

Exp: 13-Do-2016



PROJECTE EXECUTIU DE REHABILITACIÓ DE LA MASIA DE CAN QUITÈRIA A SANT CUGAT DEL VALLÈS

DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA

Annex 3. Projecte d'instal·lacions

Febrer 2018



Ajuntament de Sant Cugat del Vallès

URCOTEX INMOBILIARIA S.L.U.

Tres Torres 42 - 08017 Barcelona - Telf.: 93 201 07 15 - e-mail: urcotex@urcotex.com

Xavier Guitart Tarrés, arquitecte. GUITART ARQUITECTURA I ASS.SLP

Francesc Pérez Cabrero 7, 3r B - 08021 Barcelona - Telf.: 93 240 00 30 - e-mail: xguitart@guitartarquitectura.com

MARC PUJOL PUNTÍ

Col·legiat núm. 11.077

NIF 46.586.398-J

C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc

08773 Mediona

Tel. 93 817 84 05

a/e: gepmediona@telefonica.net



**Enginyer tècnic
industrial**

Col·legi d'enginyers tècnics
industrials de Barcelona

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIO DE SALA D'EXPOSICIONS DE CAN QUITÈRIA

**Plaça de Can Quitèria, 1
SANT CUGAT DEL VALLÈS**

AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS

GEP

GABINET ENGINYERIA PUJOL



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIO DE SALA D'EXPOSICIONS – PÚBLICA CONCURRÈNCIA

Memòria que presenta l'enginyer tècnic industrial, Marc Pujol Puntí, col·legiat amb el núm. 11.077, referent a la instal·lació elèctrica d'una sala d'exposicions, segons el vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries, d'acord amb les dades exposades tot seguit.

1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS**1.1. SOL·LICITANT**

El titular de la instal·lació és l'Ajuntament de Sant Cugat del Vallès, amb NIF núm. P-08.20144-J, amb domicili a la plaça de la Vila, núm. 1, de Sant Cugat del Vallès (08172), i amb telèfon de contacte núm. 935657000.

1.2. EMPLAÇAMENT DEL LOCAL

El local està situat a la plaça de Can Quitèria, núm. 1, de Sant Cugat del Vallès (08172), segons plànols de situació i emplaçament adjunt.

1.3. POTÈNCIA ELÈCTRICA

Es tracta d'una nova instal·lació d'una sala d'exposicions municipal.

Per tal d'atendre tots els elements previstos en aquesta modificació d'instal·lació i que s'esmenten i justifiquen posteriorment, es sol·licita una autorització elèctrica de 43,648 kW. La potència instal·lada serà de 52,575 kW, i la potència màxima admissible serà de 43,648 kW. En quadre resum posterior es poden apreciar les potències de la instal·lació:

POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE	43,648 kW
POTÈNCIA AUTORITZADA	43,648 kW

1.4. EMPRESA SUBMINISTRADORA

El subministrament elèctric anirà a càrrec de la companyia ENDESA.

1.5. TENSIO DE SERVEI

El subministrament elèctric es realitzarà mitjançant línia trifàsica amb neutre de 400 V de tensió de servei.

1.6. CARACTERÍSTIQUES DEL LOCAL

L'edificació on es troba la sala d'exposicions és una masia que s'ha rehabilitat per a aquest nou ús. Utilitzant planta baixa, primera i segona. Aquesta masia és una casa pairal urbana que data de 1873.

La superfície útil total del local és de 497,07 m². La superfície construïda és de 598,10 m².

Segons les superfícies de l'edifici es preveu un aforament màxim de 204 persones.



Situació:

L'edifici de Can Quitèria, es troba en el barri de nucli oest del municipi, i forma part de la trama urbana tipus eixample a migdia del límit del teixit propi del casc antic.

L'edifici es troba davant d'una plaça Can Quitèria, remodelada el 2005, per on transcorre la Rambla de Can Móra, amb un aparcament soterrat. A ponent de la masia hi trobem el Carrer Viñoles; per llevant hi ha un cos de planta baixa que dona accés als vianants a l'aparcament soterrat amb una escala i un ascensor; i finalment a tramuntana la masia es troba adossada a un casa de planta baixa + planta primera.

Accessos:

L'accés principal a l'edifici és des de la pròpia plaça Can Quitèria, a nivell directament del carrer a l'edifici. Des del nucli d'escales (escala compartimentada) s'accedeix a cada una de les plantes de l'edifici. L'accés secundari es dona al carrer Vinyoles, a ponent de l'edifici, i disposa d'un graó en sentit ascendent.

L'accés a l'edifici es realitza a través d'una porta d'entrada de dues fulles corredisses, de vidre, d'obertura automàtica.

Ubicació respecte edificis veïns:

La façana principal de l'edifici (sud- est) confronta la Plaça Can Quitèria; la façana sud-oest, al carrer Vinyoles; la façana nord-oest, és pràcticament en la seva totalitat una mitgera amb un edifici de PB+1; en el cas de la façana nord-est, l'edifici és col·lindant amb l'edifici d'accés a l'aparcament soterrat, de PB.

Característiques constructives:

-Estructura vertical: L'estructura vertical que sustenta l'edifici és de maçoneria de pedra pel que fa als murs perimetrals menys el mur de tramuntana, que és de fàbrica ceràmica massissa.

Tenen un gruix de 30cm. Tots els murs que formen l'envolupant estaran extradossats per l'interior amb panells de guix sobre suport d'estructura d'alumini, per tal de crear una càmera d'aire on s'hi col·locarà 3,5cm d'aïllament tipus llana d'ovella o cel·lulosa, per tal d'augmentar les prestacions d'aïllament tèrmiques i acústiques, així com amagar el pas d'instal·lacions i els equipaments de fan-coils per a climatitzar els espais.

-Forjats: estan formats a base de jàsseres de fusta i revoltó manual ceràmic existents, reforçats estructuralment per l'extradós del conjunt, mitjançant una nova capa de compressió de morter cimentós d'elevada fluïdesa i altes prestacions mecàniques, amb retracció compensada, fibro-reforçat de 2,5cm de gruix amb fibres rígides conformades d'acer de llautó y amb elevada ductilitat, tipus PLANITOP HPC FLOOR de MAPEI o similar. Sobre aquesta base es col·locarà el paviment existent recuperat.

-Coberta: La coberta està formada per una estructura de bigues de fusta d'uns 20cm de diàmetre, amb entrebigat de rajol ceràmic preexistent, a sobre d'aquest s'hi col·locaran nous elements d'aïllament tèrmic i elements d'impermeabilització (onduline o similar, sobre rastells de fusta). Sobre la capa d'impermeabilització es col·loquen les teules aràbigues recuperades.

Ús previst:

Can Quitèria esdevindrà un equipament cultural: per tant el seu ús principal serà cultural i concretament, per a exposicions culturals, que en un futur podrien esdevenir permanents.

Alçada d'evacuació:

L'alçada dels espais sota forjat o fals sostres serà de 2,50m com a mínim, sent per norma general de 3,10 – 3,34m, a excepció de l'espai sota coberta (inclinada) que oscil·larà entre els 2,14 – 3,34m. L'alçada d'evacuació màxima és de 6,92 m.

L'edifici disposa de banys en planta baixa i planta segona. A planta baixa disposa de dos serveis, un d'ells adaptats. En planta segona disposa d'un bany adaptat i un espai de neteja amb un abocador. Es disposarà de dosificadors de sabó als lavabos, i d'assecaments per a un sol ús, i de ventilació adequada, ja sigui natural o forçada.

Es complirà l'Ordre de 9 de març de 1971 del Ministeri de Treball (BOE 16 i 17 de març i 6 d'abril de 1971) en el que fa referència a les característiques higiènico- sanitàries del local.



El quadre general de protecció i equip de mesura es troba a la façana lateral de l'edifici. El quadre general de distribució estarà situat a l'interior de l'equipament, a l'espai sota de l'escala, essent no practicable pel públic. Tot grafiat en plànols adjunts.

1.7. REGLAMENTACIÓ APLICABLE

La reglamentació a tenir en compte en l'execució d'aquesta instal·lació serà la següent:

- El vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (RD 842/2002 de 2 d'agost de 2002).
- La instal·lació existent està realitzada segons l'anterior Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Decret 2413/1973).
- Especialment les següents instruccions tècniques complementàries: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 31, 40, 43, 44 i 47.

Aquesta instal·lació està sotmesa a inspecció inicial, com a local de pública concurrència, segons s'estableix al punt 4.1 de la ITC-BT-05, i segons estableix el punt 4.2 de la mateixa instrucció també està sotmesa a inspecció periòdica, cada 5 anys, per la qual disposarà de contracte de manteniment amb una empresa instal·ladora autoritzada, i s'emetrà el corresponent dictàmen anual per part de l'instal·lador mantenidor.

La instal·lació no està subjecte a la ITC-BT-29, de prescripcions particulars per a les instal·lacions elèctriques de locals amb risc d'incendi o explosió, atenent que no correspon a cap punt de l'indicat en aquesta instrucció.

1.8. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

A efectes de la instal·lació es consideren línies independents de força motriu i d'enllumenat, les línies són les desenvolupades en annex de càlcul i en esquema elèctric unifilar, i que són les següents:

LLUM CARRILS SUD	675 W
TIRALED SUD	288 W
EMERGÈNCIA SUD	66 W
LLUM CARRILS CENTR	243 W
TIRALED CENTRAL	108 W
LLUM BAIXA ESCALES	27 W
LLUM SERVEIS	520 W
EMERGÈNCIA CENTRAL	220 W
LLUM CARRILS NORD	648 W
TIRALED NORD	324 W
EMERGÈNCIA NORD	66 W
LLUM EXTERIOR RESERVA	140 W
LLUM CUBS	52 W
LLUM EXTERIOR CLIM	36 W
LLUM ASCENSOR PERM	24 W
BASES QUADRE	1000 W
BASES SALES PB-E	2000 W
BASES SALES PB-W	2000 W
BASES RECEPCIÓ	2000 W
BASES OFICINA	2000 W
BASES SALES P1a-E	2000 W
BASES SALES P1a-W	2000 W
BASES SALES P2a-E	2000 W



BASES SALES P2a-W	2000 W
BASES SAI	2000 W
RACK	2500 W
ALARMA	200 W
MANIOBRES	300 W
PORTA AUTOMÀTICA	1000 W
BASES MANTENIMENT+EXTRACTOR CUB	2000 W
SQ ASCENSOR	7000 W
BOMBA DE CALOR	14470 W
VENTILACIÓ	1260 W
FAN-COILS PB	528 W
FAN-COILS P1a	440 W
FAN-COILS P2a	440 W
TOTAL....	52575 W

- Potència Màxima Admissible (W) : 43648

Els receptors d'enllumenat són alguna làmpada de descàrrega del tipus fluorescents de 2 36 i 58 W a magatzems i zona de passos d'instal·lacions, essent la resta i gran majoria lluminàries de tipus LED, amb ulls de bou amb làmpada led de 8 W, carrils electrificats amb lluminàries de projector amb làmpada led de 27 W, i aplics de paret a escala de 3 i de 25 W. Tiraled de 18 W sobre dels carrils electrificats, amb llum indirecta a sostre. Totes distribuïdes segons es grafia en el plànol de planta adjunt, i segons la relació anterior.

Es separaran les línies d'enllumenat com a mínim en 3 circuits independents. A més es disposa de l'enllumenat d'emergència i senyalització.

Els receptors de força són els descrits a la justificació dels càlculs, i a l'esquema elèctric unifilar, i són els descrits en l'anterior relació i als plànols de projecte.

Així la potència instal·lada, entre força i enllumenat, és de 52,575 kW, i la de càlcul i màxima admissible és de 43,648 kW.

2. CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

La instal·lació elèctrica s'ajustarà a allò disposat en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.

2.1. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació elèctrica a efectes descriptius quedarà dividida en els següents apartats:

- Escomesa/ Q.G.D.
- Instal·lacions interiors (línies de força i línies d'enllumenat)
- Instal·lació segons característiques del local.
- Protecció contra sobreintensitats i contra contactes directes i indirectes.

2.1.1. Escomesa /Q.G.D.

L'**escomesa** és part de la instal·lació de la xarxa de distribució, que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent (CGP). Els conductors seran de coure o alumini. Aquesta línia està regulada per la ITC-BT-11.

