00	55,72	111,44
01.05.16	UD	iC60N 2P 16 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 50A, curva C.				
		7	7,00			
				7,00	45,34	317,38
01.05.17	UD	iC60N 2P 25 A C				
		Ud. interruptor automático magnetotermico iC60N, 2P, 25A, curva C.				
		1	1,00			
				1,00	55,95	55,95
01.05.18	UD	iC60N 2P 10 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 2P, 10A, curva C.				
		13	13,00			
				13,00	52,32	680,16
01.05.19	UD	iID 4P 40A 300mA A				
		Ud. Interruptor diferencial iID 4P 40A 300mA A				
		6	6,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
				6,00	226,86	1.361,16
01.05.20	UD	iC60N 4P 32 A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotérmico iC60N, 4P, 32A, curva C.				
		1	1,00			
				1,00	121,25	121,25
01.05.21	UD	iMN 220-240VCA				
		Ud. Bobina de minima tension iMN 220-240VCA				
		4	4,00			
				4,00	80,11	320,44
01.05.22	UD	iC60N 4P 25 A C				
		Ud. Interruptor automatico magnetotermico iC60N, 4P, 25 A, curva C.				
		3	3,00			
				3,00	116,27	348,81
01.05.23	UD	iC60N 4P 16A C				
		Ud. Interruptor automático magnetotermico iC60N, 4P, 16A, curva C.				
		2	2,00			
				2,00	109,04	218,08
01.05.24	UD	INTERPACT INS63 4P				
		Ud. INTERPACT INS63 4P				
		1	1,00			
				1,00	99,66	99,66
		TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 CORRIENTE ESTABILIZADA.....				4.799,65
		TOTAL CAPÍTULO 01 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.....				31.870,97

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 02 DERIVACIONES A CUADROS					
02.01	ML	DERIVACION INDIVIDUAL DE 5G95+1x1,5 mm2					
		Ml. Derivación individual en cobre flexible, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV, de clase de reaccion al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, siendo no propagador de llama, de incendio, baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos, baja emisión de humos opacos, gases corrosivos y gases toxicos, designación UNE-EN (50265/50266/50267/50268), de sección 3x95+2x50 mm2 incluso material accesorio y mano de obra, totalmente instalado.					
		S. normal	50	50,00			
					50,00	19,57	978,50
02.02	ML	DERIVACION INDIVIDUAL DE 5G50+1x1,5 mm2					
		Ml. Derivación individual en cobre flexible, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV, de clase de reaccion al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, siendo no propagador de llama, de incendio, baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos, baja emisión de humos opacos, gases corrosivos y gases toxicos, designación UNE-EN (50265/50266/50267/50268), de sección 3x50+2x25 mm2 incluso material accesorio y mano de obra, totalmente instalado.					
		S. socorro	50	50,00			
					50,00	17,48	874,00
02.03	ML	DERIVACION INDIVIDUAL DE 5G25+1x1,5 mm2					
		Ml. Derivación individual en cobre flexible, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV, de clase de reaccion al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, siendo no propagador de llama, de incendio, baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos, baja emisión de humos opacos, gases corrosivos y gases toxicos, designación UNE-EN (50265/50266/50267/50268), de sección 3x25+2x16 mm2 incluso material accesorio y mano de obra, totalmente instalado.					
		SAI	30	30,00			
		Corriente estabilizada	30	30,00			
					60,00	15,64	938,40
02.04	ML	DERIVACION INDIVIDUAL DE 5G16+1x1,5 mm2					
		Ml. Derivación individual en cobre flexible, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV, de clase de reaccion al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, siendo no propagador de llama, de incendio, baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos, baja emisión de humos opacos, gases corrosivos y gases toxicos, designación UNE-EN (50265/50266/50267/50268), de sección 3x16+2x16 mm2 incluso material accesorio y mano de obra, totalmente instalado.					
		S. normal laboratorio	40	40,00			
					40,00	13,38	535,20
02.05	ML	DERIVACION INDIVIDUAL DE 5G6+1x1,5 mm2					
		Ml. Derivación individual en cobre flexible, tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV, de clase de reaccion al fuego minima Cca-s1b,d1,a1, siendo no propagador de llama, de incendio, baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos, baja emisión de humos opacos, gases corrosivos y gases toxicos, designación UNE-EN (50265/50266/50267/50268), de sección 3x6+2x6 mm2 incluso material accesorio y mano de obra, totalmente instalado.					
		S. Socorro laboratorio	40	40,00			
					40,00	11,16	446,40
02.06	ML	TUBO DE PROTECCION CORRUGADO NORMAL, DIÁMETRO 75					
		Ml. Tubo de protección corrugado normal en PVC flexible autoextinguible, de 75 mm. de diámetro , incluso material auxiliar, fijación, totalmente instalado.					
		S. normal	50	50,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	S. socorro		50	50,00			
					100,00	0,36	36,00
02.07	m	TUBO DE PROTECCIÓN CORRUGADO NORMAL, DIÁMETRO 50					
		Ml. Tubo de protección corrugado normal en PVC flexible autoextinguible, de 50mm. de diámetro , incluso amterial auxiliar, fijación, totalmente instalado.					
	S. normal laboratorio		40	40,00			
					40,00	0,32	12,80
02.08	ML	TUBO DE PROTECCIÓN CORRUGADO NORMAL, DIÁMETRO 63					
		Ml. Tubo de protección corrugado normal en PVC flexible autoextinguible, de 63mm. de diámetro , incluso material auxiliar, fijación, totalmente instalado.					
	SAI		30	30,00			
	Corriente estabilizada		30	30,00			
					60,00	0,34	20,40
02.09	UD	TUBO DE PROTECCIÓN CORRUGADO NORMAL, DIÁMETRO 32					
		Ml. Tubo de protección corrugado normal en PVC flexible autoextinguible, de 32 mm. de diámetro , incluso material auxiliar, fijación, totalmente instalado.					
	S. Socorro laboratorio		40	40,00			
					40,00	0,28	11,20
	TOTAL CAPÍTULO 02 DERIVACIONES A CUADROS						3.852,90

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 03 LINEAS GENERALES						
03.01	ML	DERIVACION DE 2(1X6)+1X6 mm2, BANDEJA/TUBO PVC-FLX						
		Ml. línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V. de 2(1x6)+1x6 mm2 de sección marca DRAKA o similar aprobado por la Dirección Facultativa, ES07Z1-K, sobre bandeja/bajo tubo de PVC flexible de diámetro 25 mm PG.13, para circuito de alumbrado y T.C., incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265). - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266). - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
		TC cuadro laboratorio	48		48,00			
		TC corriente estabilizada	60		60,00			
		traslado cuadro lab analisis instrumental	10	20,00	200,00			
		traslado cajas interconex sondas lab	10	20,00	200,00			
		traslado cuado alim a lab en sala med.continua	10	20,00	200,00			
		traslado cuadro alim equipos SAI	10	20,00	200,00			
						908,00	1,30	1.180,40
03.02	UD	CAJAS DERIVACIÓN						
		Ud. Caja de registro de superficie con tapa de 150x100, incluso material auxiliar, mano de obra, totalmente instalada.						
			20		20,00			
						20,00	5,48	109,60
03.03	ML	DERIVACIÓN DE 2(1X2,5)+1X2,5 MM2, BAND./TUBO PVC-FLEX D.20 PG-13						
		Ml. línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V. de 2(1x2,5)+1x2,5 mm2 de sección marca DRAKA o similar aprobado por la Dirección Facultativa, ES07Z1-K, sobresobre bandeja/bajo tubo de PVC flexible de diámetro 20 mm PG.13, para circuito de alumbrado y T.C., incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265). - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266). - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
		TC cuadro electrico	432		432,00			
		TC cuadro laboratorio	30		30,00			
		Alumbrado pasillo	48		48,00			
		TC corriente estabilizada	470		470,00			
		TC SAI	636		636,00			
		traslado cuadro lab analisis instrumental	10	20,00	200,00			
		traslado cajas interconex sondas lab	10	20,00	200,00			
		traslado cuado alim a lab en sala med.continua	10	20,00	200,00			
		traslado cuadro alim equipos SAI	10	20,00	200,00			

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2.416,00	1,16	2.802,56
03.04	ML	DERIVACIÓN DE 2(1X1,5)+1X1,5 MM2, BAND./TUBO PVC-FLEX D.20 PG-13						
		Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V de 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 de sección marca DRAKA o similar aprobado por la Dirección Facultativa, ES07Z1-K, sobresobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible de diámetro 20 mm PG.13, para circuitos de señalización, alumbrado y emergencias, incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265). - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266). - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
		Alumbrado cuadro electrico	942		942,00			
		Alumbrado cuadro laboratorio	222		222,00			
		traslado cuadro lab analisis instrumental	10	20,00	200,00			
		traslado cajas interconex sondas lab	10	20,00	200,00			
		traslado cuado alim a lab en sala med.continua	10	20,00	200,00			
		traslado cuadro alim equipos SAI	10	20,00	200,00			
						1.964,00	0,97	1.905,08
03.05	ML	DERIVACIÓN DE 2(1x4)+1x4 mm2, BAND/TUBO PVC D. 20						
		Ml. línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V. de 2x4+1x4 mm2 de sección marca DRAKA, FIREX PROTECH ZH07Z1-K, o similar aprobado por la Dirección Facultativa, sobre bandeja/bajo tubo de PVC rígido blanco visto de diámetro 20 mm, para circuito de fuerza, alumbrado y T.C., incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
		Frigos quimica	12		12,00			
		TC corriente estabilizada	18		18,00			
		traslado cuadro lab analisis instrumental	10	20,00	200,00			
		traslado cajas interconex sondas lab	10	20,00	200,00			
		traslado cuado alim a lab en sala med.continua	10	20,00	200,00			
		traslado cuadro alim equipos SAI	10	20,00	200,00			
						830,00	1,21	1.004,30