Els materials i conductors usats en l'escomesa són els que prescriu la Companyia subministradora, establint-se les seccions dels conductors d'acord amb la demanda indicada segons la instrucció, realitzant-se el càlcul tal i com es justifica a la Memòria Tècnica annexa.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Pel que fa a la **caixa de protecció i mesura**, per al cas de subministraments a un únic usuari, al no existir línia general d'alimentació, es col·locarà en un únic element la caixa general de protecció i l'equip de mesura; aquest element es denominarà caixa de protecció i mesura. En conseqüència, el fusible de seguretat ubicat abans del comptador coincideix amb el fusible que inclou una CGP. S'instal·laran preferentment sobre les façanes exteriors dels edificis, en llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de comú acord entre la propietat i l'empresa subministradora. S'instal·larà sempre en un ninxo en paret, que es tancarà amb una porta preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, disposant d'un pany o candau normalitzat per l'empresa subministradora. Els dispositius de lectura dels equips de mesura hauran d'estar situats a una alçada compresa entre 0,70 y 1,80 m. En el ninxo es deixaran previstos els orificis necessaris per allotjar els conductes d'entrada de l'escomesa. Quan la façana no limiti amb la via pública, la caixa general es situarà en el límit entre les propietats públiques i privades. Les caixes de protecció i mesura a utilitzar correspondran a un dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que hagin estat aprovades per l'administració pública competent, en funció del número i tipus del subministrament. Dintre de les mateixes s'instal·laran curtcircuits fusibles en tots els conductors de fase o polars, amb poder de tall al menys igual a la corrent de curtcircuit prevista en el punt de la seva instal·lació. Les caixes de protecció i mesura compliran tot el que sobre el particular s'indica a la Norma UNE-EN 60.439 -1, tindran grau d'inflamabilitat segons s'indica a la norma UNE-EN 60.439 -3, una vegada instal·lades tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20.324 i IK 09 segons UNE-EN 50.102 i seran precintables. L'envolvent haurà de disposar de la ventilació interna necessària que garanteixi la no formació de condensacions. El material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultravioleta. Les disposicions generals d'aquest tipus de caixa queden recollides a la ITC-BT-13.

L'escomesa alimenta la C.G.P. amb elements de protecció (fusibles) pels conductors de fase i born de connexió pel conductor neutre. L'escomesa va fins a l'equip de mesura. Des d'aquest punt surt la línia que alimenta el quadre general de força i enllumenat, amb els corresponents dispositius de comandament i protecció. **Derivació individual de secció 4 x 25 mm² de 750 V. amb protecció tèrmica de 63 A (IGA).** Es disposarà de protecció contra sobretensions permanents i transitòries.

La derivació individual és la part de la instal·lació que, partint de la caixa de protecció i mesura, subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. Comprèn els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius generals de comandament i protecció. Està regulada per la ITC-BT-15.

Les derivacions individuals estaran constituïdes per:

- Conductors aïllats en l'interior de tubs encastats.
- Conductors aïllats en l'interior de tubs enterrats.
- **Conductors aïllats en l'interior de tubs en muntatge superficial. (És el cas que ens ocupa).**
- Conductors aïllats en l'interior de canals protectores, la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un estri o útil.
- Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductors aïllats en l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a l'efecte.

Els conductors a utilitzar seran de coure o alumini, aïllats i normalment unipolars, essent la seva tensió assignada 450/750 V com a mínim **(En aquest cas de coure, tetrapolars i 0,6/1 kV)**. Per al cas de cables multiconductors o per al cas de derivacions individuals en l'interior de tubs enterrats, l'aïllament dels conductors serà de tensió assignada 0,6/1 kV. La secció mínima serà de 6 mm² per als cables polars, neutre i protecció i de 1,5 mm² per al fil de comandament (per a aplicació de les diferents tarifes), que serà de color vermell.

Els cables seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 part 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 compleixen amb aquesta prescripció.

La caiguda de tensió màxima admissible serà, per al cas de comptadors totalment concentrats de l'1% (que és el cas que ens ocupa), i per a derivacions individuals en subministraments per a un únic usuari en que no existeix línia general d'alimentació, de l'1,5%.



Característiques elèctriques d'acord amb el mètode de càlcul exposat a la Memòria Tècnica, aplicat sobre el cas més desfavorable: màxima càrrega localitzada en el punt més allunyat.

El quadre general de distribució-força i enllumenat disposa d'elements independents de comandament i protecció: interruptors automàtics magnetotèrmics de tall omnipolar, interruptors diferencials. Aquest quadre es troba a l'interior de l'edifici i està alimentat per una línia de superfície des del QGP. L'interruptor general automàtic (IGA) es troba situat en aquest quadre.

Els dispositius generals de comandament i protecció se situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. En establiments en els que procedeixi, es col·locarà una caixa per a l'interruptor de control de potència, immediatament abans dels altres dispositius, en compartiment independent i precintable, **en aquest cas es podrà col·locar l'ICP al quadre general de protecció.** Aquesta caixa es podrà col·locar en el mateix quadre on es col·loquin els dispositius generals de comandament i protecció.

Els dispositius individuals de comandament i protecció de cada un dels circuits, que són l'origen de la instal·lació interior, podran instal·lar-se en quadres separats i en altres llocs.

En locals d'ús comú o de pública concurrència hauran de prendre's les precaucions necessàries per que **els dispositius de comandament i protecció no siguin accessibles al públic en general.** Per això, **en aquest cas, es col·loquen amb pany, no accessible pel públic.**

L'alçada a la qual se situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, estarà compresa entre 1 i 2 m.

Les envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439 -3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102. L'envolvent per a l'interruptor de control de potència serà precintable i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar. Les seves característiques i tipus correspondran a un model oficialment aprovat.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la que consti el seu nom o marca comercial, data en que es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran, com a mínim:

- **Un interruptor general automàtic de tall omnipolar**, d'intensitat nominal mínima 25 A, que permeti el seu accionament manual i que estigui dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació, de 4,5 kA com a mínim. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potència.

- **Un interruptor diferencial general**, d'intensitat assignada superior o igual a la de l'interruptor general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

" R_a " és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

" I_a " és la corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial-residual assignada).

" U " és la tensió de contacte límit convencional (50 V en locals secs i 24 V en locals humits).

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·lés un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, existirà una



selectivitat entre ells, **que és el cas que ens ocupa.**

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, hauran de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cada un dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).

- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons ITC-BT-23, si fos necessari.

S'establirà el quadre de distribució (CGD) d'on partiran els circuits interiors juntament amb el conductor de terres, i en el qual s'instal·larà l'interruptor general automàtic (IGA), així com els dispositius privats de comandament i protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits i contra contactes indirectes de cadascun dels circuits interiors, tal com es reflexen en l'esquema elèctric unifilar adjunt.

2.1.2. INSTAL·LACIONS INTERIORS

CONDUCTORS

Els conductors i cables que s'utilitzin a les instal·lacions seran de **coure** o alumini i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 450/750 V (**En aquest cas tots són de coure, de tensió 450/750 V i 0,6/ 1 kV**). La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3% per a enllumenat i del 5% per als altres usos.

El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior (3-5%) i la de la derivació individual (1,5%), de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues (4,5-6,5%). Per a instal·lacions que s'alimentin directament en alta tensió, mitjançant un transformador propi, es considerarà que la instal·lació interior de baixa tensió té el seu origen a la sortida del transformador, sent també en aquest cas les caigudes de tensió màximes admissibles del 4,5% per a enllumenat i del 6,5% per als altres usos.

En instal·lacions interiors, per tenir present les corrents harmòniques degudes a càrregues no lineals i possibles desequilibris, excepte justificació per càlcul, la secció del conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases. No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per a diversos circuits.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran en la seva totalitat per l'indicat en la Norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex nacional.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent:

Secció conductors fase (mm²)	Secció conductors protecció (mm²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

IDENTIFICACIÓ DE CONDUCTORS

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que respecta al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presenten els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi que un conductor de fase passi posteriorment a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. Al conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o en el seu cas, aquells per als que no es prevegi que passin posteriorment a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.



SUBDIVISIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions se subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, per exemple a un sector de l'edifici, a una planta, a un sol local, etc., per la qual cosa els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats i seran selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

Tota instal·lació es dividirà en diversos circuits, segons les necessitats, a fi de:

- evitar les interrupcions innecessàries de tot el circuit i limitar les conseqüències d'una fallida.
- facilitar les verificacions, assaigs i manteniments.
- evitar els riscos que podrien resultar de la fallida d'un sol circuit que pogués dividir-se, com per exemple si només hi ha un circuit d'enllumenat.

EQUILIBRAT DE CÀRREGUES

Perquè es mantingui el major equilibri possible en la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació, es procurarà que aquesta quedi repartida entre les seves fases o conductors polars.

RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDES DIELÈCTRICA

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament al menys igual als valors indicats a la taula següent:

Tensió nominal instal·lació Tensió assaig corrent continua (V) Resistència d'aïllament (MΩ)

MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2U + 1000$ V a freqüència industrial, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Les corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits en que aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com a protecció contra els contactes indirectes.

CONNEXIONS

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple retorçament o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; pot permetre's la utilització de brides de connexió. Sempre hauran de realitzar-se en l'interior de caixes de connexió i/o de derivació.

Si es tracta de conductors de diversos fils cablejats, les connexions es realitzaran de manera que la corrent es reparteixi per tots els fils components.

SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

Prescripcions Generales

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

conductors estan aïllats per la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., a menys que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

Les canalitzacions hauran d'estar disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tot el desenvolupament dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran connexions o derivacions de cables, estant protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envolvents, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

Conductors aïllats sota tubs protectors

És el cas que ens ocupa.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del número i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser ensamblats entre si en calent, recobrint la unió amb una cola especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de corbatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixar aquests i els seus accessoris, disposant per això dels registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El número de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com a caixes de connexió o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar sobrerament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà al menys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer



estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'utilitzaran premsaestopes o racors adequats.

- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dos posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en les connexions i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la que s'instal·len, corbant-se o utilitzant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
- Es convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, amb objecte de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran presents, a més, les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les rases no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en que es practiquin. Les dimensions de les rases seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. En els angles, el gruix d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de terra o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantonades no superior a 20 centímetres.

Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

És el cas que ens ocupa, instal·lats sobre fals sostre, per a línies principals, i per a alimentació de receptors d'enllumenat.

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, armats, proveïts d'aïllament i coberta.

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran presents les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets mitjançant brides, abraçadores, o collars de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb la finalitat que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran suficientment propers. La distància entre dos punts de fixació successius, no superarà els 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació en que es realitzi aquesta, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada a la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els creuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes,



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan el creuament es realitzi per la part anterior d'aquella.

- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.

- Les connexions es faran mitjançant caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin a la vegada la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació en cas necessari.

Conductors aïllats en l'interior de forats de la construcció

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V, amb coberta de protecció.

Els cables o tubs podran instal·lar-se directament en els forats de la construcció totalment construïts amb materials incombustibles de resistència al foc RF-120 com a mínim.

Els forats a la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dos superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb cambres d'aire.

La secció dels forats serà, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dues vegades el diàmetre exterior de major secció d'aquests, amb un mínim de 20 mil·límetres.

Les parets que separin un forat que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats, tindran suficient sòlides per a protegir aquestes contra accions previsible.

S'evitaran, tot el que sigui possible, les asprors en l'interior dels forats i els canvis de direcció d'aquests en un número elevat o de petit radi de corbatura.

La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els seus guarniments i decoracions.

Les connexions i derivacions dels cables seran accessibles, disposant-se per a aquestes les caixes de derivació adequades.

S'evitarà que puguin produir-se infiltracions, fuites o condensacions d'aigua que puguin penetrar a l'interior del forat, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així com a la proximitat de tuberies de conducció de líquids, penetració d'aigua a l'efectuar la neteja de terres, possibilitat d'acumulació d'aquestes en parts baixes del forat, etc.

Conductors aïllats sota canals protectores

És el cas que ens ocupa.

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes com interruptors, bases de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar connexions de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries hauran de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; tanmateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on es realitza la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.



Conductors aïllats en safata o suport de safates

Els cables utilitzats seran aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460-5-52, sempre amb instal·lació a una altura no inferior als 2,5 m des del nivell del terra, i només de tensió assignada mínima 0,6/1kV.

2.1.2.1. LÍNIES DE FORÇA

La instal·lació elèctrica destinada a subministrar corrent als diferents motors de les diferents màquines i bases de maniobra, es realitzarà mitjançant **conductors de coure de tensió assignada no inferior a 450/750 V**, i amb unes seccions adients per tal **de suportar un 125% de la intensitat nominal del motor a plena càrrega**, segons prescriu la ITC-BT-47, **ahora que impedeixen que les caigudes de tensió superin el 5% de la tensió aplicada**, segons estableix la ITC-BT-19.

El sistema d'instal·lació de les derivacions i altres línies es correspondrà amb allò indicat a la ITC-BT-20: **Conductors aïllats sota tubs protectors.**

Canalitzacions mínim (IP- xx5) i caixes de connexionat estanques.