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06	ML	DERIVACION DE 3(1X6)+2X6 MM2, BAND/TUBO PVC D.32					
		Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV. de 3(1x6)+2x6 mm2 de sección, marca DRAKAo similar aprobado por la Dirección Facultativa, RZ1-K(AS) 0,6/1kV, sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible de diámetro 32 mm., para circuitos de fuerza, alumbrado T.C., incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.				
		Lavavajillas	12	12,00			
					12,00	2,57	30,84
03.07	ML	DERIVACION DE 3(1X4)+2X4 MM2, BAND/TUBO PVC D.25					
		Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV. de 3(1x4)+2x4 mm2 de sección, marca DRAKAo similar aprobado por la Dirección Facultativa, RZ1-K(AS) 0,6/1kV, sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible de diámetro 25 mm., para circuitos de fuerza, alumbrado T.C., incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.				
		Campanas	54	54,00			
					54,00	2,26	122,04
03.08	ML	DERIVACION DE 5X25 MM2, BAND/TUBO PVC					
		Ml. línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V. de 5(1x25) mm2 de sección marca DRAKA o similar aprobado por la Dirección Facultativa, ES07Z1-K, sobre-sobre bandeja/bajo tubo de PVC flexible, incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265). - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266). - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.				
		cuadro climatizadores	30	30,00			
					30,00	5,89	176,70

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.09	ML	DERIVACION DE 5X35 MM2, BAND/TUBO PVC					
		Ml. línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V. de 5(1x35) mm2 de sección marca DRAKA o similar aprobado por la Dirección Facultativa, ES07Z1-K, sobre bandeja/bajo tubo de PVC flexible, incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265). - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266). - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.				
		cuadro sala instalaciones	36	36,00			
					36,00	6,30	226,80
03.10	ML	BANDEJA REJILLA 60x300					
		Ml. Bandeja de rejilla de 60x300, marca UNEX o similar aprobado por la Dirección Facultativa, para el soporte, protección y conducción de cables. Material aislante. Bandeja s/EN 61537:2007. Bandeja con tapa (canal aislante) s/EN 50085-1:1997. Seguridad eléctrica, mecánica (protección contra impactos 20J; diseñada para trabajar en condiciones de plena carga; ensayo de carga admisible Tipo I) y en caso de incendio (ensayo del hilo incandescente a 960ºC; no propagador de la llama). Facilidad y rapidez de montaje. No presenta rebabas al corte. Buen comportamiento frente a los rayos UV e intemperie. Resistencia a la corrosión y a los agentes químicos. Color gris.					
			100	100,00			
					100,00	12,62	1.262,00
03.11	UD	CAJA DE REGISTRO EMPOTRABLE DE 300X200X60 MM					
		Ud. Caja de registro empotrable con tapa autoextingible marca GEWIS o similar aprobado por la Dirección Facultativa, incluso material auxiliar, mano de obra, totalmente instalada.					
			20	20,00			
					20,00	4,44	88,80
03.12	MI	CONDUCTOR CU DESNUDO EN BANDEJA					
		Ml. Conductor desnudo de cobre recocido de 70 mm2 de sección, colocado sobre bandeja de rejilla para su puesta a tierra, completamente instalado con unión atornillada a bornes de puesta a tierra de la bandeja.					
			100	100,00			
					100,00	2,51	251,00
		TOTAL CAPÍTULO 03 LINEAS GENERALES.....					9.160,12

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 04 ALUMBRADO			
04.01	UD	PANEL LED 60X60			
		Ud. Panel LED 60x60 Elagasnc 3800 lm, 4000K, 32,4 W, IP20 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Panel Edgelit para el montaje directo en techos suspendidos y el montaje en superficie o para el montaje suspendido con accesorios 2 variantes de flujo luminoso de 2.800 o 3.800 lm _ Para techos suspendidos con una medida reticular de 600 y 625 mm _ Sistema LED con excelente rendimiento de hasta 101 lm/W _ Eficacia del módulo hasta 120 lm/W _ Alta reproducción del color Ra > 80 _ Estrecha tolerancia de color (MacAdam 4) 1 _ UGR < 19 _ Estrechas tolerancias de flujo luminoso _ Temperaturas de color 3.000, 4.000 y 6.500 K _ Material difusor artículo estándar: PS, material difusor artículo TPA: PC _ Material de la guía de luz: PMMA _ Larga duración: 50.000 hora			
		87	87,00		
			87,00	38,91	3.385,17
04.02	UD	LUMINARIA LED 3.000MM			
		Ud. Luminaria con disipador interior con difusor opal. Tapas finales, con LED de 27W/m, RA90, 3000K, IP20, incluso alimentación TRIDONIC con regulación ONE4ALL de 100 W marca Viabuzzuno modelo C2 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Sistema modular en aluminio de extrusión, acabado en aluminio, negro o blanco.			
		5	5,00		
			5,00	191,09	955,45
04.03	UD	LUMINARIA LED 3.750MM			
		Ud. Luminaria con disipador interior con difusor opal. Tapas finales, con LED de 27W/m, RA90, 3000K, IP20, incluso alimentación TRIDONIC con regulación ONE4ALL de 150 W marca Viabuzzuno modelo C2 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Sistema modular en aluminio de extrusión, acabado en aluminio, negro o blanco.			
		1	1,00		
			1,00	245,64	245,64
04.04	UD	LUMINARIA LED 4.750MM			
		Ud. Luminaria con disipador interior con difusor opal. Tapas finales, con LED de 27W/m, RA90, 3000K, IP20, incluso alimentación TRIDONIC con regulación ONE4ALL de 150 W marca Viabuzzuno modelo C2 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Sistema modular en aluminio de extrusión, acabado en aluminio, negro o blanco.			
		1	1,00		
			1,00	286,82	286,82
04.05	UD	LUMINARIA LED 6.500MM			
		Ud. Luminaria con disipador interior con difusor opal. Tapas finales, con LED de 27W/m, RA90, 3000K, IP20, incluso alimentación TRIDONIC con regulación ONE4ALL (2X100 W) marca Viabuzzuno modelo C2 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Sistema modular en aluminio de extrusión, acabado en aluminio, negro o blanco.			
		2	2,00		
			2,00	388,34	776,68

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06	UD	DOWNLIGHT LED 1800 lm			
		Ud. Foco empotrable LED empotrado en el techo IP44 (desde la parte frontal), marca Sylvania modelo Start Eco o similar aprobado por la Dirección Facultativa, perfecto donde el vacío de techo limitado está disponible con solo 60 mm de profundidad del producto y un recorte de 205 mm. Reemplazo ideal para downlights CFL 1x42W. El difusor de policarbonato permite una distribución de luz más amplia y mayores espacios entre luminiares. El conector loop in loop out permite una instalación rápida. Cuerpo de aluminio fundido a presión, 1800LM, 22W, 3000K, Corriente del controlador: 600mA, CRI80, ángulo de haz de 74 °, Controlador LED no regulable, IP44 desde el frente, IK07, 50,000 horas (L70), (HxW) 60x205 mm, elipse MacAdam de 5 pasos, clase 2, 220-240 V, clase energética: A ++, A +, A			
		20	20,00		
			20,00	19,41	388,20
04.07	UD	LUMINARIA LED 33.000MM			
		Ud. Luminaria con disipador interior con difusor opal. Tapas finales, con LED de 27W/m, RA90, 3000K, IP20, incluso alimentación TRIDONIC con regulación ONE4ALL de 6X150 W marca Viabuzzuno modelo C1 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Sistema modular en aluminio de extrusión, acabado en aluminio, negro o blanco.			
		2	2,00		
			2,00	1.553,20	3.106,40
04.08	UD	LUMINARIA LED 4.850MM			
		Ud. Luminaria con disipador interior con difusor opal. Tapas finales, con LED de 27W/m, RA90, 3000K, IP20, incluso alimentación TRIDONIC con regulación ONE4ALL de 150 W marca Viabuzzuno modelo C1 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Sistema modular en aluminio de extrusión, acabado en aluminio, negro o blanco.			
		1	1,00		
			1,00	313,32	313,32
04.09	UD	LUMINARIA LED 4.750MM			
		Ud. Luminaria con disipador interior con difusor opal. Tapas finales, con LED de 27W/m, RA90, 3000K, IP20, incluso alimentación TRIDONIC con regulación ONE4ALL de 150 W marca Viabuzzuno modelo C1 o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Sistema modular en aluminio de extrusión, acabado en aluminio, negro o blanco.			
		2	2,00		
			2,00	447,59	895,18
04.10	UD	LUMINARIA SUSPENSIÓN			
		Ud. de luminaria colgante de pantalla de aluminio centrifugado Modelo Above o similar aprobado por la Dirección Facultativa, acabado blanco mate o negro mate, pintura en húmedo, grado de protección IP20, protección contra electrocución II c. tierra. Diámetro 40 cm., con LED E27, 2700K, 15W.			
		2	2,00		
			2,00	242,03	484,06

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.11	UD	APLIQUE PARED 2x12,5W			
		Ud. Aplique Net 48 Muro, Viabizzuno, o similar aprobado por la Dirección Facultativa, color blanco. Aplique de pared con clasificación IP20 para uso en interiores. que consiste en un accesorio rectangular, hecho de aluminio oxidado o con recubrimiento de polvo, completo con difusor extruido de policarbonato opal. Color blanco, LED 3000K, 2X12,5W, 48 cm.			
		2 2,00			
			2,00	250,46	500,92
04.12	UD	DOWNLIGHT EMPOTRABLE 1200 lm			
		ud. Downlight empotrable fijo, modelo Polo o similar aprobado por la Dirección Facultativa, con móduloLED 1200 lm, 3000ºK, driver incluido.			
		2 2,00			
			2,00	38,19	76,38
04.13	UD	PROYECTOR			
		Ud. de proyector Timy Small track o similar aprobado por la Dirección Facultativa, color blanco, especial para arte, LED 25W, 3250K, 36º, reproducción cromática RA95.			
		13 13,00			
			13,00	71,22	925,86
04.14	UD	REPOSICIÓN BOMBILLAS SALA EXPOSICION			
		Ud. de reposición QR111 LED, especial arte, reproducción cromática RA95 o similar aprobado por la Dirección Facultativa			
		27 27,00			
			27,00	49,02	1.323,54
04.15	UD	APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ADOSADA 200 LUM			
		Ud. Luminaria de emergencia autónoma con tecnología LED, Marca Dialux modelo LENS N30 A o similar aprobado por la Dirección Facultativa, con cuerpo cilindrico y difusor de policarbonato, marca de primera calidad, . Funcionamiento: No permanente LED Auto-Test. Autonomía (h): 1. Lámpara en emergencia:MHBLed. Piloto testigo de carga: Led. Grado de protección: IP65 IK04. Aislamiento eléctrico: Clase II. Flujo emerg.(lm): 200. Color carcasa: Inox. Tensión alimentación: 230 V 50/60 Hz. Incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente instalado.			
		1 1,00			
			1,00	116,44	116,44
04.16	UD	APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ADOSADO 200 Lm			
		Ud. Luminaria de emergencia autónoma, Marca Dialux modelo IZAR N30 o similar aprobado por la Dirección Facultativa, formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterias, fabricada en materiales 850 °C según normativa. Funcionamiento: No permanente LED. Autonomía (h): 1. Lámpara en emergencia:MHBLed. Piloto testigo de carga: Led. Grado de protección: IP20 IK04. Aislamiento eléctrico: Clase II. Flujo emerg.(lm): 200. Tensión alimentación: 230 V 50/60 Hz. Incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente instalado.			
		32 32,00			
			32,00	52,80	1.689,60

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.17	UD	APARATO AUTONOMO DE EMERGENCIA ADOSADO 200 Lm (EVC)			
		Ud. Luminaria de emergencia autónoma, Marca Dialux modelo IZAR N30 (EVC) o similar aprobado por la Dirección Facultativa, formada por tres módulos independientes: conjunto óptico, sistema electrónico y baterias, fabricada en materiales 850 °C según normativa. Funcionamiento: No permanente LED. Autonomía (h): 1. Lámpara en emergencia:MHBLed. Piloto testigo de carga: Led. Grado de protección: IP20 IK04. Aislamiento eléctrico: Clase II. Flujo emerg.(lm): 200. Tensión alimentación: 230 V 50/60 Hz. Incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente instalado.			
		6	6,00		
			6,00	52,80	316,80
04.18	UD	APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ADOSADA 83 LUM			
		Ud. Luminaria de emergencia autónoma, Marca Dialux modelo HYDRA LD N2 +KETB,de forma rectangular con dimensiones 320 x 111 mm., fabricada en materiales 850 °C según normativa. Funcionamiento: No permanente. Autonomía (h): 1. Lámpara en emergencia: ILMLED. Piloto testigo de carga: Led. Grado de protección: IP42 IK04. Aislamiento eléctrico: Clase II. Puesta en reposo distancia: Si. Flujo emerg.(lm): 83. Tensión alimentación: 230 V 50/60 Hz. Incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente instalado.			
		.			
		9	9,00		
			9,00	41,44	372,96
04.19	UD	APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ADOSADA 85 LUM			
		Ud. Luminaria de emergencia autónoma, Marca Dialux modelo HYDRA LD N2 +KES, o similar aprobado por la Dirección Facultativade forma rectangular con dimensiones 320 x 111 mm., fabricada en materiales 850 °C según normativa. Funcionamiento: No permanente. Autonomía (h): 1. Lámpara en emergencia: ILMLED. Piloto testigo de carga: Led. Grado de protección: IP42 IK04. Aislamiento eléctrico: Clase II. Puesta en reposo distancia: Si. Flujo emerg.(lm): 85. Tensión alimentación: 230 V 50/60 Hz.Accesorio con caja estanca IP66 IK08. Incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente instalado.			
		.			
		3	3,00		
			3,00	56,81	170,43
		TOTAL CAPÍTULO 04 ALUMBRADO.....			16.329,85

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 05 MECANISMOS				
		SUBCAPÍTULO 05.01 PUNTOS DE LUZ				
05.01.01	UD	PUNTO LUZ SENCILLO EMPOTRADO DE 1 ACCIONAMIENTO				
		Ud. Punto de luz sencillo empotrado, con accionamiento de un punto de luz serie LS990 de JUNG o similar aprobado por la Dirección Facultativa, incluso interruptor completo, cable de cobre flexible,designación H07V-K 450/750V Cu, de 750 V de aislamiento y 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 de sección, tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro PG-13, con una longitud media de 10 m., material de fijación, derivación, mano de obra, totalmente instalado. Antes de su colocación se presentará una muestra a la D.F. para su aprobación.				
		Edificio	38	38,00		
				38,00	10,30	391,40
05.01.02	UD	INTERRUPTOR DE PROXIMIDAD 360º				
		Ud. de interruptor de proximidad para montaje empotrado en techo, marca de primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa campo de detección: diámetro 6 metros a 2,5m de altura. 360º, incluso cable de cobre flexible tipo H07Z1 de 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 de sección bajo tubo PVC flexible de 16 mm de diámetro PG-13 de 5m de longitud media, incluso cajas de derivación, material auxiliar, mano de obra, totalmente instalado.				
		Edificio	2	2,00		
				2,00	19,77	39,54
05.01.03	UD	INTERRUPTOR DE PROXIMIDAD 200º				
		Ud. de interruptor de proximidad para montaje sobre pared ,marca de primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa, campo de detección: de 0 a 12 m. 200º, incluso cable de cobre flexible tipo H07Z1, de 2(1x1,5)+1x1,5 mm2 de sección bajo tubo PVC flexible de 16 mm de diámetro PG-13 de 5m de longitud media, incluso cajas de derivación, material auxiliar, mano de obra, totalmente instalado.				
		Edificio	1	1,00		
				1,00	10,34	10,34
05.01.04	UD	PACK CENTRALIZACIÓN DE EMPOTRAR 3 FILAS				
		Ud. Pack centralización de empotrar marca de primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa, compuesto de caja de empotrar ref. 27857-61, placa de 3 filas para 12 módulos anchos o 24 módulos estrechos con etiquetero transparente, bastidores, borne, T.T., incluso mano de obra y material auxiliar necesario, totalmente instalado.				
		centralización encendidos	1	1,00		
				1,00	13,24	13,24
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 PUNTOS DE LUZ.....				454,52

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		SUBCAPÍTULO 05.02 PUNTOS DE ENCHUFE					
05.02.01	UD	PUNTO DE ENCHUFE OTROS USOS, EMPOTRADO, II+T 16 A					
		Ud. Punto de enchufe de otros usos, empotrado, marca de primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa, placa color blanco o similar, II+T, 16A, incluso cable en cobre flexible, designación H07V con aislamiento en 450/750 V, 2(1x2,5)+1x2,5 mm2 de sección, tubo forroplast de 20mm de diámetro PG-13 con una longitud media de 4m, material de fijación, mano de obra, totalmente instalado					
			41	41,00			
					41,00	6,58	269,78
05.02.02	UD	PUNTO ENCHUFE EMPOTRADO, II+T 25A					
		Ud. Punto de enchufe empotrado, marca de primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa, placa color blanco o similar, II+T, 25A, incluso cable en cobre felxible,designación H07V con aislamiento en 450/750 V, 2(1x6)+1x6 mm2 de sección, tubo forroplast de 32mm de diámetro PG-23 con una longitud media de 4m, material de fijación, mano de obra, totalmente instalado.					
		Edificio	5	5,00			
					5,00	4,72	23,60
05.02.03	UD	PUNTO DE ENCHUFE OTROS USOS ESTANCO, II+T, 16 A					
		Ud. Punto de enchufe de otros usos, estanco, marca de primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa, placa color blanco o similar, II+T, 16A, incluso cable designación H07V-K 450/750V Cu, con aislamiento en 750 V, 2(1x2,5)+1x2,5, tubo forroplast de 20mm de diámetro PG-13 con una longitud media de 4m, material de fijación, mano de obra, totalmente instalado.					
		Vest. p. baja	2	2,00			
		Vest. p. primera	2	2,00			
					4,00	6,08	24,32
05.02.04	UD	PUNTO DE ENCHUFE LAVAVAJ, EMPOTRADO ESTANCO II+T 10/16 A					
		Ud. Punto de enchufe de lavavajillas, empotrado, estanco, marca de primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa, placa color blanco o similar, II+T, 10/16A, incluso cable en cobre flexible, designación H07V con aislamiento en 450/750 V, 2(1x4)+1x4 mm2 de sección, tubo forroplast de 25mm de diámetro PG-16 con una longitud media de 4m, material de fijación, mano de obra, totalmente instalado					
		Edificio	1	1,00			
					1,00	4,72	4,72
05.02.05	UD	CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS					
		Ud. Conexión equipotencial en cuartos de baño y aseos en cobre flexible con aislamiento de 750 v. en 4 mm2 de sección incluso collarín de material noferreo soldadura autógena, material auxiliar, mano de obra, totalmente instalado.					
		aseos	4	4,00			
					4,00	5,05	20,20