Les característiques dels tubs protectors, qualitat i diàmetres, s'ajustaran a la instrucció ITC-BT-21, taula I i pel que fa a la seva col·locació a l'apartat 2 d'aquesta instrucció.

Característiques elèctriques d'acord amb el mètode de càlcul exposat a la Memòria Tècnica, aplicat sobre el cas més desfavorable: càrrega màxima localitzada en el punt més allunyat.

RECEPTORS A MOTOR

Els motors han d'instal·lar-se de manera que l'aproximació a les seves parts en moviment no pugui ser causa d'accident. Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i se situaran de manera que no puguin provocar la ignició d'aquestes.

Els conductors de connexió que alimenten a un sol motor han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. Els conductors de connexió que alimenten a diversos motors, han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i contra sobrecàrregues en totes les seves fases, havent, aquesta última protecció, de ser de tal naturalesa que cobreixi, en els motors trifàsics, el risc de la falta de tensió en una de les seves fases. En el cas de motors amb arrencador estrella-triangle, s'assegurarà la protecció, tant per a la connexió en estrella com en triangle.

Els motors han d'estar protegits contra la falta de tensió per un dispositiu de tall automàtic de l'alimentació, quan l'arrancada espontània del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pugui provocar accidents, o perjudicar el motor, d'acord amb la norma UNE 20.460 -4-45.

Els motors han de tenir limitada la intensitat absorbida en l'arrancada, quan es poguessin produir efectes que perjudiquessin a la instal·lació o ocasionessin perturbacions inacceptables al funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

En general, els motors de potència superior a 0,75 kilowatts han d'estar proveïts de reostats d'arrancada o dispositius equivalents que no permetin que la relació de corrent entre el període d'arrancada i el de marxa normal que correspongui a la seva plena càrrega, segons les característiques del motor que ha d'indicar la seva placa, sigui superior a l'assenyalada en el quadre següent:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Més de 15 kW: 1,5



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

2.1.2.2. LÍNIES D'ENLLUMENAT

Pel que fa a l'enllumenat, es complirà tot allò indicat a 2.1.2.1, exceptuant la instrucció ITC-BT-47, per no ésser escaient, aplicant-se però la ITC-BT-44, preveient una **potència de càlcul 1,8 vegades la potència dels receptors (per a les làmpades de descàrrega)**. La caiguda de tensió serà com a màxim del 3% de la tensió aplicada, segons estableix la ITC-BT-19.

El sistema d'instal·lació es correspondrà amb allò indicat a ITC-BT-20: Conductors aïllats sota tubs protectors.

Canalitzacions mínim (IP-xx5) i caixes de connexionat estanques.

Les característiques dels tubs protectors, qualitat i diàmetres, s'ajustaran a la instrucció ITC-BT-21, taula I i pel que fa a la seva col·locació a l'apartat 2 d'aquesta instrucció.

Característiques elèctriques d'acord amb el mètode de càlcul exposat a la Memòria Tècnica i aplicat en el cas més desfavorable: càrrega màxima aplicada en el punt més allunyat.

RECEPTORS D'ENLLUMENAT

Les lluminàries seran conformes als requisits establerts en les normes de la sèrie UNE-EN 60598.

La massa de les lluminàries suspeses excepcionalment de cables flexibles no han d'excedir de 5 kg. Els conductors, que han de tenir la capacitat de suportar aquest pes, no han de presentar connexions intermitges i l'esforç haurà de realitzar-se sobre un element diferent del born de connexió.

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe II o Classe III, hauran de tenir un element de connexió per a la seva posada a terra, que anirà connectat de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

L'ús de làmpades de gasos amb descàrregues a alta tensió (neó, etc), es permetrà quan la seva ubicació estigui fora del volum d'accessibilitat o quan s'instal·lin barreres o envoltants separadores.

En instal·lacions d'il·luminació amb làmpades de descàrrega realitzades en locals en els que funcionin màquines amb moviment alternatiu o rotatori ràpid, s'hauran de prendre les mesures necessàries per a evitar la possibilitat d'accidents causats per il·luminació òptica originada per l'efecte estroboscòpic.

Els circuits d'alimentació estaran previstos per transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats i a les seves corrents harmòniques i d'arrancada. Per a receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltampers serà d'1,8 vegades la potència en vats de les làmpades. En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase. Serà acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre i quan el factor de potència de cada receptor sigui major o igual a 0,9 i si es coneix la càrrega que suposa cada un dels elements associats a les làmpades i les corrents d'arrancada, que tant aquestes com aquelles puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el que resulti.

En el cas de receptors amb làmpades de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb làmpades de molt baixa tensió (pe. 12 V) ha de preveure's l'utilització de transformadors adequats, per assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

Per als rètols lluminosos i per a instal·lacions que els alimenten amb tensions assignades de sortida en vuit compreses entre 1 i 10 kV s'aplicarà el disposat a la norma UNE-EN 50.107.

2.1.3. INSTAL·LACIÓ SEGONS CARACTERÍSTIQUES LOCAL

Tal i com s'ha vingut reflectint al llarg del present informe, la instal·lació s'ajustarà en tots els seus aspectes al REBT i ITC.



El local disposarà d'equips d'enllumenat d'emergència.

ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Les instal·lacions destinades a enllumenat d'emergència tenen per objecte assegurar, en cas de fallida de l'alimentació a l'enllumenat normal, l'il·luminació en els locals i accessos fins a les sortides, per a una eventual evacuació del públic o il·luminar altres punts que s'assenyalin.

L'alimentació de l'enllumenat d'emergència serà automàtica amb tall breu (alimentació automàtica disponible en 0,5 s com a màxim).

Enllumenat de seguretat

És l'enllumenat d'emergència previst per garantir la seguretat de les persones que evacuïn una zona o que han de finalitzar un treball potencialment perillós abans d'abandonar la zona.

L'enllumenat de seguretat estarà previst per entrar en funcionament automàticament quan es produeixi la fallida de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70% del seu valor nominal.

La instal·lació d'aquest enllumenat serà fixa i estarà proveïda de fonts pròpies d'energia. Només es podrà utilitzar el subministrament exterior per procedir a la seva càrrega, quan la font pròpia d'energia estigui constituïda per bateries d'acumuladors o aparells autònoms automàtics.

Enllumenat d'evacuació

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per garantir el reconeixement i l'utilització dels mitjans o rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats.

En rutes d'evacuació, l'enllumenat d'evacuació ha de proporcionar, a nivell del terra i en l'eix dels passos principals, una il·luminància horitzontal mínima d'1 lux. En els punts en els que estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i en els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminància mínima serà de 5 lux. La relació entre la il·luminància màxima i la mínima en l'eix dels passos principals serà menor de 40.

L'enllumenat d'evacuació haurà de poder funcionar, quan es produeixi la fallida de l'alimentació normal, com a mínim durant una hora, proporcionant la il·luminància prevista.

Enllumenat ambient o anti-pànic

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per evitar tot risc de pànic i proporcionar una il·luminació ambient adequada que permeti als ocupants identificar i accedir a les rutes d'evacuació i identificar obstacles.

L'enllumenat ambient o anti-pànic ha de proporcionar una il·luminància horitzontal mínima de 0,5 lux en tot l'espai considerat, des del terra fins a una alçada d'1 m. La relació entre la il·luminància màxima i la mínima en tot l'espai considerat serà menor de 40.

L'enllumenat ambient o anti-pànic haurà de poder funcionar, quan es produeixi la fallida de l'alimentació normal, com a mínim durant una hora, proporcionant la il·luminància prevista.

Enllumenat de zones d'alt risc

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per garantir la seguretat de les persones ocupades en activitats potencialment perilloses o que treballen en un entorn perillós. Permet la interrupció dels treballs amb seguretat per a l'operador i per als altres ocupants del local.



L'enllumenat de les zones d'alt risc ha de proporcionar una il·luminància mínima de 15 lux o el 10% de la il·luminància normal, prenent sempre el major dels valors. La relació entre la il·luminància màxima i la mínima en tot l'espai considerat serà menor de 10.

L'enllumenat de les zones d'alt risc haurà de poder funcionar, quan es produeixi la fallida de l'alimentació normal, com a mínim el temps necessari per abandonar l'activitat o zona d'alt risc.

Enllumenat de reemplaçament

És la part de l'enllumenat d'emergència que permet la continuïtat de les activitats normals. Quan l'enllumenat de reemplaçament proporcioni una il·luminància inferior a l'enllumenat normal, s'utilitzarà únicament per finalitzar el treball amb seguretat.

Llocs on haurà d'instal·lar-se enllumenat d'emergència

Amb enllumenat de seguretat

És obligatori situar l'enllumenat de seguretat en les següents zones dels locals de pública concurrència:

- a) en tots els recintes on l'ocupació sigui major de 100 persones.
- b) els recorreguts generals d'evacuació de zones destinades a usos residencial o hospitalari i els de zones destinades a qualsevol altre ús que estiguin previstos per a l'evacuació de més de 100 persones.
- c) en els aseos generals de planta en edificis d'accés públic.
- d) en els estacionaments tancats i coberts per a més de 5 vehicles, inclosos els passadissos i les escales que conduixin des d'aquells fins a l'exterior o fins a les zones generals de l'edifici.
- e) en els locals que alberguin equips generals de les instal·lacions de protecció.
- f) en les sortides d'emergència i en les senyals de seguretat reglamentàries.
- g) en tot canvi de direcció de la ruta d'evacuació.
- h) en tota intersecció de passadissos amb les rutes d'evacuació.
- i) en l'exterior de l'edifici, a la veïnat immediata a la sortida.
- j) a menys de 2 m de les escales, de manera que cada tram d'escales rebi una il·luminació directa.
- k) a menys de 2 m de cada canvi de nivell.
- l) a menys de 2 m de cada lloc de primers auxilis.
- m) a menys de 2 m de cada equip manual destinat a la prevenció i extinció d'incendis.
- n) en els quadres de distribució de la instal·lació d'enllumenat de les zones indicades anteriorment.

En les zones incloses en els apartats m) y n), l'enllumenat de seguretat proporcionarà una il·luminància mínima de 5 lux al nivell d'operació.

Només s'instal·larà enllumenat de seguretat per a zones d'alt risc en les zones que així ho requereixin.

Amb enllumenat de reemplaçament

En les zones d'hospitalització, la instal·lació d'enllumenat d'emergència proporcionarà una il·luminància no inferior de 5 lux i durant 2 hores com a mínim. Les sales d'intervenció, les destinades a tractament intensiu, les sales de cures, paritoris, urgències disposaran d'un enllumenat de reemplaçament que proporcionarà un nivell d'il·luminància igual al de l'enllumenat normal durant 2 hores com a mínim.

Prescripcions dels aparells per a enllumenat d'emergència

Aparells autònoms per a enllumenat d'emergència (és el cas que ens ocupa)

L·luminària que proporciona enllumenat d'emergència de tipus permanent o no permanent en la que tots els elements, tals com la bateria, la làmpada, el conjunt de comandament i els dispositius de verificació i control, si existeixen, estan continguts dintre de la lluminària o a una distància inferior a 1 m d'ella.

L·luminària alimentada per font central



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

L·luminària que proporciona enllumenat d'emergència de tipus permanent o no permanent i que està alimentada a partir d'un sistema d'alimentació d'emergència central, és a dir, no incorporat a la lluminària.

Les línies que alimenten directament els circuits individuals dels enllumenats d'emergència alimentats per font central, estaran protegides per interruptors automàtics amb una intensitat nominal de 10 A com a màxim. Una mateixa línia no podrà alimentar més de 12 punts de llum o, si a la dependència o local considerat existissin diversos punts de llum per a enllumenat d'emergència, aquests hauran de ser repartits, al menys, entre dos línies diferents, encara que el seu nombre sigui inferior a dotze.

Les canalitzacions que alimenten els enllumenats d'emergència alimentats per font central es disposaran, quan s'instal·lin sobre parets o encastades en elles, a 5 cm com a mínim, d'altres canalitzacions elèctriques i, quan s'instal·lin a forats de la construcció estaran separades d'aquestes per envans incombustibles no metàl·lics.

PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL

Les instal·lacions en els locals de pública concurrència, compliran les condicions de caràcter general que s'assenyalen a continuació:

- Els aparells receptors que consumeixin més de 16 ampers s'alimentaran directament des del quadre general o des dels secundaris.

- El quadre general de distribució i, igualment, els quadres secundaris, s'instal·laran en llocs als que no tingui accés el públic i estaran separats dels locals on existeixi un perill acusat d'incendi o de pànic (cabines de projecció, escenaris, sales de públic, aparadors, etc.), per mitjà d'elements a prova d'incendis i portes no propagadores del foc. **Els comptadors podran instal·lar-se en un altre lloc**, d'acord amb l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, i sempre abans del quadre general.