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.06	UD	PUNTO DE ENCHUFE CENTRALIZACIÓN PUESTO DE MANDO			
		Ud. Toma de corriente centralizada de otros usos, empotrado o de suelo, marca BTICINO o similaro aprobado por la Dirección Facultativa, color blanco, incluso cable en cobre con aislamiento en 750 V, 2(1x2,5)+1x2,5 mm2 de sección, tubo forroplast de 20mm de diámetro PG-13 con una longitud media de 4m, material de fijación, mano de obra, totalmente instalado. Compuesta por: - Dos tomas shuko color blanca II+T, 16A - Dos tomas shuko color roja II+T, 16A - Una toma de red ARJ-45 categoría apantallado 6 - Una toma telefónica 4 polos			
		30	30,00		
			30,00	15,29	458,70
05.02.07	UD	CAJA INTERCONEXIONES SUPERFICIE			
		Ud.Caja de interconexiones para salas de videoproyecciones, montaje en superficie, compuesta por dos tomas de VGA, [una para ordenador y otra para pantalla], un conector de audio minijack y un mecanismo de control de pantalla, 1 X HDMI, 1x XLRa.			
		1	1,00		
			1,00	148,95	148,95
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 PUNTOS DE ENCHUFE.....			950,27
		TOTAL CAPÍTULO 05 MECANISMOS.....			1.404,79

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 06 VARIOS					
06.01	UD	TRASLADO INSTALACIONES EXISTENTES					
		Ud. de traslado y nueva instalación de instalaciones existentes de cuadro eléctrico, totalmente instalado, probado y puesto en marcha, incluso p.p. de accesorios y cableado.					
		instalacion	1	1,00			
					1,00	343,99	343,99
06.02	UD	DESESCOMBRO INSTALACIONES					
		Ud. de desescombro de instalaciones existentes hasta vertedero incluso traslado y pago de canon de vertedero.					
		instalacion	1	1,00			
					1,00	344,03	344,03
06.03	UD	CONEXIONADO EQUIPOS LABORATORIO					
		Ud. de conexionado de los equipos de laboratorio, incluido el material necesario.					
			1	1,00			
					1,00	103,21	103,21
		TOTAL CAPÍTULO 06 VARIOS.....					791,23

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 07 INFRAESTRUCTURA VOZ Y DATOS				
		SUBCAPÍTULO 07.01 RED DE VOZ-DATOS				
07.01.01	ud	ARMARIO CONCENTRADOR A (RITTAL)				
		Ud. Suministro y colocación de armario concentrador tipo Rack de 42u., marca Rittal o similar aprobado por la Dirección Facultativa, con los siguientes elementos: - Puerta de cristal transparente. - Paneles laterales de cierre rápido incluyendo pasahilos. - Techo para ventilación activa (2 extractores). - Zócalo de 100 mm. - Suelo con adaptación antipolvo para entrada de cables. - Guías verticales posteriores. - Elementos para montaje de termostato e iluminación, incluyendo kits. - Kit de montaje en bandeja para 100 Kg. Todo debidamente instalado y conexionado				
			1	1,00		
				1,00	1.151,28	1.151,28
07.01.02	ud	REGLETA 8 SCHUKOS CON INTERRUPTOR				
		Ud. Suministro e instalación de regleta de alimentación con 8 schukos con interruptor de corte. Todo debidamente instalado y conexionado				
			1	1,00		
				1,00	35,35	35,35
07.01.03	ud	BANDEJA FIJA, FONDO 400mm				
		Ud. Suminsitro e instalación de bandeja fija, fondo 400mm para montaje en rack 19". Todo debidamente instalado y conexionado				
			1	1,00		
				1,00	14,20	14,20
07.01.04	ud	PANEL PASAHILOS				
		Ud. Suministro e instalación de panel pasahilos, montaje en rack 19". Todo debidamente instalado y conexionado				
			5	5,00		
				5,00	24,70	123,50
07.01.05	ud	PANEL DE CONEXIÓN 24 PUERTOS CAT. 6				
		Suministro e Instalación de panel de conexión de 24 puertos, marca AMP modelo Hi.D o similar aprobado por la Dirección Facultativa, para cableado de red de par trenzado UTP categoría 6, totalmente equipado, instalado y conexionado.				
			1	1,00		
				1,00	202,87	202,87
07.01.06	ud	PANEL MODULAR FO AMP FI-D MODULAR				
		Suministro e Instalación de panel de conexión defibra optica marca AMP modelo Hi-D FO o similar aprobado por la Dirección Facultativa, para cableado de fibra optica, totalmente equipado, instalado y conexionado.				
			1	1,00		
				1,00	43,37	43,37

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.01.07	m	BANDEJA PERFORADA DE 60x75 mm			
		Ml. Bandeja de rejilla de 60x75, marca UNEX o similar aprobado por la Dirección Facultativa, para el soporte, protección y conducción de cables. Material aislante. Bandeja s/EN 61537:2007. Bandeja con tapa (canal aislante) s/EN 50085-1:1997. Seguridad eléctrica, mecánica (protección contra impactos 5J; diseñada para trabajar en condiciones de plena carga; ensayo de carga admisible Tipo I) y en caso de incendio (ensayo del hilo incandescente a 960ºC; no propagador de la llama). Facilidad y rapidez de montaje. No presenta rebabas al corte. Buen comportamiento frente a los rayos UV e intemperie. Resistencia a la corrosión y a los agentes químicos. Color gris.			
		110 110,00			
			110,00	6,32	695,20
07.01.08	Ml	CABLE UTP 4 PARES Cat.6 LSZH (sin halógenos)			
		Ml. Cableado horizontal (red de dispersión), para unión del Armario con las tomas de usuario, mediante cable UTP de 4 pares Cat.6 con cubierta LSZH (libre de halógenos).			
		980 980,00			
			980,00	0,62	607,60
07.01.09	ml	CANAL. TRAMOS INDIV. PVC 1 Ø 25			
		Ml. Canalización desde bandeja registrable a puesto informático, formada por 1 tubo de 25 mm. de diámetro interior, de PVC rígido para instalación de superficie, incluso hilo acerado de 0,80 mm. para guía. Completamente instalado			
		160 160,00			
			160,00	1,70	272,00
07.01.10	ml	CABLEADO HORIZONTAL FO, DIELECTRICO LSHZ 6 FIBRAS 50/125 OM3			
		Ml. Cableado horizontal de fibra optica, formada por cable interior/exterior dielectrico LSZH de 6 fibras 50/125 OM3,marca AMP o similar aprobado por la Dirección Facultativa, en montaje en canal o bajo tubo, incluso soldaduras de unión,instalado, montaje y conexionado incluso certificación del mismo.			
		980 980,00			
			980,00	0,84	823,20
07.01.11	ud	TOMA RJ45 C6 UTP			
		Ud. Suministro e instalación de roseta UTP cat.6 SL , marca primera calidad aprobado por la Dirección Facultativa, empotrada e integrada en la misma caja y el mismo marco de la serie existente en el ediificio, junto con el resto de los mecanismos ubicados en el mismo punto. Incluso caja, embellecedor y roseta. Incluso conexionado a cable de 4 pares, toda clase de accesorios y mano de obra y certificado según normativa vigente.			
		52 52,00			
			52,00	13,73	713,96
07.01.12	Ml	CONDUCTOR CU DESNUDO EN BANDEJA			
		Ml. Conductor desnudo de cobre recocido de 70 mm2 de sección, colocado sobre bandeja de rejilla para su puesta a tierra, completamente instalado con unión atornillada a bornes de puesta a tierra de la bandeja.			
		110 110,00			
			110,00	2,51	276,10

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.01.13	ud	Caja EMPOTRAR/SUPERFICIE 3 módulos			
		ud. Caja de empotrar/superficie QUINTELA de MOSAIC o similar aprobado por la Dirección Facultativacon IP4X de 3 módulos en acabado A ELEGIR POR LA D.F. compuesta por 1 base CUATRO schuko en acabado A ELEGIR POR LA D.F. con piloto indicador de tensión y 1 placa plana de Voz y Datos con 2 conectores RJ45 Simon Connect categoría 6 UTP en acabado A ELEGIR POR LA D.F. Fabricados en materiales termoplásticos, autoextinguibles y libres de halógenos que garantizan la no propagación de la llama por incendio así como la baja toxicidad en el caso de emisión de humos. Incorpora pantalla metálica separadora (con toma a tierra) entre zona eléctrica y zona de voz y datos que asegura la inmunidad electromagnética evitando errores de transmisión de datos. Permite la incorporación de elementos de seguridad en formato de carril DIN. Diseño del producto realizado bajo los Requisitos de Seguridad de la Directiva 2006/95/CE (baja tensión) por medio del cumplimiento de la norma UNE-20451, equivalente la norma IEC-60670.			
		instalacion 19 19,00			
			19,00	31,32	595,08
07.01.14	ud	CAJA SUELO 3 MODULOS			
		ud. Caja de suelo QUINTELA de MOSAIC o similar aprobado por la Dirección Facultativacon IP4X de 3 módulos en acabado A ELEGIR POR LA D.F. compuesta por 1 base CUATRO schuko en acabado A ELEGIR POR LA D.F. con piloto indicador de tensión y 1 placa plana de Voz y Datos con 2 conectores RJ45 Simon Connect categoría 6 UTP en acabado A ELEGIR POR LA D.F. Fabricados en materiales termoplásticos, autoextinguibles y libres de halógenos que garantizan la no propagación de la llama por incendio así como la baja toxicidad en el caso de emisión de humos. Incorpora pantalla metálica separadora (con toma a tierra) entre zona eléctrica y zona de voz y datos que asegura la inmunidad electromagnética evitando errores de transmisión de datos. Permite la incorporación de elementos de seguridad en formato de carril DIN. Diseño del producto realizado bajo los Requisitos de Seguridad de la Directiva 2006/95/CE (baja tensión) por medio del cumplimiento de la norma UNE-20451, equivalente la norma IEC-60670.			
		11 11,00			
			11,00	35,43	389,73
		TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 RED DE VOZ-DATOS.....			5.943,44
		TOTAL CAPÍTULO 07 INFRAESTRUCTURA VOZ Y DATOS.....			5.943,44