- A prop de cada un dels interruptors del quadre es col·locarà una placa indicadora del circuit al que pertanyen.

- En les instal·lacions per a enllumenat de locals o dependències on es reuneixi públic, el número de línies secundàries i la seva disposició en relació amb el total de làmpades a alimentar haurà de ser tal que el tall de corrent en una qualsevol d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpades instal·lades en els locals o dependències que s'il·luminen alimentades per les esmentades línies. Cada una d'aquestes línies estaran protegides en el seu origen contra sobrecàrregues, curtcircuits, i si procedeix contra contactes indirectes.

- Els cables i sistemes de conducció de cables han d'instal·lar-se de manera que no es redueixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis.

- Els cables elèctrics a utilitzar en les instal·lacions de tipus general i en el connexionat interior de quadres elèctrics en aquest tipus de locals, seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

- Les fonts pròpies d'energia de corrent alterna a 50 Hz, no podran donar tensió de retorn a l'escomesa o escomeses de la xarxa de Baixa Tensió pública que alimentin al local de pública concurrència.

- A partir del quadre general de distribució s'instal·laran línies distribuïdores generals, accionades mitjançant interruptors omnipolars, al menys per a cada un dels següents grups de dependències o locals:

- Sala de públic.
- Vestíbul, escales i passadissos d'accés a la sala des del carrer.
- Escenari i dependències annexes (camerinos, magatzems, etc).
- Cabines cinematogràfiques o de projectors d'enllumenat.

Cada un dels grups assenyalats disposarà del seu corresponent quadre secundari de distribució, que haurà de contenir tots els dispositius de protecció. En altres quadres s'ubicaran els interruptors,



commutadors, combinadors, etc. que siguin precisos per a les diferents línies, bateries, combinacions de llum i altres efectes obtinguts en escena.

- En les cabines cinematogràfiques i en els escenaris així com en els magatzems i tallers annexes a aquests, s'utilitzaran únicament canalitzacions constituïdes per conductors aïllats, de tensió assignada no inferior a 450/750V, col·locats sota tubs o canals protectors, preferentment encastats. Els dispositius de protecció contra sobreintensitats estaran constituïts sempre per interruptors automàtics magnetotèrmics; les canalitzacions mòbils estaran constituïdes per conductors amb aïllament del tipus doble o reforçat i els receptors portàtils tindran un aïllament de la classe II.

- Serà possible tallar, mitjançant interruptors omnipolars, cada una de les instal·lacions elèctriques corresponents a:

- Camerinos.
- Magatzems.
- Tallers.
- Altres locals amb perill d'incendi.
- Els reostats, resistències i receptors mòbils de l'equip escènic.

- L'enllumenat general haurà de ser completat per un enllumenat d'evacuació, el qual funcionarà permanentment durant l'espectacle i fins que el local sigui evacuat pel públic.

- S'instal·larà il·luminació de balissament a cada un dels graons o rampes amb una inclinació superior al 8% del local amb la suficient intensitat per que puguin il·luminar la petjada. En el cas de pilots de balissatge, s'instal·larà a raó d'1 per cada metre lineal de l'amplada o fracció.

La instal·lació de balissament ha d'estar construïda de manera que el pas d'alerta al de funcionament d'emergència es produeixi quan el valor de la tensió d'alimentació descendeixi per sota del 70% del seu valor nominal.

2.1.4. PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS I CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

D'acord amb la instrucció ITC-BT-24 el local compleix els requisits pel que fa a contactes directes, doncs les parts actives es troben aïllades, o bé s'impedeix el contacte accidental mitjançant obstacles.

Pel que fa a la protecció contra contactes indirectes, s'ha escollit una protecció consistent en la posta a terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte.

PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS

Tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se en el mateix, pel que la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles.

Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues elèctriques atmosfèriques.

a) Protecció contra sobrecàrregues. El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció podrà estar constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall, o per curtcircuits fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades.

b) Protecció contra curtcircuits. En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits, la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui



presentar-se en el punt de la seva connexió. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un principal, cada un d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per a tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar. La norma UNE 20.460 -4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460 -4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460 -4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament o omisió.

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat d'altra manera que destruint-lo.

Protecció mitjançant barreres o envolvents

Les parts actives han d'estar situades en l'interior de les envolvents o darrera de barreres que tinguin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envolvents horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envolvents han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolvents o treure parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que:

- bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;
- o bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolvents, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les envolvents;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que tingui com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser retirada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual

Aquesta mesura de protecció està destinada solament a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, on el valor de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallida d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix en impedir, després de l'aparició d'una fallida, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit



convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent alterna, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa pressa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.

Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

- R_a és la suma de les resistències de la pressa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- I_a és la corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és la corrent diferencial-residual assignada.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 ó 24V).

2.1.4.1. POSADA A TERRA DE MASSES

Les posades a terra s'estableixen principalment amb objecte de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció alguna, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una pressa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats al terra.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no apareixin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

UNIONS A TERRA

Presses de terra

Per a la pressa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- pletines, conductors despallats;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o per les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;
- altres estructures enterrades que es demostrï que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.



El tipus i la profunditat d'enterrament de les presses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la pressa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

Conductors de terra

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció	16 mm ² Cu 16 mm ² Acer Galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² Cu 50 mm ² Ferro	25 mm ² Cu 50 mm ² Ferro

La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una envoltent.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha de extremer-se les precaucions per que resultin elèctricament correctes. S'ha de vigilar, en especial, que les connexions, no malmetin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

Borns de posada a terra

En tota instal·lació de posada a terra ha de preveure's un born principal de terra, al qual han d'unir-se els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

Ha de preveure's sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la pressa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament mitjançant un útil, ha de ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Conductors de protecció

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent:

Secció conductors fase (mm ²)	Secció conductors protecció (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, al menys de:

- 2,5 mm², si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció poden utilitzar-se:



- conductors en els cables multiconductors, o
- conductors aïllats o nus que tinguin una envoltant comú amb els conductors actius, o
- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

CONDUCTORS D'EQUIPOTENCIALITAT

El conductor principal d'equipotencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm². De totes maneres, la seva secció pot ser reduïda a 2,5 mm² si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmontables, tals com estructures metàl·liques no desmontables, bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

RESISTÈNCIA DE LES PRESSES DE TERRA

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els altres casos.

Si les condicions de la instal·lació són tals que puguin donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats a la corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el que s'estableix. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

PRESSES DE TERRA INDEPENDENTS

Es considerarà independent una pressa de terra respecte a una altra, quan una de les presses de terra, no arribi, respecte a un punt de potencial zero, una tensió superior a 50 V quan per l'altra circula la màxima corrent de defecte a terra prevista.

SEPARACIÓ ENTRE LES PRESSES DE TERRA DE LES MASSES DE LES INSTAL·LACIONS D'UTILITZACIÓ I DE LES MASSES D'UN CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

Es verificarà que les masses posades a terra en una instal·lació d'utilització, així com els conductors de protecció associats a aquestes masses o als relés de protecció de massa, no estan unides a la pressa de terra de les masses d'un centre de transformació, per evitar que durant l'evacuació d'un defecte a terra en el centre de transformació, les masses de la instal·lació d'utilització puguin quedar sotmeses a tensions de contacte perilloses. Si no es fa el control d'independència indicat anteriorment (50 V), entre la posada a terra de les masses de les instal·lacions d'utilització respecte a la posada a terra de protecció o masses del centre de transformació, es considerarà que les presses de terra són elèctricament independents quan es compleixin totes i cada una de les condicions següents:

a) No existeixi canalització metàl·lica conductora (coberta metàl·lica de cable no aïllada especialment, canalització d'aigua, gas, etc.) que uneixi la zona de terres del centre de transformació amb la zona on es trobin els aparells d'utilització.



b) La distància entre les presses de terra del centre de transformació i les presses de terra o altres elements conductors enterrats en els locals d'utilització és al menys igual a 15 metres per a terrenys amb una resistivitat que no sigui elevada (<100 ohms.m). Quan el terreny sigui molt mal conductor, la distància haurà de ser calculada.

c) El centre de transformació està situat en un recinte aïllat dels locals d'utilització o bé, si està contigu als locals d'utilització o a l'interior dels mateixos, està establert de tal manera que els seus elements metàl·lics no estan units elèctricament als elements metàl·lics constructius dels locals d'utilització.

Només es podran unir la posada a terra de la instal·lació d'utilització (edifici) i la posada a terra de protecció (masses) del centre de transformació, si el valor de la resistència de posada a terra única és el suficientment baixa per què es compleixi que en el cas d'evacuar el màxim valor previst de la corrent de defecte a terra (I_d) en el centre de transformació, el valor de la tensió de defecte ($V_d = I_d \times R_t$) sigui menor que la tensió de contacte màxima aplicada.

REVISSIÓ DE LES PRESSES DE TERRA

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat qualsevol instal·lació de pressa de terra, haurà de ser obligatòriament comprovada pel Director de l'Obra o Instal·lador Autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per a la seva posada en marxa o en funcionament.

Personal tècnicament competent efectuarà la comprovació de la instal·lació de posada a terra, al menys anualment, en l'època en la que el terreny estigui més sec. Per això, es mesurarà la resistència de terra, i es repararan amb caràcter urgent els defectes que es trobin.

En els llocs en que el terreny no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els conductors d'enllaç entre ells fins al punt de posada a terra, es posaran al descobert per al seu examen, al menys una vegada cada cinc anys.

D'acord amb la instrucció ITC-BT-18, la instal·lació disposarà de piquetes verticals de manera que la resistència final del terra, mesurada amb tel·luròmetre, en el punt de posta a terra sigui inferior a 30 ohms.

Es considera que el terreny del lloc on s'instal·larà la xarxa de terres és del tipus de margues i argiles compactes, i segons la taula 3 de la ITC-BT-18, la seva resistivitat és de l'ordre de 100 a 200 ohm * m i per tant:

$$R \text{ (ohms)} = \frac{r \text{ (ohm * m)}}{L \text{ (m)}} // 30 \text{ ohm} = \frac{200 \text{ ohm * m}}{L}$$

essent el nombre aproximat de piques de 2 m. de llargada a instal·lar de 4, en el cas més desfavorable de resistivitat del terreny.

Connexionat de les línies de terra mitjançant conductors de coure de 35 mm² pel que fa al conductor de terra, essent les seccions dels conductors de protecció les indicades a l'esquema unifilar i en tot cas d'acord amb ITC-BT-18 taula 2.

2.1.4.2 INTERRUPTORS DIFERENCIALS

Interruptors diferencials d'alta i mitja sensibilitat, combinats amb una adequada posada a terra de les masses, distribuïts de la següent forma:

- ENLLUMENAT -	4 UT 40 A / 30 mA
- FORÇA -	6 UT 40 A / 30 mA
	5 UT 40 A / 300 mA



3. PRESSUPOST

El cost estimat de la instal·lació elèctrica, per a una potència màxima admissible de 43,648 kW, és de 19.000 Euros.

Sant Cugat del Vallès, juliol de 2017

EL TITULAR

EL FACULTATIU

MARC PUJOL PUNTÍ
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL·LEGIAT Nº 11.077
TEL. 93 817 84 05



ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD CORRESPONDIENTE A LA OBRA: DE INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN DE SALA DE EXPOSICIONES

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO .

- 1.1.- Objeto del presente estudio básico de Seguridad y Salud.
- 1.2.- Establecimiento posterior de un Plan de Seguridad y Salud en la obra.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- 2.1.- Tipo de obra.
- 2.2.- Situación del terreno y/o locales de la obra.
- 2.3.- Propietario / promotor.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- 3.1.- Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 3.2.- Presupuesto total de ejecución de la obra.
- 3.3.- Plazo de ejecución estimado.
- 3.4.- Número de trabajadores.
- 3.5.- Relación resumida de los trabajos a realizar.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

- 5.1.- Maquinaria.
- 5.2.- Medios de transporte.
- 5.3.- Medios Auxiliares.
- 5.4.- Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.)
- 5.5.- Tipos de energía a utilizar.
- 5.6.- Materiales.
- 5.7.- Mano de obra, medios humanos.

CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.

- 6.1.- Protecciones colectivas.
- 6.2.- Equipos de protección individual (EPIS).
- 6.3.- Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra.
- 6.4.- Normativa a aplicar en las fases del estudio.
- 6.5.- Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares.
- 6.6.- Mantenimiento preventivo.
- 6.7.- Instalaciones generales de higiene.
- 6.8.- Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios.
- 6.9.- Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos.

CAPÍTULO SÉPTIMO.- LEGISLACIÓN AFECTADA.



CAPÍTULU PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

1.1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2 ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior. En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

CAPÍTULU SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1 TIPO DE OBRA

La obra, objeto de este E.B.S.S., consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de:
SALA DE EXPOSICIONES

2.2 SITUACION DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA.

Calle y número: Plaza de Can Quitèria, 1
Ciudad: SANT CUGAT DEL VALLÈS
Distrito postal: 08172
Provincia: BARCELONA

2.3 PROPIETARIO / PROMOTOR.

Razón social: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS
NIF: P-08.20400-J
Dirección: Plaza de la Vila, 1
Ciudad: SANT CUGAT DEL VALLÈS
Distrito postal: 08172
Provincia: BARCELONA

CAPÍTULU TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.1 AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre y Apellidos: MARC PUJOL PUNTÍ
Titulación: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado en: ENG. TEC. IND. BCN.
Núm. colegiado: 11.077
Dirección: C/ MONTSERRAT, 111, URB. FONT DEL BOSC
Ciudad: MEDIONA
C. postal: 08773
Teléfono: 93 817 84 05

3.2 PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El presupuesto total de la obra asciende a 19.000 Euros.

3.3 PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución se estima en 25 días.

3.4 NÚMERO DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 3 trabajadores aproximadamente.

3.5 RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este E.B.S.S., se pretende la realización de INSTALACIÓN ELÉCTRICA I DE ALUMBRADO EN SALA DE EXPOSICIONES.

CAPÍTULU CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

INSTALACIONES ELECTRICAS EDIFICIOS Y LOCALES.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Cuerpos extraños en ojos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.
De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

5.1 MAQUINARIA.

No se prevé.

5.2 MEDIOS DE TRANSPORTE

No se prevé.

5.3 MEDIOS AUXILIARES

Escaleras de mano.

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Letreros de advertencia a terceros.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4 HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas.

Atornilladoras con y sin alimentador.

Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Chequeador portátil de la instalación (Polímetro, Telurómetro, etc).

Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.

Taladradora.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.



Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Herramientas de mano.

Caja completa de herramientas dieléctricas homologadas

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Cizalla cortacables

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

Cortadora de tubos

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Nivel, regla, escuadra y plomada

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pelacables

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sierra de arco y serrucho para PVC

Caída de objetos y/o de máquinas.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

5.5 TIPOS DE ENERGÍA

Electricidad.

Quemaduras físicas y químicas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Incendios.

Esfuerzo humano.

Sobreesfuerzos.

5.6 MATERIALES

Cables, mangueras eléctricas y accesorios

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Grapas, abrazaderas y tornillería

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.

Luminárias, soportes báculos, columnas, etc



Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc)

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

5.7 MANO DE OBRA, MEDIOS HUMANOS

Encargado

Oficiales

Peones

CAPITULO 6: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

6.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

GENERALES:

Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

Señales de advertencia

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

Señales de prohibición:

Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Señales de obligación:

Forma: Redonda

Color de fondo: Azul

Color de Símbolo: Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Rojo

Color de Símbolo: Blanco

Señales de salvamento o socorro:

Forma: Rectangular o cuadrada:

Color de fondo: Verde

Color de Símbolo: Blanco

Cinta de señalización

En caso de señalizar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalizará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo Nivel mínimo de iluminación (lux)

Zonas donde se ejecuten tareas con:

1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100

Vías de circulación de uso ocasional 25

Vías de circulación de uso habitual 50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Protección de personas en instalación eléctrica

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexiónados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$ (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.).

Tajos en condiciones de humedad muy elevadas:

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS EDIFICIOS Y LOCALES

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión
Guantes de protección frente a agentes químicos
Guantes de protección frente a calor
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Ambiente pulvígeno.

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Aplastamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Atrapamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Guantes de protección frente a abrasión

- Caída de objetos y/o de máquinas.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Caída ó colapso de andamios.

Cinturón de seguridad anticaídas
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas a distinto nivel.

Cinturón de seguridad anticaídas
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas al mismo nivel.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección sin suela antiperforante

- Contactos eléctricos directos.

Calzado con protección contra descargas eléctricas
Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
Gafas de seguridad contra arco eléctrico
Guantes dieléctricos

- Contactos eléctricos indirectos.

Botas de agua

- Contagios derivados de insalubridad ambiental de la zona.



- Cuerpos extraños en ojos.

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Desprendimientos.

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Gafas de oxígeno
Gafas de seguridad contra arco eléctrico
Gafas de seguridad contra radiaciones
Mandil de cuero
Manguitos
Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo
Pantalla para soldador de oxígeno
Polainas de soldador cobre-calzado
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
Guantes de protección frente a abrasión

- Pisada sobre objetos punzantes.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección con suela antiperforante

- Incendios.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Inhalación de sustancias tóxicas.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

- Sobreesfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

- Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad anticaídas

6.3 PROTECCIONES ESPECIALES

GENERALES

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoque. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

Protección contra contactos eléctricos.

Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial. El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PROTECCIONES ESPECIALES

PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

Caída de objetos:

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tabloneros, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.

La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.

No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.
No se afectarán los lugares de paso.
En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.

INSTALACIONES ELECTRICAS EDIFICIOS Y LOCALES

6.4 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones

Replanteo

Maquinaria y herramientas adecuadas

Medios de transporte adecuados al proyecto

Elementos auxiliares precisos

Materiales, fuentes de energía a utilizar

Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.

Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.

El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima.

Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.

Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.

El grúa antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección Técnica de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Ambito de aplicación de la parte A: la presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B. Estabilidad y solidez:

1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C. Instalaciones de suministro y reparto de energía.

1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

D. Vías y salidas de emergencia:

1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.

2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

3) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.

6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

E. Detección y lucha contra incendios:

1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.

2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.

3) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

F. Ventilación:

1) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

2) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

G. Exposición a riesgos particulares:

1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

H. Temperatura: debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

I. Iluminación:

1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

J. Puertas y portones:

1) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.

2) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.

3) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.

4) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas mas pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.

5) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K. Muelles y rampas de carga:

1) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

2) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

L. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

M. Primeros auxilios.



- 1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.
Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- 2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- 3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.
Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

N. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Ñ. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

O. Disposiciones varias:

- 1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- 2) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- 3) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Parte B

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

B.- Puertas de emergencia:

- 1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- 2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

C.- Ventilación:

- 1) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- 2) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

D.- Temperatura:

- 1) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- 2) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberá permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

E. Suelo, paredes y techos de los locales:

- 1) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- 2) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- 3) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vieras de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vieras, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

F.- Ventanas y vanos de iluminación cenital:

- 1) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.
Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- 2) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

G.- Puertas y portones:

- 1) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

- 2) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- 3) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- 4) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

H.- Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

I.- Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

J.- Dimensiones y volumen de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

Parte C

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- 1º.- El número de trabajadores que los ocupen.
- 2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- 3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B.- Caída de objetos:

1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

2) Cuando sea necesario, se establecerán paso cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

C.- Caídas de altura:

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

D.- Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

E.- Andamios y escaleras:

1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajuste al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

- 1º.- Antes de su puesta en servicio.
- 2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- 3º.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

F.- Aparatos elevadores:



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

- 1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:
- 1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - 2º.- Instalarse y utilizarse correctamente.
 - 3º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- 3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- 4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

G.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- 1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
- 1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de los posible, los principios de la ergonomía.
 - 2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 3º.- Utilizarse correctamente.
- 3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- 4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.
- 5) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

H.- Instalaciones, máquinas y equipo:

- 1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- 2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
- 1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - 2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 - 4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- 3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

I.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

- 1) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- 2) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
- 1º.- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
 - 2º.- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuado.
 - 3º.- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
 - 4º.- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- 3) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
- 4) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

J.- Instalaciones de distribución de energía:

- 1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- 2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- 3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.
- En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

K.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

- 1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.



2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

L.- Otros trabajos específicos:

1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

4) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

Evacuación de escombros:

La evacuación de escombros se no se debe realizar nunca por "lanzamientos libres" de los escombros desde niveles superiores hasta el suelo.

Se emplearán cestas, bateas en el caso de realizarse con la grúa, aunque se recomienda el uso de tubos de descarga por su economía e independencia de la grúa.

En la evacuación de escombros mediante tubos de descarga se deben seguir las siguientes medidas precautorias:

Seguir detalladamente las instrucciones de montaje facilitadas por el fabricante.

Los trozos de escombros de grandes longitudes se fragmentarán, con objeto de no producir atascos en el tubo.

En el punto de descarga final se situará un contenedor que facilite la evacuación, y disminuya la dispersión del acopio.

Las inmediaciones del punto de descarga se delimitará y señalará el riesgo de caída de objetos.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS EDIFICIOS Y LOCALES

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere,

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales:

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: caco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abierto con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo. Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR:

Cizalla cortacables

Cortadora de tubos

Pelacables

Sierra de arco y serrucho para PVC

Herramientas de corte:

Causas de los riesgos:

Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.

Rebabas en el filo de corte de la herramienta.

Extremo poco afilado.

Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.

Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.

La cabeza no debe presentar rebabas.

Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.

Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.

Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.

En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.

No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección:

En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Taladradora.

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Utilizar gafas antimpactos ó pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

Al terminar el trabajo retirar la broca de la maquina.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano.
No soltar la herramienta mientras esté en movimiento.
No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.
En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.

Máquinas eléctricas portátiles:

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:
Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

6.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando es demasiado importante.
Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:
Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
Cuando la iluminación no sea adecuada.
Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
La existencia previa de patología dorsolumbar.

6.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

Colocar la máquina en terreno llano.

Bloquear las ruedas o las cadenas.

Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.

Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.

Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra :

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

No fumar.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.

Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.

Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.

Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.

Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

- Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.



En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

Mantenimiento preventivo:

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas. Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales. Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctrica portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

INSTALACIONES ELECTRICAS EDIFICIOS Y LOCALES

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

6.7 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en numero suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6.8 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA

VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

6.9. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

7. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO:

- LEGISLACIÓN:

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (R.D. 2413 de 20/9/71).

O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.

R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENZENO.

O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.

R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.

- NORMATIVAS:

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:

Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado

ISB/1973 Basuras



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

ISH/1974 Humos y gases

ISS/1974 Saneamiento

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

- CONVENIOS:

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Marc Pujol Puntí
Ingeniero Técnico Industrial
Col. núm. 11.077
Tel 93 817 84 05

Sant Cugat del Vallès, julio de 2017



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

JUSTIFICACIÓ DELS CÀLCULS



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

$\cos \varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

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

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

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

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



intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

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

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

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

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

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

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

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

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

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

Siendo,

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

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

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

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

Siendo,

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

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

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

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

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

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

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.



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

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

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

CURVA B

IMAG = 5 In

CURVA C

IMAG = 10 In

CURVA D Y MA

IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

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

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

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

L : Separación entre apoyos (cm)

d : Separación entre pletinas (cm)

n : nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

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

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

S : Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

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

Fórmulas Resistencia Tierra



Placa enterrada

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

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

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIES

- Potencia total instalada:

LLUM CARRILS SUD	675 W
TIRALED SUD	288 W
EMERGÈNCIA SUD	66 W
LLUM CARRILS CENTR	243 W
TIRALED CENTRAL	108 W
LLUM BAIXA ESCALES	27 W
LLUM SERVEIS	520 W
EMERGÈNCIA CENTRAL	220 W
LLUM CARRILS NORD	648 W
TIRALED NORD	324 W
EMERGÈNCIA NORD	66 W
LLUM EXTERIOR RESERVA	140 W
LLUM CUBS	52 W
LLUM EXTERIOR CLIM	36 W
LLUM ASCENSOR PERM	24 W
BASES QUADRE	1000 W
BASES SALES PB-E	2000 W
BASES SALES PB-W	2000 W
BASES RECEPCIÓ	2000 W
BASES OFICINA	2000 W
BASES SALES P1a-E	2000 W
BASES SALES P1a-W	2000 W
BASES SALES P2a-E	2000 W
BASES SALES P2a-W	2000 W
BASES SAI	2000 W
RACK	2500 W
ALARMA	200 W
MANIOBRES	300 W
PORTA AUTOMÀTICA	1000 W
BASES MANTENIMENT+EXTRACTOR CUB	2000 W
SQ ASCENSOR	7000 W
BOMBA DE CALOR	14470 W
VENTILACIÓ	1260 W
FAN-COILS PB	528 W
FAN-COILS P1a	440 W
FAN-COILS P2a	440 W
TOTAL....	52575 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3437
- Potencia Instalada Fuerza (W): 49138
- Potencia Máxima Admisible (W): 43646.4

Càlculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia de cálculo: 43640 W.

$$I=43640/1,732 \times 400 \times 1=62.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:



Temperatura cable (°C): 61.98
 $e(\text{parcial}) = 3 \times 43640 / 47.7 \times 400 \times 25 = 0.27 \text{ V} = 0.07 \%$
 $e(\text{total}) = 0.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 63 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 17 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia de cálculo: 43640 W.