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 08 CONEXION EDIFICIO EXISTENTE					
08.01	UD	INTERCONEXIÓN CUADROS BT					
		Ud. de interconexión de los cuadros de baja tensión de proyecto con los existentes en el edificio, esta partida incluye: - localización de la bandeja de comunicación entre ambas. - Eliminación del falso techo del tipo Heraklit así como su posterior reposición en el estado en que se encontró colocando nuevas, aquellas placas del techo que se hayan estropeado durante la ejecución. - interconexionado mediante cable de comunicación según especificaciones del fabricante - Conexionado de la instalación. - Totalemente ejecutado y puesto en funcionamiento.					
		planta baja	1	1,00			
					1,00	133,48	133,48
08.02	UD	INTERCONEXIÓN RACK TELECOMUNICACIONES					
		Ud. de interconexión del rack de ICT de proyecto con el existente en el edificio, esta partida incluye: - localización de la bandeja de comunicación entre ambas. - Eliminación del falso techo del tipo Heraklit así como su posterior reposición en el estado en que se encontró colocando nuevas, aquellas placas del techo que se hayan estropeado durante la ejecución. - interconexionado mediante cable de comunicación según especificaciones del fabricante - Conexionado de la instalación. - Totalemente ejecutado y puesto en funcionamiento.					
		planta baja	1	1,00			
					1,00	105,39	105,39
		TOTAL CAPÍTULO 08 CONEXION EDIFICIO EXISTENTE.....					238,87

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		CAPÍTULO 09 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA			
09.01	UD	COMISIONADO DE LA INSTALACION			
		Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y HE3, SU4, SU8 del CTE que incluirá: - Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. - Protocolos de pruebas de las instalaciones. - Ensayos de control de calidad. - Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. - Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
		1 1,0000			
			1,00	52,85	52,85
09.02	UD	DOCUMENTACION FINAL DE OBRA			
		Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya: - Protocolos de prueba de la instalación. - Planos as built de la instalación. - Instrucciones de uso y mantenimiento. - Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados. - Ensayos de laboratorios homologados. - Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma. - Esquemas finales en formato Eplan, dwg y pdf. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
		1 1,0000			
			1,00	52,85	52,85
09.03	UD	DOCUMENTACION DEL OCA			
		Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.			
		1 1,0000			
			1,00	52,85	52,85
		TOTAL CAPÍTULO 09 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.....			158,55
		TOTAL.....			69.750,72

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Inst. BT e ICT, Reforma ETAP, Eguillor (Navarra)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN	31.870,97	45,69
2	DERIVACIONES A CUADROS	3.852,90	5,52
3	LINEAS GENERALES	9.160,12	13,13
4	ALUMBRADO	16.329,85	23,41
5	MECANISMOS	1.404,79	2,01
6	VARIOS	791,23	1,13
7	INFRAESTRUCTURA VOZ Y DATOS	5.943,44	8,52
8	CONEXION EDIFICIO EXISTENTE	238,87	0,34
9	COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA	158,55	0,23
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	69.750,72	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	69.750,72	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	69.750,72	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Pamplona, a Marzo 2020.

LA PROPIEDAD

Gobierno de Navarra

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



José Mª Moro Aristu

DOCUMENTO Nº 6

PLANOS

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L.. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION, O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO







–	–	–	–
N° MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION

REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE BAJA TENSION

PE BT 00

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

-

FECHA : ENERO 2020

ESCALA : (A1) 1/100 (A3) 1/200

N

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO :

-

PROMOTOR :

Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)

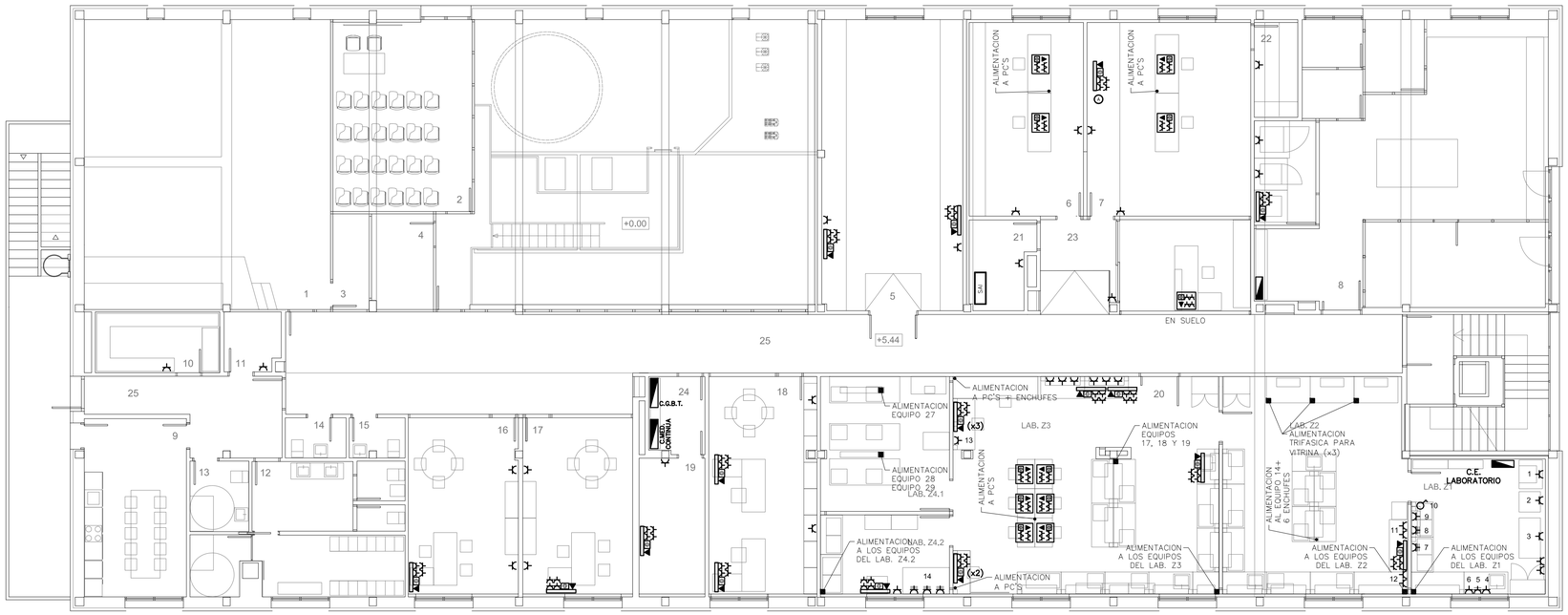
NAVEN Ingeniería de Instalaciones

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com



PLANTA PRIMERA



PLANTA PRIMERA

LEYENDA ELECTRICIDAD

☒	INTERRUPTOR SIMPLE	☐	PULSADOR AUTOMATICO
☐	INTERRUPTOR ESTANCO	☐	PULSADOR AUTOMATICO CON TEMPORIZADOR
☐	INTERRUPTOR MULTIPE	☐	PULSADOR-TIRADOR LLAMADA EMERGENCIA
☐	INTERRUPTOR SIMPLE CONMUTADO	☐	TOMA DE TELEFONO
☐	INTERRUPTOR DOBLE CONMUTADO	☐	TOMA DE ANTENA TV. Y FM.
☐	INTERRUPTOR CONMUTADOR CRUZAMIENTO	☐	TOMA DE TELECOMUNICACIONES
☒	CONJUNTO DE ENCENDIDOS	☒	TOMA DE AUDIOVISUALES
☐	DETECTOR DE PRESENCIA	☒	TOMA CENTRALIZADA EN PARED
☒	DETECTOR DE PRESENCIA 360°	☒	TOMA CENTRALIZADA EN MESA
☐	MOTOR PERSIANA	☒	CUADRO ELECTRICO
☐	INTERRUPTOR PERSIANAS	☒	EQUIPO EMERGENCIA
☒	ENCHUFE II+T 16 AMP	☐	LUZ DE BALIZAMIENTO
☒	ENCHUFE II+T 16 AMP LAVADORA o LAVAVAJILLAS	☐	DETECTOR OPTICO
☒	ENCHUFE II+T 25 AMP	☐	DETECTOR CO
☐	ENCHUFE III+T 25 AMP	☐	CENTRAL DETECCION C02
☐	ENCHUFE II+T 16 AMP ESTANCO	☐	CENTRAL DETECCION AUTOMATICA INCENDIOS
☐	ENCHUFE III+T 25 AMP ESTANCO	☒	TUBO INTEGRADO A LA COLUMNA DEL MUEBLE
☐	TOMA CAMPANA DE EXTRACCION	☒	TUBO VISTO
☐	ENCHUFE SECAMANOS		

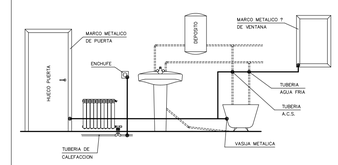
— TIPO DE LUMINARIA
— Nº CIRCUITO
— ENCENDIDO

☒ *LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO*

NavEn Ingenieros

DETALLE CONEXIONES EQUIPOTENCIALES

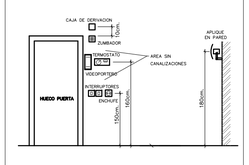
(CONFIRMAR CON D.F. LA EJECUCION)