$I = 43640 / 1.732 \times 400 \times 1 = 62.99 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 73.46
 $e(\text{parcial}) = 17 \times 43640 / 45.93 \times 400 \times 25 = 1.62 \text{ V} = 0.4 \%$
 $e(\text{total}) = 0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Cálculo de la Línea: GRUP LLUM SUD

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1029 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1081.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 1081.8 / 230 \times 0.8 = 5.88 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.96
 $e(\text{parcial}) = (2 \times 0.3 \times 1081.8 / 51.15 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 0.3 \times 1081.8 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 0.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LLUM CARRILS SUD

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 33 m; Cos ϕ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;
- Potencia a instalar: 675 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):



675 W.

$I=675/230 \times 1=2.93 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.91

$e(\text{parcial})=(2 \times 33 \times 675 / 51.16 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 33 \times 675 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 2.52 \text{ V.} = 1.1 \%$

$e(\text{total})=1.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: TIRALED SUD

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 33 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 288 W.

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

$I=288/230 \times 1=1.25 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.35

$e(\text{parcial})=(2 \times 33 \times 288 / 51.45 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 33 \times 288 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 1.07 \text{ V.} = 0.47 \%$

$e(\text{total})=0.95\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGÈNCIA SUD

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 32 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 66 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $66 \times 1.8 = 118.8 \text{ W.}$

$I=118.8/230 \times 1=0.52 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

$e(\text{parcial})=(2 \times 32 \times 118.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 32 \times 118.8 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 0.43 \text{ V.} = 0.19 \%$

$e(\text{total})=0.67\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Càlculo de la Línea: GRUP LLUM CENTRAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1118 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1512.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=1512.4/230 \times 0.8=8.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.83

$$e(\text{parcial})=(2 \times 0.3 \times 1512.4 / 50.81 \times 230 \times 2.5)+(2 \times 0.3 \times 1512.4 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Càlculo de la Línea: LLUM CARRILS CENTR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 243 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
243 W.

$$I=243/230 \times 1=1.06 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.25

$$e(\text{parcial})=(2 \times 25 \times 243 / 51.47 \times 230 \times 1.5)+(2 \times 25 \times 243 \times 0.1 \times 0.1 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1)=0.68 \text{ V.}=0.3 \%$$

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

Elemento de Maniobra:

Contactador Bipolar In: 10 A.

Càlculo de la Línea: TIRALED CENTRAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
108 W.



$$I=108/230 \times 1=0.47 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.05

$$e(\text{parcial})=(2 \times 25 \times 108 / 51.51 \times 230 \times 1.5)+(2 \times 25 \times 108 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1)=0.3 \text{ V.}=0.13 \%$$

$$e(\text{total})=0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: LLUM BAIXA ESCALES

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 27 W.

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

$$27 \times 1.8=48.6 \text{ W.}$$

$$I=48.6/230 \times 1=0.21 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=(2 \times 30 \times 48.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5)+(2 \times 30 \times 48.6 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1)=0.16 \text{ V.}=0.07 \%$$

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

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: LLUM SERVEIS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 520 W.

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

$$246 \times 1.8+274=716.8 \text{ W.}$$

$$I=716.8/230 \times 1=3.12 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.16

$$e(\text{parcial})=(2 \times 30 \times 716.8 / 51.12 \times 230 \times 1.5)+(2 \times 30 \times 716.8 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1)=2.44 \text{ V.}=1.06 \%$$

$$e(\text{total})=1.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$



Elemento de Maniobra:
Det.Movimiento In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGÈNCIA CENTRAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 30 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 220 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $220 \times 1.8 = 396 \text{ W.}$

$$I = 396 / 230 \times 1 = 1.72 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.66

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 30 \times 396 / 51.39 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 30 \times 396 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 1.34 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: GRUP LLUM NORD

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1038 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1090.8 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1090.8 / 230 \times 0.8 = 5.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.99

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 0.3 \times 1090.8 / 51.15 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 0.3 \times 1090.8 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Díf. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LLUM CARRILS NORD

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 37 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 648 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 648 W.



$I=648/230 \times 1=2.82$ A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.76

$e(\text{parcial})=(2 \times 37 \times 648/51.19 \times 230 \times 1.5)+(2 \times 37 \times 648 \times 0.1 \times 0/1000 \times 230 \times 1 \times 1)=2.72 \text{ V.}=1.18 \%$

$e(\text{total})=1.66\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: TIRALED NORD

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 37 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 324 W.

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

$I=324/230 \times 1=1.41$ A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.44

$e(\text{parcial})=(2 \times 37 \times 324/51.43 \times 230 \times 1.5)+(2 \times 37 \times 324 \times 0.1 \times 0/1000 \times 230 \times 1 \times 1)=1.35 \text{ V.}=0.59 \%$

$e(\text{total})=1.07\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGÈNCIA NORD

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 36 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;

- Potencia a instalar: 66 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $66 \times 1.8=118.8 \text{ W.}$

$I=118.8/230 \times 1=0.52$ A.

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.06

$e(\text{parcial})=(2 \times 36 \times 118.8/51.51 \times 230 \times 1.5)+(2 \times 36 \times 118.8 \times 0.1 \times 0/1000 \times 230 \times 1 \times 1)=0.48 \text{ V.}=0.21 \%$

$e(\text{total})=0.69\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:



I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Càlculo de la Línea: GRUP LLUM ALTRES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 252 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
434.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=434.4/230 \times 0.8=2.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.1

$$e(\text{parcial})=(2 \times 0.3 \times 434.4 / 51.5 \times 230 \times 6) + (2 \times 0.3 \times 434.4 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total})=0.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Càlculo de la Línea: LLUM EXTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
140x1.8=252 W.

$$I=252/230 \times 1=1.1 \text{ A.}$$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial})=(2 \times 20 \times 252 / 51.47 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 20 \times 252 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 0.57 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total})=0.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Int.Horario In: 10 A.

Càlculo de la Línea: LLUM CUBS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 52 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
52x1.8=93.6 W.

$$I=93.6/230 \times 1=0.41 \text{ A.}$$



Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = (2 \times 15 \times 93.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 15 \times 93.6 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$

$e(\text{total}) = 0.54\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: LLUM EXTERIOR CLIM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 36 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $36 \times 1.8 = 64.8 \text{ W.}$

$I = 64.8 / 230 \times 1 = 0.28 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$e(\text{parcial}) = (2 \times 25 \times 64.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 25 \times 64.8 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$

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

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LLUM ASCENSOR PERM

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 24 W.

$I = 24 / 230 \times 1 = 0.1 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial}) = (2 \times 15 \times 24 / 51.52 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 15 \times 24 \times 0.1 \times 0 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1) = 0.04 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$



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

Càlculo de la Línea: BASES QUADRE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I=1000/230 \times 0.8=5.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.68

$$e(\text{parcial})=(2 \times 10 \times 1000 / 51.2 \times 230 \times 2.5)+(2 \times 10 \times 1000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=0.69 \text{ V.}=0.3 \%$$

$$e(\text{total})=0.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Càlculo de la Línea: GRUP ENDOLLS PB

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4000/230 \times 0.8=21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.86

$$e(\text{parcial})=(2 \times 0.3 \times 4000 / 49.91 \times 230 \times 6)+(2 \times 0.3 \times 4000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Càlculo de la Línea: BASES SALES PB-E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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



reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 53.4
 $e(\text{parcial}) = (2 \times 30 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 30 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 4.29 \text{ V} = 1.86 \%$
 $e(\text{total}) = 2.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: BASES SALES PB-W

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 30 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A}$.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 53.4
 $e(\text{parcial}) = (2 \times 30 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 30 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 4.29 \text{ V} = 1.86 \%$
 $e(\text{total}) = 2.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

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

Cálculo de la Línea: BASESADMIN+RECEP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 4000 / 230 \times 0.8 = 21.74 \text{ A}$.
Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad
reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 48.86
 $e(\text{parcial}) = (2 \times 0.3 \times 4000 / 49.91 \times 230 \times 6) + (2 \times 0.3 \times 4000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$
 $e(\text{total}) = 0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BASES RECEPCIÓ

- Tensión de servicio: 230 V.



- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$$e(\text{parcial})=(2 \times 15 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5)+(2 \times 15 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=2.14 \text{ V.}=0.93 \%$$

$$e(\text{total})=1.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: BASES OFICINA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$$e(\text{parcial})=(2 \times 20 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5)+(2 \times 20 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=2.86 \text{ V.}=1.24 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: GRUP ENDOLLS P1a

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4000/230 \times 0.8=21.74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.86

$$e(\text{parcial})=(2 \times 0.3 \times 4000 / 49.91 \times 230 \times 6)+(2 \times 0.3 \times 4000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$



$e(\text{total})=0.49\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: BASES SALES P1a-E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$e(\text{parcial})=(2 \times 35 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 35 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 5 \text{ V.} = 2.17 \%$

$e(\text{total})=2.66\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: BASES SALES P1a-W

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I=2000/230 \times 0.8=10.87$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$e(\text{parcial})=(2 \times 35 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 35 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 5 \text{ V.} = 2.17 \%$

$e(\text{total})=2.66\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: GRUP ENDOLLS P2a

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:
4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=4000/230 \times 0.8=21.74$ A.



Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.86

$e(\text{parcial}) = (2 \times 0.3 \times 4000 / 49.91 \times 230 \times 6) + (2 \times 0.3 \times 4000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: BASES SALES P2a-E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$e(\text{parcial}) = (2 \times 40 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 40 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 5.72 \text{ V} = 2.49 \%$

$e(\text{total}) = 2.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: BASES SALES P2a-W

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$e(\text{parcial}) = (2 \times 40 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 40 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 5.72 \text{ V} = 2.49 \%$

$e(\text{total}) = 2.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: GRUP INFORMÀTICA



- Tensió de servicio: 230 V.
- Canalizació: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo:
4500 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=4500/230 \times 0.8=24.46 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 51.21

$$e(\text{parcial})=(2 \times 0.3 \times 4500 / 49.5 \times 230 \times 6)+(2 \times 0.3 \times 4500 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: BASES SAI

- Tensió de servicio: 230 V.
- Canalizació: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$$I=2000/230 \times 0.8=10.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$$e(\text{parcial})=(2 \times 20 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5)+(2 \times 20 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8)=2.86 \text{ V.}=1.24 \%$$

$$e(\text{total})=1.73\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: RACK

- Tensió de servicio: 230 V.
- Canalizació: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2500 W.
- Potencia de cálculo: 2500 W.

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

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.93



$e(\text{parcial}) = (2 \times 20 \times 2500 / 47.87 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 20 \times 2500 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 3.67 \text{ V} = 1.59 \%$
 $e(\text{total}) = 2.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: GRUP ELECTRÒNICA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1000 \times 1.25 + 2500 = 3750 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 3750 / 230 \times 0.8 = 20.38 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

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

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.79

$e(\text{parcial}) = (2 \times 0.3 \times 3750 / 50.1 \times 230 \times 6) + (2 \times 0.3 \times 3750 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.03 \text{ V} = 0.01 \%$
 $e(\text{total}) = 0.49\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALARMA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: 200 W.

$I = 200 / 230 \times 0.8 = 1.09 \text{ A.}$

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

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$e(\text{parcial}) = (2 \times 15 \times 200 / 51.47 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 15 \times 200 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.34 \text{ V} = 0.15 \%$
 $e(\text{total}) = 0.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: MANIOBRES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: 300 W.

$I = 300 / 230 \times 0.8 = 1.63 \text{ A.}$



Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.59

$e(\text{parcial}) = (2 \times 15 \times 300 / 51.41 \times 230 \times 1.5) + (2 \times 15 \times 300 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.51 \text{ V.} = 0.22 \%$

$e(\text{total}) = 0.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: PORTA AUTOMÀTICA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$

$I = 1250 / 230 \times 0.8 \times 1 = 6.79 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.26

$e(\text{parcial}) = (2 \times 15 \times 1250 / 49.67 \times 230 \times 1.5 \times 1) + (2 \times 15 \times 1250 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 2.2 \text{ V.} = 0.96 \%$

$e(\text{total}) = 1.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: BASES MANTENIMENT

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0.1;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

$I = 2000 / 230 \times 0.8 = 10.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.4

$e(\text{parcial}) = (2 \times 30 \times 2000 / 49.12 \times 230 \times 2.5) + (2 \times 30 \times 2000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 4.29 \text{ V.} = 1.86 \%$

$e(\text{total}) = 2.35\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.