NavEn Ingenieros

DETALLE SITUACION MECANISMOS Y ALTURAS

(CONFIRMAR CON D.F. LA EJECUCION)



NavEn Ingenieros

NAVEN INGENIEROS
EDIFICIO ETAP, EGUILLOR (NAVARRA)

EQUIPOS

Ref.	Modelo
LAB. Z1.- LIMPIEZA	
1	FRIGORIFICO QUIMICA
2	CONGELADOR QUIMICA
3	FRIGORIFICO MUESTRAS DOBLE
4	LAVAVAJILLAS
5	SISTEMA PURIFICACION AGUAS
6	DEPOSITO AGUA
7	BOMBA AUXLIAR
8	ESTUFA SECADO
9	HORNO PASTEUR
LAB. Z2.- PREP. MUESTRAS Y REACTIVOS	
10	BALANZAS
11	GRANATARIO
12	MILLI Y DISPENSADOR
13	MEDIDOR AMONIO-CIANUROS
14	BAÑO ULTRASONIDOS
15	PC BALANZAS
16	PC AMONIO-CIANUROS
LAB. Z3.- RECEPCIÓN Y OFICINA	
17	PH METRO
18	CONDUCTIVIMETRO
19	TRUBIDIMETRO
21	ESPECTROFOTOMETRO
22	ANALIZADOR DE CLOROFILA
23	BURETAS
LAB. Z4.1.-	
27	GASES MASAS CON UNIDAD DE P&T
28	GASES MASAS CON UNIDAD TD
29	LIQUIDO MASAS
LAB. Z4.2.-	
30	ICP
31	TOC
33	CROMATOGRAFO IONICO

LEYENDA LUMINARIAS

EL01	PANEL TRIDONIC 60x60 32.4W
EL02	LUMINARIA C2 VIABIZZUNO 27W/M
EL03	DOWNLIGHT LED SYLVANIA 22W
EL04	LUMINARIA C1 VIABIZZUNO 27W/M
EL05	SUSPENSION ABOVE LOUIS POULSEN 15W
EL06	APLIQUE NET MURO VIABIZZUNO 25W
EL07	EMPOTRABLE POLO 12,2W

NAVEN INGENIEROS
EDIFICIO ETAP, EGUILLOR (NAVARRA)

MECANISMOS

Ref.	Modelo
1	FRIGORIFICO QUIMICA
2	CONGELADOR QUIMICA
3	FRIGORIFICO MUESTRAS DOBLE
4	BOMBA AUXLIAR
5	LAVAVAJILLAS
6	SISTEMA PURIFICACION
7	HORNO PASTEUR
8	ESTUFA SECADO
9	EXTRACTOR ESTUFA SECADO
10	INTERRUPTOR EXTRACTOR
11	BALANZAS
12	GRANATARIO
13	IMPRESORA
14	ICP CON ENCHUFES INDEPENDIENTES

NAVEN INGENIEROS
EDIFICIO ETAP, EGUILLOR (NAVARRA)
ENERO 2020

HOJA TÉCNICA ILUMINACIÓN

Ref.	Marca		Autonomía	Lúmenes	Grado IP	Lamp.emerg.	Posición
EM 01	DAISALUX	Luminaria de emergencia LENS N30A	1h	200		MHLed	Adosada
EM 02	DAISALUX	Luminaria de emergencia IZAR N30	1h	200	IP-20	MHLed	Empotrada
EM 03	DAISALUX	Luminaria de emergencia IZAR N30 (EVC)	1h	200	IP-20	MHLed	Empotrada
EM 04	DAISALUX	Luminaria de emergencia HYDRA LD N2 + KETB	1h	83	IP-42	ILMLED	Adosada
EM 05	DAISALUX	Luminaria de emergencia HYDRA LD N2 + KES	1h	85	IP-42	ILMLED	Adosada

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,.. SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM. MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE BAJA TENSION **PE BT10**

ALUMBRADO, ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y ELECTRICIDAD

PL. PRIMERA

FECHA: ENERO 2020 ESCALA: (A1) 1/100 (A3) 1/200

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

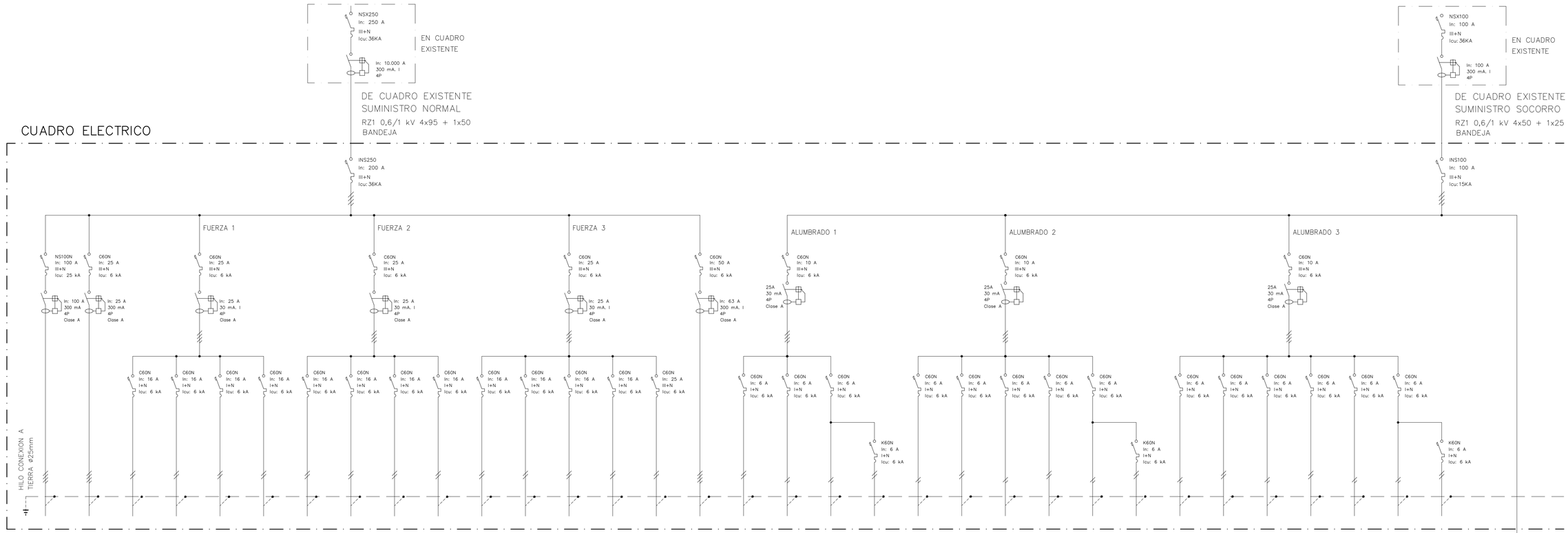
ARQUITECTO: -

PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

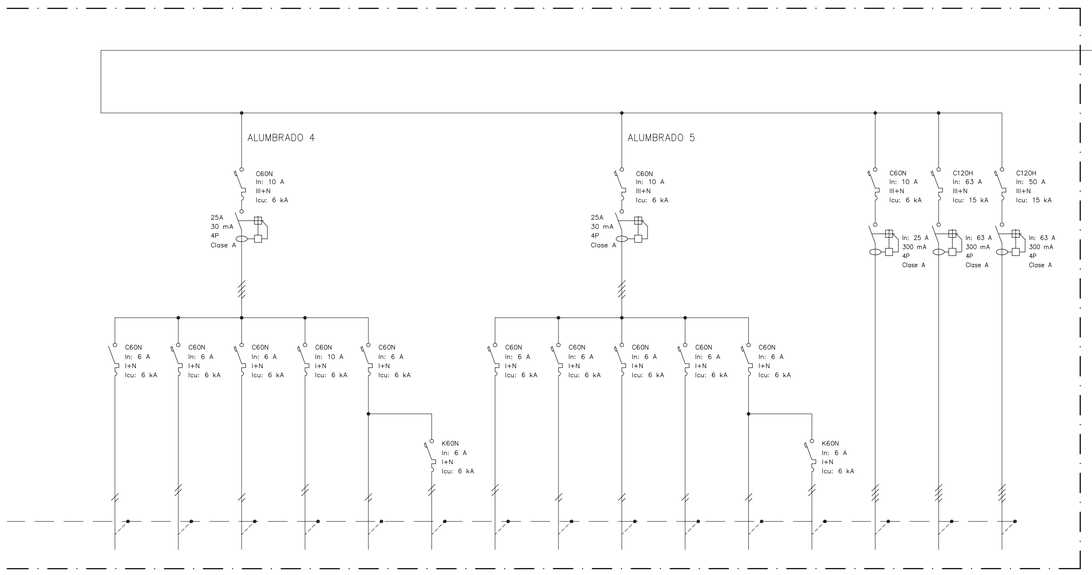
NavEn Ingeniería de Instalaciones

Paseo Santikutz, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveningenieros.com
www.noveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL (SI), QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L., SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA Y POR ESCRITO DE LA MISMA, VULNERANDO LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS DERECHOS DE EXPLOTACIÓN QUE LA MISMA ATRIBUYE, INCLUYENDO, ENTRE OTROS, EL MODIFICACIÓN, EL MODIFICACIÓN, EL MODIFICACIÓN