Càlculo de la Línea: SQ ASCENSOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 15 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7000 \times 1.25 = 8750$ W.

$$I = 8750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 15.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61.64

$$e(\text{parcial}) = (15 \times 8750 / 47.76 \times 400 \times 4 \times 1) + (15 \times 8750 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 1 \times 0.8) = 1.74 \text{ V.} = 0.44 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.91\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Càlculo de la Línea: BOMBA DE CALOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 14470 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $14470 \times 1.25 = 18087.5$ W.

$$I = 18087.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 32.63 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.3

$$e(\text{parcial}) = (20 \times 18087.5 / 48.8 \times 400 \times 16 \times 1) + (20 \times 18087.5 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 1 \times 0.8) = 1.23 \text{ V.} = 0.31 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.78\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Càlculo de la Línea: VENTILACIÓ

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 1260 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $420 \times 1.25 = 525$ W.



$$I=1365/230 \times 0.8 \times 1 = 7.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.24

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 25 \times 1365 / 50.37 \times 230 \times 2.5 \times 1) + (2 \times 25 \times 1365 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1 \times 0.8) = 2.38 \text{ V.} = 1.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: GRUP FAN-COILS

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencia a instalar: 1408 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$88 \times 1.25 + 1320 = 1430 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=1430/230 \times 0.8 = 7.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.89

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 0.3 \times 1430 / 51.17 \times 230 \times 4) + (2 \times 0.3 \times 1430 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 0.8) = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.48\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FAN-COILS PB

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.

- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1

- Potencia a instalar: 528 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$88 \times 1.25 + 440 = 550 \text{ W.}$$

$$I=550/230 \times 0.8 \times 1 = 2.99 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.01

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 20 \times 550 / 51.33 \times 230 \times 2.5 \times 1) + (2 \times 20 \times 550 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1 \times 0.8) = 0.75 \text{ V.} = 0.33 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.81\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$



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

Cálculo de la Línea: FAN-COILS P1a

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 25 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $88 \times 1.25 + 352 = 462$ W.

$$I = 462 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 25 \times 462 / 51.38 \times 230 \times 2.5 \times 1) + (2 \times 25 \times 462 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1 \times 0.8) = 0.79 \text{ V.} = 0.34 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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

Cálculo de la Línea: FAN-COILS P2a

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: A2-Mult.Tubos Empot.,Pared Aisl.
- Longitud: 30 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1; R: 1
- Potencia a instalar: 440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $88 \times 1.25 + 352 = 462$ W.

$$I = 462 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.71

$$e(\text{parcial}) = (2 \times 30 \times 462 / 51.38 \times 230 \times 2.5 \times 1) + (2 \times 30 \times 462 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 230 \times 1 \times 1 \times 0.8) = 0.95 \text{ V.} = 0.41 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

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



Pletina adoptada

- Sección (mm²): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.51^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 1053.567 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 62.99 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 5.51 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 13.92 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	43640	3	4x25+TTx16Cu	62.99	95	0.07	0.07	110
DERIVACION IND.	43640	17	4x25+TTx16Cu	62.99	77	0.4	0.47	75
GRUP LLUM SUD	1081.8	0.3	2x2.5Cu	5.88	23	0.01	0.48	
LLUM CARRILS SUD	675	33	2x1.5+TTx1.5Cu	2.93	15	1.1	1.58	16
TIRALED SUD	288	33	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	15	0.47	0.95	16
EMERGÈNCIA SUD	118.8	32	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.19	0.67	16
GRUP LLUM CENTRAL	1512.4	0.3	2x2.5Cu	8.22	23	0.01	0.49	
LLUM CARRILS CENTR	243	25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.06	15	0.3	0.78	16
TIRALED CENTRAL	108	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.47	15	0.13	0.62	16
LLUM BAIXA ESCALES	48.6	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.21	15	0.07	0.56	16
LLUM SERVEIS	716.8	30	2x1.5+TTx1.5Cu	3.12	15	1.06	1.55	16
EMERGÈNCIA CENTRAL	396	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.72	15	0.58	1.07	16
GRUP LLUM NORD	1090.8	0.3	2x2.5Cu	5.93	23	0.01	0.48	
LLUM CARRILS NORD	648	37	2x1.5+TTx1.5Cu	2.82	15	1.18	1.66	16
TIRALED NORD	324	37	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	15	0.59	1.07	16
EMERGÈNCIA NORD	118.8	36	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.21	0.69	16
GRUP LLUM ALTRES	434.4	0.3	2x6Cu	2.36	40	0	0.47	
LLUM EXTERIOR	252	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.1	15	0.25	0.72	16
LLUM CUBS	93.6	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.41	15	0.07	0.54	16
LLUM EXTERIOR CLIM	64.8	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.28	15	0.08	0.55	16
LLUM ASCENSOR PERM	24	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.1	15	0.02	0.49	16
BASES QUADRE	1000	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	23	0.3	0.77	
GRUP ENDOLLS PB	4000	0.3	2x6Cu	21.74	40	0.02	0.49	
BASES SALES PB-E	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.86	2.35	20
BASES SALES PB-W	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.86	2.35	20
BASESADMIN+RECEP	4000	0.3	2x6Cu	21.74	40	0.02	0.49	
BASES RECEPCIÓ	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	0.93	1.42	20
BASES OFICINA	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.24	1.73	20
GRUP ENDOLLS P1a	4000	0.3	2x6Cu	21.74	40	0.02	0.49	
BASES SALES P1a-E	2000	35	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.17	2.66	20
BASES SALES P1a-W	2000	35	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.17	2.66	20
GRUP ENDOLLS P2a	4000	0.3	2x6Cu	21.74	40	0.02	0.49	
BASES SALES P2a-E	2000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.49	2.97	20
BASES SALES P2a-W	2000	40	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	2.49	2.97	20
GRUP INFORMÀTICA	4500	0.3	2x6Cu	24.46	40	0.02	0.49	
BASES SAI	2000	20	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.24	1.73	20



RACK	2500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	13.59	21	1.59	2.08	20
GRUP ELECTRÒNICA	3750	0.3	2x6Cu	20.38	40	0.01	0.49	
ALARMA	200	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.09	15	0.15	0.63	16
MANIOBRES	300	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.63	15	0.22	0.71	16
PORTA AUTOMÀTICA	1250	15	2x1.5+TTx1.5Cu	6.79	15	0.96	1.44	16
BASES MANTENIMENT	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.87	21	1.86	2.35	20
SQ ASCENSOR	8750	15	4x4+TTx4Cu	15.79	24	0.44	0.91	25
BOMBA DE CALOR	18087.5	20	4x16+TTx16Cu	32.63	59	0.31	0.78	40
VENTILACIÓ	1365	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.42	21	1.03	1.51	20
GRUP FAN-COILS	1430	0.3	2x4Cu	7.77	31	0.01	0.48	
FAN-COILS PB	550	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.99	21	0.33	0.81	20
FAN-COILS P1a	462	25	2x2.5+TTx2.5Cu	2.51	21	0.34	0.82	20
FAN-COILS P2a	462	30	2x2.5+TTx2.5Cu	2.51	21	0.41	0.89	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	trmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
LINEA GENERAL ALIMENT.	3	4x25+TTx16Cu	12	50	5106.26	0.49	0.023	245.33	63
DERIVACION IND.	17	4x25+TTx16Cu	10.25	15	2754.21	1.68			63;B,C,D
GRUP LLUM SUD	0.3	2x2.5Cu	5.53	6	2571.73	0.01			10;B,C
LLUM CARRILS SUD	33	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		167.99	1.63			
TIRALED SUD	33	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		167.99	1.63			
EMERGÈNCIA SUD	32	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16	6	172.89	1.54			6;B,C,D
GRUP LLUM CENTRAL	0.3	2x2.5Cu	5.53	6	2571.73	0.01			10;B,C
LLUM CARRILS CENTR	25	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		217.25	0.97			
TIRALED CENTRAL	25	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		217.25	0.97			
LLUM BAIXA ESCALES	30	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		183.6	1.36			
LLUM SERVEIS	30	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		183.6	1.36			
EMERGÈNCIA CENTRAL	30	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16	6	183.6	1.36			6;B,C,D
GRUP LLUM NORD	0.3	2x2.5Cu	5.53	6	2571.73	0.01			10;B,C
LLUM CARRILS NORD	37	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		150.88	2.02			
TIRALED NORD	37	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16		150.88	2.02			
EMERGÈNCIA NORD	36	2x1.5+TTx1.5Cu	5.16	6	154.82	1.92			6;B,C,D
GRUP LLUM ALTRES	0.3	2x6Cu	5.53		2674.98	0.07			
LLUM EXTERIOR	20	2x1.5+TTx1.5Cu	5.37	6	267.09	0.64			10;B,C,D
LLUM CUBS	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.37	6	344.76	0.39			10;B,C,D
LLUM EXTERIOR CLIM	25	2x1.5+TTx1.5Cu	5.37	6	217.97	0.97			10;B,C,D
LLUM ASCENSOR PERM	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.37	6	344.76	0.39			10;B,C,D
BASES QUADRE	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.53	6	813.5	0.12			16;B,C,D
GRUP ENDOLLS PB	0.3	2x6Cu	5.53		2674.98	0.07			
BASES SALES PB-E	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	293.52	1.48			16;B,C
BASES SALES PB-W	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	293.52	1.48			16;B,C
BASESADMIN+RECEP	0.3	2x6Cu	5.53		2674.98	0.07			
BASES RECEPCIÓ	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	529.48	0.46			16;B,C,D
BASES OFICINA	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	417.59	0.73			16;B,C,D
GRUP ENDOLLS P1a	0.3	2x6Cu	5.53		2674.98	0.07			
BASES SALES P1a-E	35	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	255.55	1.96			16;B,C
BASES SALES P1a-W	35	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	255.55	1.96			16;B,C
GRUP ENDOLLS P2a	0.3	2x6Cu	5.53		2674.98	0.07			
BASES SALES P2a-E	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	226.28	2.5			16;B,C
BASES SALES P2a-W	40	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	226.28	2.5			16;B,C
GRUP INFORMÀTICA	0.3	2x6Cu	5.53		2674.98	0.07			
BASES SAI	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	417.59	0.73			16;B,C,D
RACK	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	417.59	0.73			16;B,C,D
GRUP ELECTRÒNICA	0.3	2x6Cu	5.53		2674.98	0.07			
ALARMA	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.37	6	344.76	0.39			6;B,C,D
MANIOBRES	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.37	6	344.76	0.39			6;B,C,D
PORTA AUTOMÀTICA	15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.37	6	344.76	0.39			10;B,C,D
BASES MANTENIMENT	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.37	6	293.52	1.48			16;B,C
SQ ASCENSOR	15	4x4+TTx4Cu	5.53	6	763.97	0.56			20;B,C,D
BOMBA DE CALOR	20	4x16+TTx16Cu	5.53	6	1473.31	2.41			40;B,C,D
VENTILACIÓ	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.53	6	346.03	1.07			16;B,C,D
GRUP FAN-COILS	0.3	2x4Cu	5.53		2637.18	0.03			
FAN-COILS PB	20	2x2.5+TTx2.5Cu	5.3	6	416.65	0.74			10;B,C,D
FAN-COILS P1a	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.3	6	344.09	1.08			10;B,C,D
FAN-COILS P2a	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.3	6	293.05	1.49			10;B,C,D



VISAT 2017909051
13/07/2017
COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS
INDUSTRIALS DE BARCELONA

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 35 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 4 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 11.76 ohmios.