N. CIRCUITO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A4	A5	A6	E1	A7	A8	A9	A10	A11	E2	A12	A13	A14	A15	A16	A17	E3
USOS	SALA INSTALACIONES	CUADRO CLIMATIZACION	T.C. OFICINA PAISAJE	T.C. MED.CONT. + CE	T.C. DESPACHOS	T.C. OFFICE	T.C. SALA REUNIONES	T.C. CCM	T.C. SALA EXPLOT.	T.C. SALA CONTROL	T.C. SERVIDORES RECEP.	T.C. LAB. MICROBIOLOGIA	T.C. LAB. MICROBIOLOGIA	RESERVA	RESERVA	SUBCUADRO LABORATORIOS	ALUMBRADO OFI. PASAJE 1/2	ALUMBRADO OFI. PASAJE 2/2	ALUMBRADO MED. CONT. + CE	ALUMBRADO EMERGENCIA	ALUMBRADO DESPACHO 1/3	ALUMBRADO DESPACHO 2/3	ALUMBRADO DESPACHO 3/3	ALUMBRADO OFFICE 1/3	ALUMBRADO OFFICE 2/3	ALUMBRADO EMERGENCIA	ALUMBRADO OFFICE 3/3	ALUMBRADO S. REUNIONES 1/3	ALUMBRADO S. REUNIONES 2/3	ALUMBRADO S. REUNIONES 3/3	ALUMBRADO SALAS 1/3	ALUMBRADO SALAS 2/3	ALUMBRADO EMERGENCIA
POTENCIA	53.000 W	9.250 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	18.119 W	130 W	130 W	90 W	100 W	130 W	130 W	130 W	30 W	105 W	100 W	180 W	120 W	480 W	165 W	200 W	325 W	100 W
CONDUCTOR	RZ1 0,6/1 KV 5x35	RZ1 0,6/1 KV 5x25	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	RZ1 0,6/1 KV 5x16	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5
TUBO	DN50	DN50	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA



A18	A19	A20	A22	A21	E4	A26	A27	A23	A24	A25	E5	17	18	19
ALUMBRADO SALAS 3/3	ALUMBRADO LAB. MICROB. 1/3	ALUMBRADO LAB. MICROB. 2/3	ALUMBRADO PASILLO	ALUMBRADO LAB. MICROB. 3/3	ALUMBRADO EMERGENCIA	ALUMBRADO RESERVA	ALUMBRADO RESERVA	ALUMBRADO SALA EXPO. 1/3	ALUMBRADO SALA EXPO. 2/3	ALUMBRADO SALA EXPO. 3/3	ALUMBRADO EMERGENCIA	SUBCUADRO LAB. SOCORRO	SAI	CORRIENTE ESTABILIZADA
360 W	325 W	390 W	2.200 W	195 W	100 W	1.000 W	1.000 W	290 W	290 W	290 W	100 W	2.505 W	33.120 W	14.192 W
RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 5x6	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 4x25+1x16	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 4x25+1x16
BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA

TIPO DE CABLES ELECTRICOS
S./REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCION (CPR)

ACOMETIDA	XZ1	E_{ca}
L.G.A.	RZ1	C_{ca}-s1b, d1,a1
CONDUCTOR	ES07Z1-K(AS)	C_{ca}-s1b, d1,a1
CONDUCTOR	RZ1-K(AS)	C_{ca}-s1b, d1,a1
CONDUCTOR	RZ1	C_{ca}-s1b, d1,a1

LEYENDA ESQUEMA UNIFILAR

- FUSIBLE
- KWh CONTADOR ELECTRICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO
- BM BOBINA DE MINIMA TENSION

LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

Naven Ingenieros

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE BAJA TENSION **PE BT20**

ESQUEMA UNIFILAR

FECHA: ENERO 2020 ESCALA: (A1) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

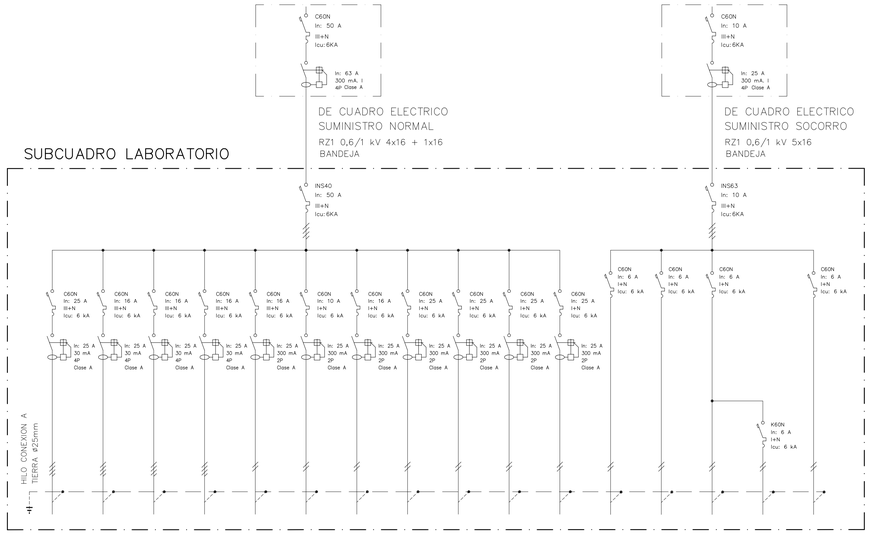
COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : -

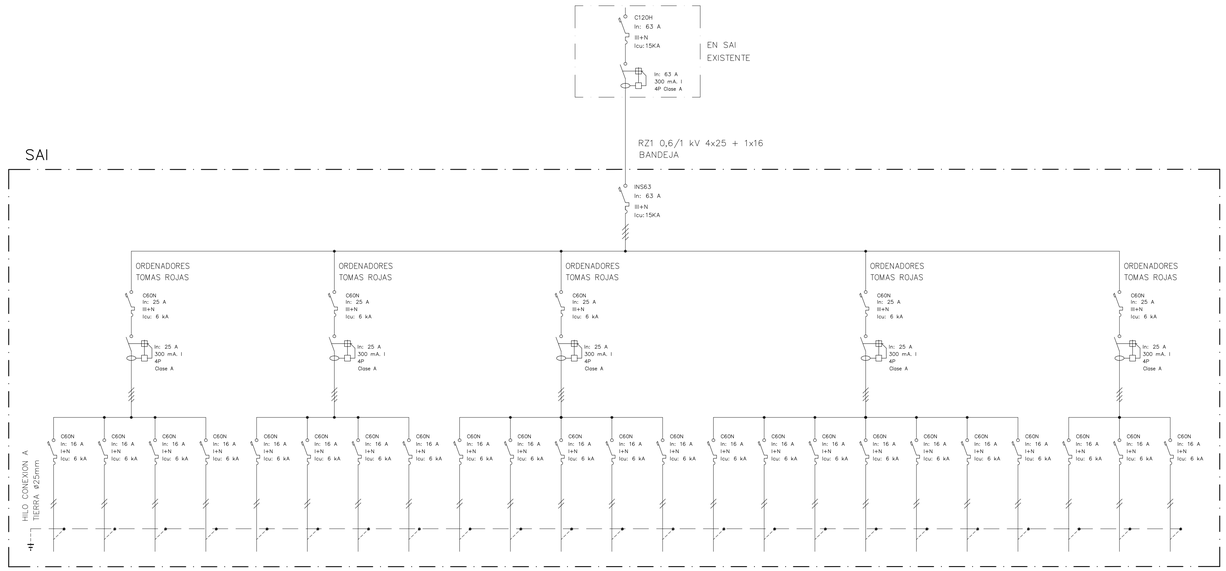
PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santiaki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveringenieros.com
www.noveringenieros.com

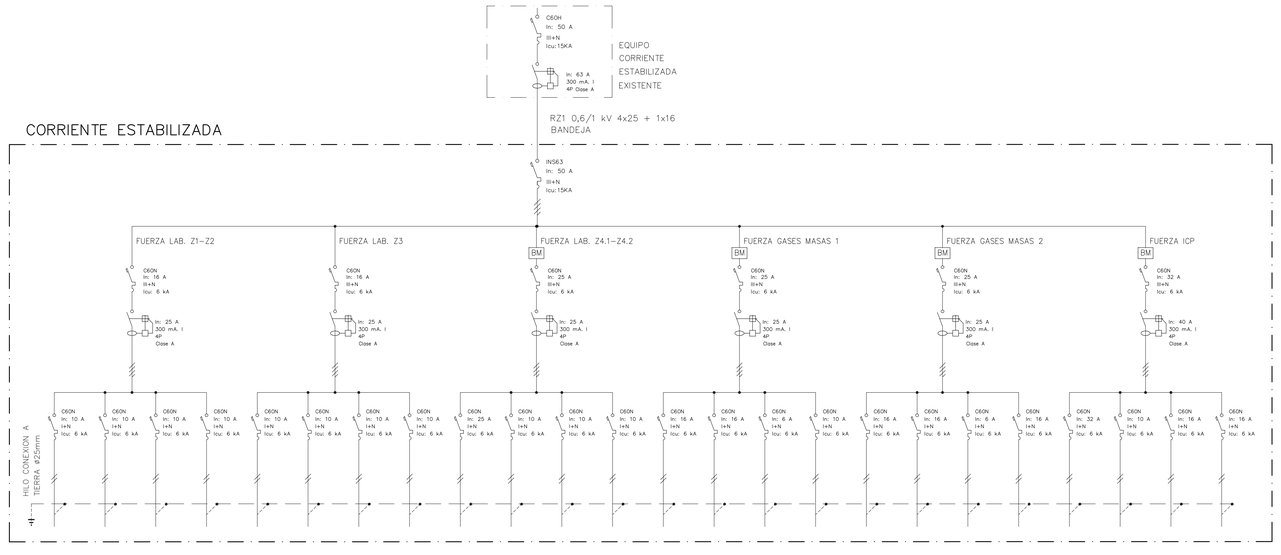
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA PA SU ORIGINAL PO, QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O COPIA A TERCEROS, REQUIERA LA PREVIA AUTORIZACION, ESCRITA DE LA MISMA, QUEDANDO EN TODOS LOS CASOS PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION, VALIDEZ, ALTERACION, DEL MISMO Y DAMOS TRASLADO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD, A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS EN PROYECTO ORIGINARIO



N. CIRCUITO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	A1	A2	A3	E1	A28
USOS	LAVAVAJILLAS	CAMPANA 1	CAMPANA 2	CAMPANA 3	FRIGOS QUIMICA	BAÑO ULTRASONIDOS	BOMBA AUX. LAVAVAJILLAS	ESTUFA SECADO	HORNO PASTEUR	RESERVA	RESERVA	ALUMBRADO LABORATORIO 1/3	ALUMBRADO LABORATORIO 2/3	ALUMBRADO LABORATORIO 3/3	ALUMBRADO EMERGENCIA	ALUMBRADO RESERVA
POTENCIA	9.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	1.500 W	640 W	58 W	2.500 W	2.500 W	2.500 W	2.500 W	455 W	590 W	360 W	100 W	1.000 W
CONDUCTOR	RZ1 0,6/1 KV 5x6	RZ1 0,6/1 KV 5x4	RZ1 0,6/1 KV 5x4	ES07Z1 5x4	ES07Z1 2x4+1x4	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x6+1x6	ES07Z1 2x6+1x6	ES07Z1 2x6+1x6	ES07Z1 2x6+1x6	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5	RZ1 0,6/1 KV (AS+) 2x1,5+1x1,5
TUBO	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA



N. CIRCUITO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
USOS	BALANZAS	PC AMONIO CIANUROS	PC ESPECTROFOTOMETRO	PC CLOROFILA	PC BURETAS	IMPRESORA	PC LAB. Z3.1	PC LAB. Z3.2	PC LAS Z3.3	PC LAB Z3.4	PC LAB. Z3.5	PC LAB. Z3.6	TOC	PC IC	PC ICP	PC MARVET	PC ATOMS	PC LIQUIDOS	PC SALA 4.1	PC SALA 4.2	RESERVA	RESERVA	RESERVA
POTENCIA	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W	3.000 W
CONDUCTOR	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5
TUBO	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA



N. CIRCUITO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
USOS	SIST. PURIF. AGUAS	BALANZAS + GRANATARIO	MILLI Q	MEDIDOR AMONIO	PH + CONDUC+ TURBIDIM.	ESPECTROFOT.	RESERVA	ANALIZADOR CLOROFILA	LIQUIDO DE MASAS	TOC	CROMATOGRAFO IONICO	RESERVA	GC TRACER	ISQ-MS	AUTOSAMPLER	PAL ATOMX	GC TRACER ULTRASONIDOS	ISQ-MS	AUTOSAMPLER	MARKES-TD100	ICP	AUTOSAMPLER	CAJON INSONORIZANTE	RECIRCULADOR
POTENCIA	150 W	50 W	160 W	1.400 W	570 W	170 W	2.000 W	440 W	3.510 W	600 W	300 W	2.000 W	1.920 W	1.200 W	95 W	1.140 W	1.920 W	1.200 W	95 W	618 W	6.582 W	110 W	440 W	2.900 W
CONDUCTOR	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x4+1x4	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x6+1x6	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x6+1x6	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5	ES07Z1 2x2,5+1x2,5
TUBO	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA	BANDEJA

TIPO DE CABLES ELECTRICOS *S./REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCION (CPR)*		
ACOMETIDA	XZ1	E_{ca}
L.G.A.	RZ1	C_{cpr}-s1b, d1,a1
CONDUCTOR	ES07Z1-K(AS)	C_{cpr}-s1b, d1,a1
CONDUCTOR	RZ1-K(AS)	C_{cpr}-s1b, d1,a1
CONDUCTOR	RZ1	C_{cpr}-s1b, d1,a1

LEYENDA ESQUEMA UNIFILAR

- FUSIBLE
- CONTADOR ELECTRICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO
- BOBINA DE MINIMA TENSION
- *LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO*

Naven Ingenieros

–	–	–	–
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE BAJA TENSION **PE BT21**

ESQUEMA UNIFILAR

FECHA : ENERO 2020 ESCALA: (A1+) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

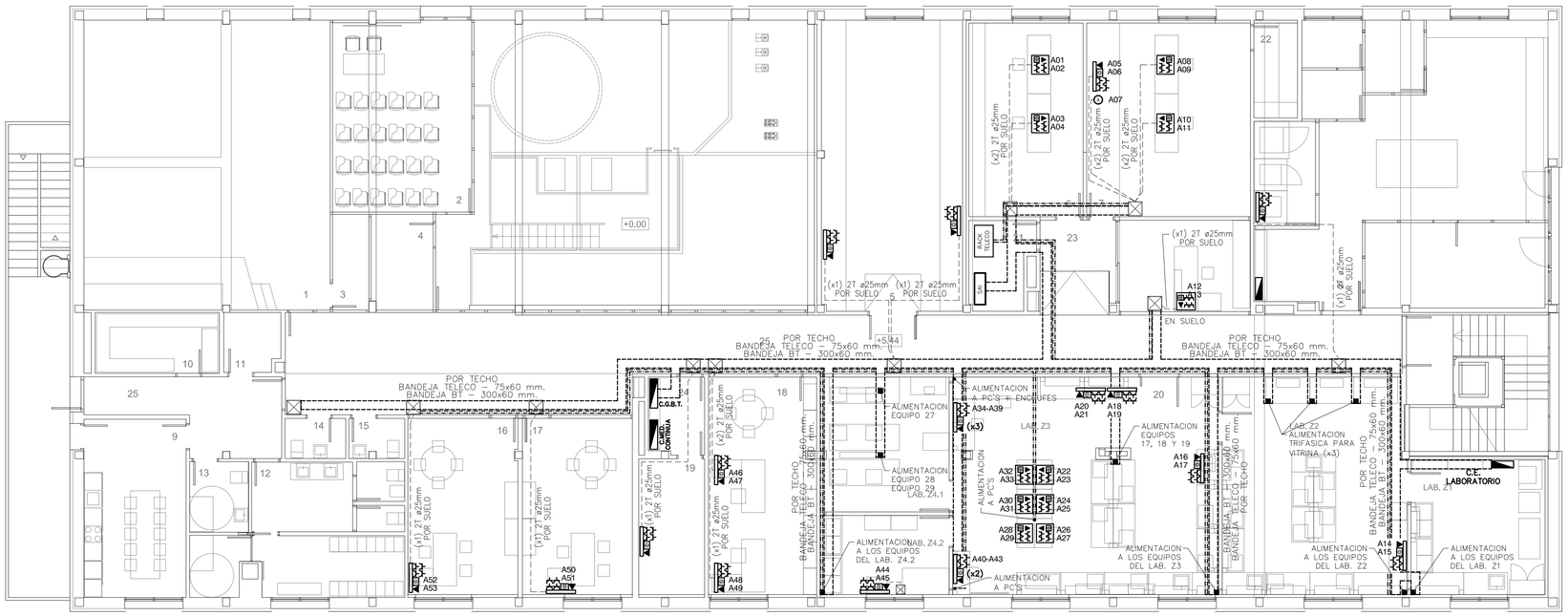
COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO :

PROMOTOR :
Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Sombrerete, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Mundaka de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L., SE RESERVA LA PROPIEDAD INTELECTUAL SOBRE EL MISMO, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, QUEDANDO A MERCED SUYO EL EJERCICIO DE CUALQUIER ACCIÓN LEGAL QUE PUDIERA DERIVARSE DE LA UTILIZACIÓN INDEBIDA, TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO.



PLANTA PRIMERA

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,.. SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

LEYENDA TELECOMUNICACIONES

- TOMA CENTRALIZADA EN PARED
- TOMA CENTRALIZADA EN MESA
- PUNTO WIFI
- TUBOS DE ø63 mm.
- TUBOS DE ø40 mm.
- TUBOS DE ø25 mm.
- TUBOS DE ø20 mm.

REGISTROS Y ARQUETAS

- REGISTRO SECUNDARIO (50x70x15)
- REGISTRO SECUNDARIO (45x45x15)
- REGISTRO DE PASO TIPO B (10x10x4)
- REGISTRO DE PASO TIPO C (10x16x4)
- REGISTRO SUPERIOR DE ENLACE (36x36x12)
- REGISTRO INFERIOR DE ENLACE (45x45x12)
- ARQUETA DE ENTRADA (60x60x80) TUBOS DE ø25 mm.
- RACK TELECO — ARMARIO RACK TELECOMUNICACIONES

LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

Naven Ingenieros

LEYENDA BANDEJAS ELECTRICAS

- BANDEJA TELCOMUNICACIONES 75 x 60 mm.
- BANDEJA ELECTRICA BAJA TENSION 300 x 60 mm.
- CAJA DE DERIVACION

LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

Naven Ingenieros

–	–	–	–
1	03.03.2020	MODIFICACION POR REVISION DE PROYECTO	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF.: 1907

REFORMA EDIFICIO ETAP EGILLOR (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

OLLO , 31172 (VALLE DE GOÑI) - NAVARRA

INSTALACION DE BAJA TENSION **PE T10**

TELECOMUNICACIONES Y CANALIZACIONES ELECTRICAS

PL. PRIMERA

FECHA: ENERO 2020 ESCALA: (A1) 1/100 (A3) 1/200

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones

Paseo Sarasate, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveringenieros.com
www.noveringenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL (EL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L.) SITUACION PARTIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUIERA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA MISMA. VULNERACION DE TODO LOS DERECHOS INCLUYENDO EL MORAL Y DAMAGOS DE CUALQUIER REPRODUCCION A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS EL NON CUMPLIMIENTO DE ANEXO CONSTANTE