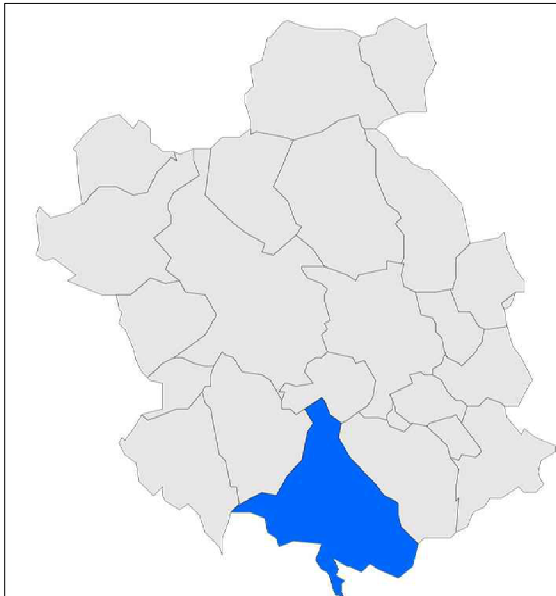
Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



PLÀNOLS

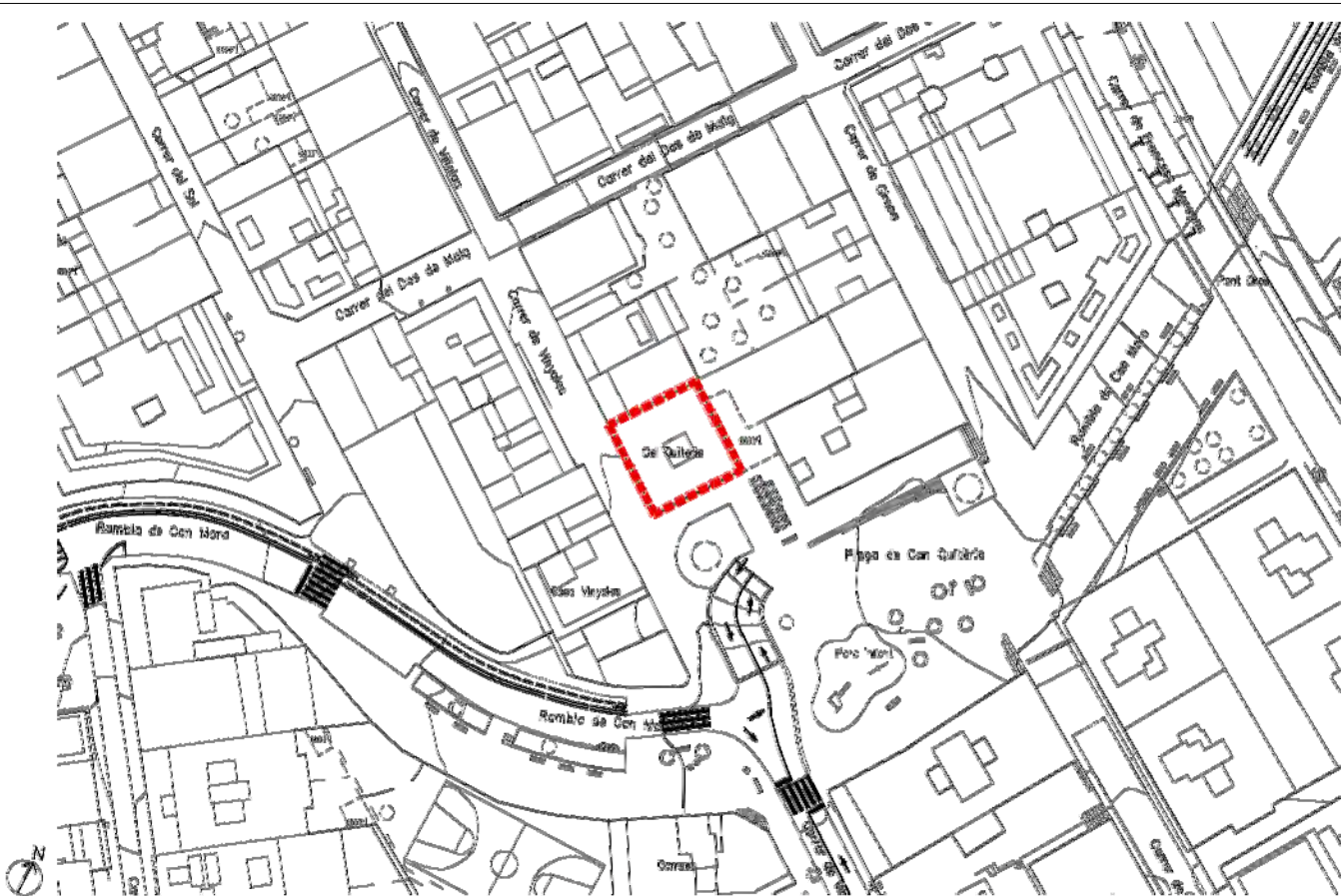




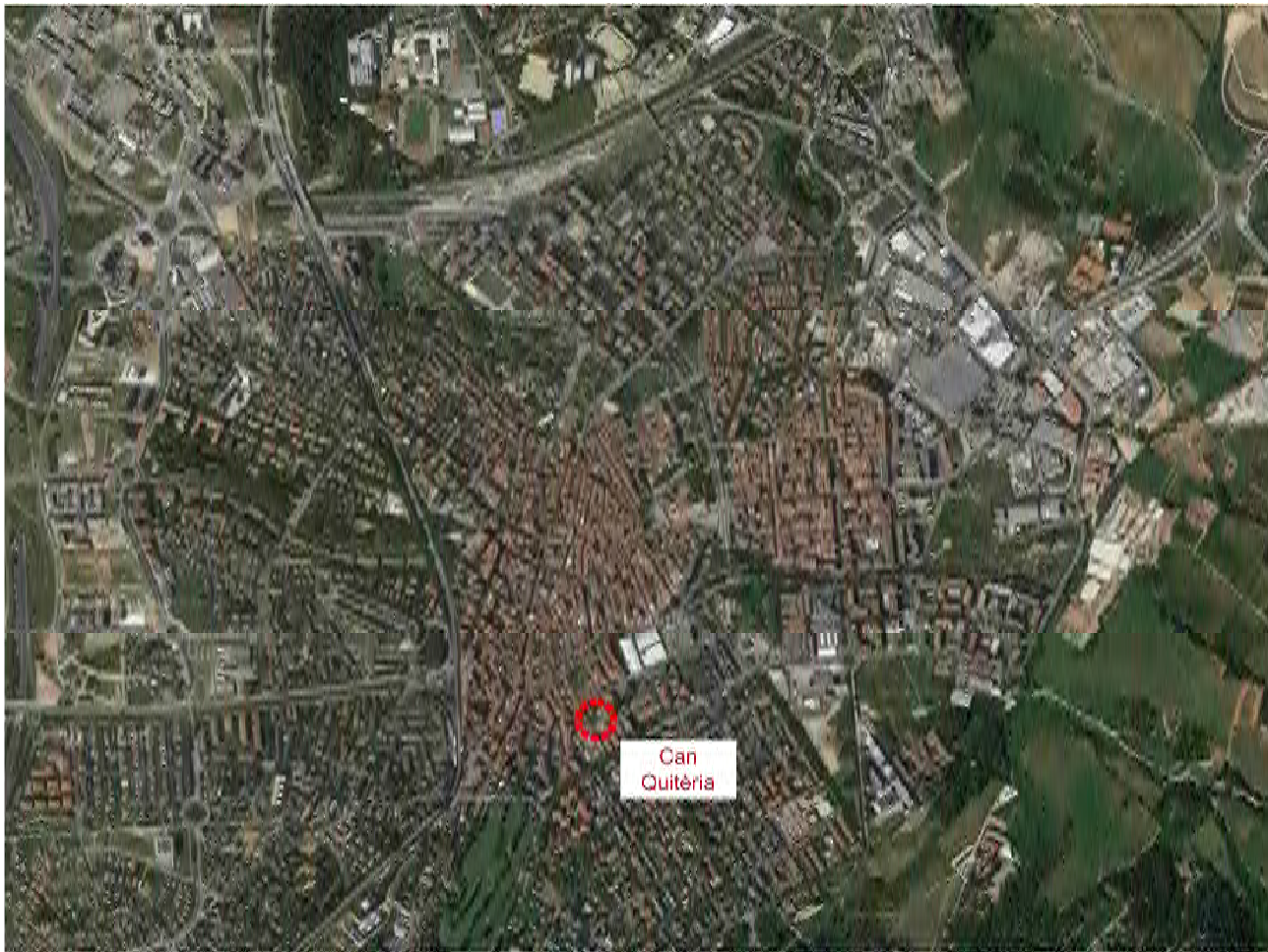
Situació del municipi de Sant Cugat del Vallès dins la comarca del Vallès Occidental. Font: ca.wikipedia.org



Principals eixos de comunicació del nucli de Sant Cugat del Vallès. Font ICC.



Emplaçament de l'edifici de Can Quiteria.
E: 1/1000



Situació de l'edifici de Can Quiteria dins el municipi de Sant Cugat del Vallès. Font: googlemaps.



Emplaçament de l'edifici de Can Quiteria. Font: googlemaps.




2017809054

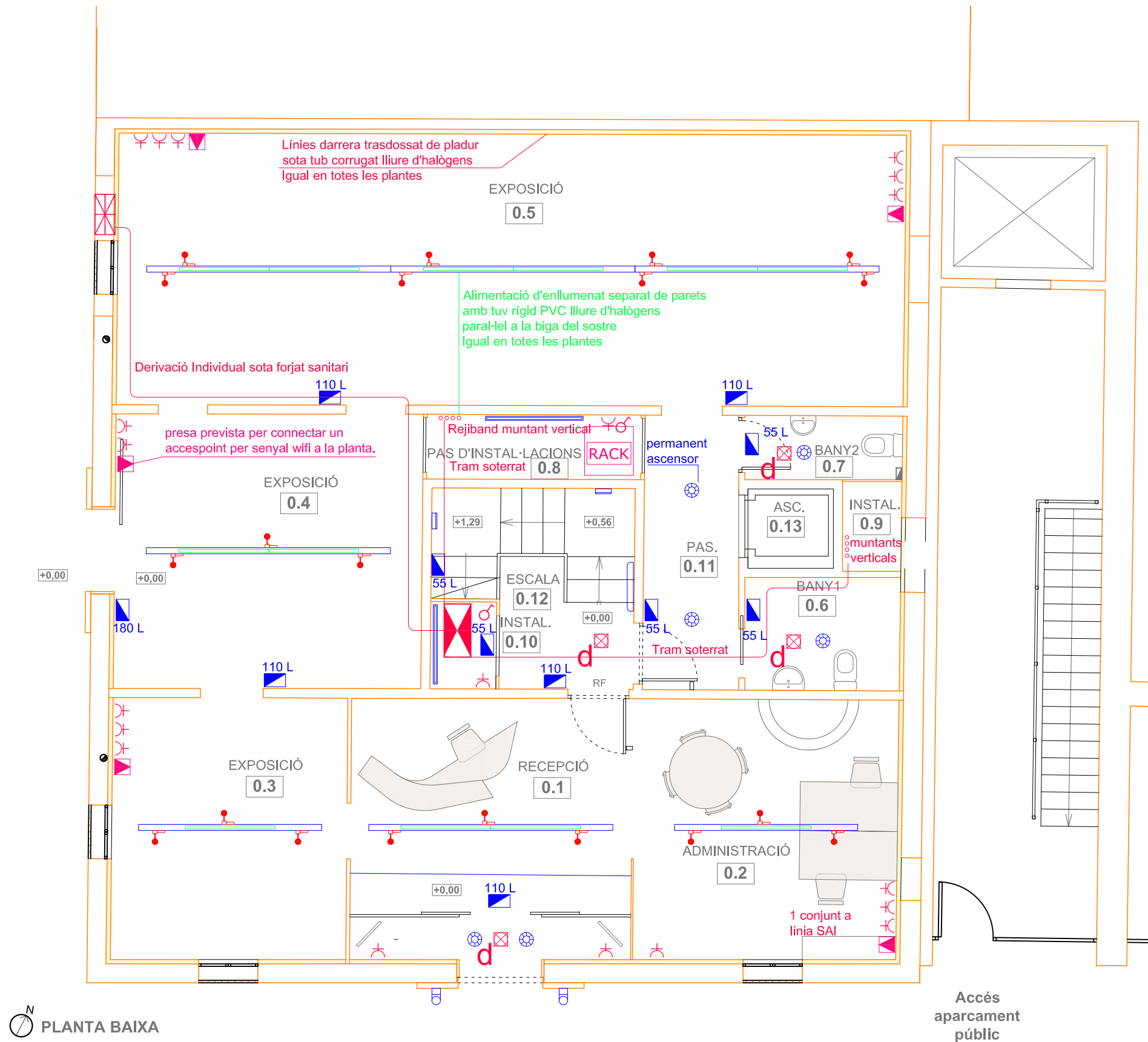
VISA

13/07/2017

COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: %	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	<div></div>
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 01 de 10 Situació i emplaçament	C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05



LLEGENDA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I D'ENLLUMENAT

- CONMUTADOR 10A, 250V
- PRESA DE CORRENT 16A, 250V, MONOFÀSICA.
- DETECTOR DE PRESENCIA
- ARMARI DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ GENERAL ELÈCTRIC.
- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ ELÈCTRICA (CGP) + CAIXA SECCIONADORA (CS) I MÒDUL DE COMPTADORS TMF-1
- CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 4000 MM
- CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 3000 MM
- LLUMINÀRIA LINIAL LED 18 W 1430 MM SOBRE CARRIL PER LLUM INDIRECTE A SOSTRE
- PROJECTOR LAMP IMAG LED 27 W 2300 LÚMENS
- FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X36 W
- FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X58 W
- APLIC SUPERFÍCIE BANYADOR ESCALA LED 3 W
- APLIC SUPERFÍCIE REPLÀ ESCALA LED 25 W 2150 LÚMENS
- ULL DE BOU ENCASTAT SOTRE LED 8 W
- LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA DAISALUX Luna/Sol INDICANT LÚMENS
- APLIC EXTERIOR SUPERFÍCIE LEDS 17 W

LLEGENDA INSTAL·LACIÓ DE TELECOMUNICACIONS

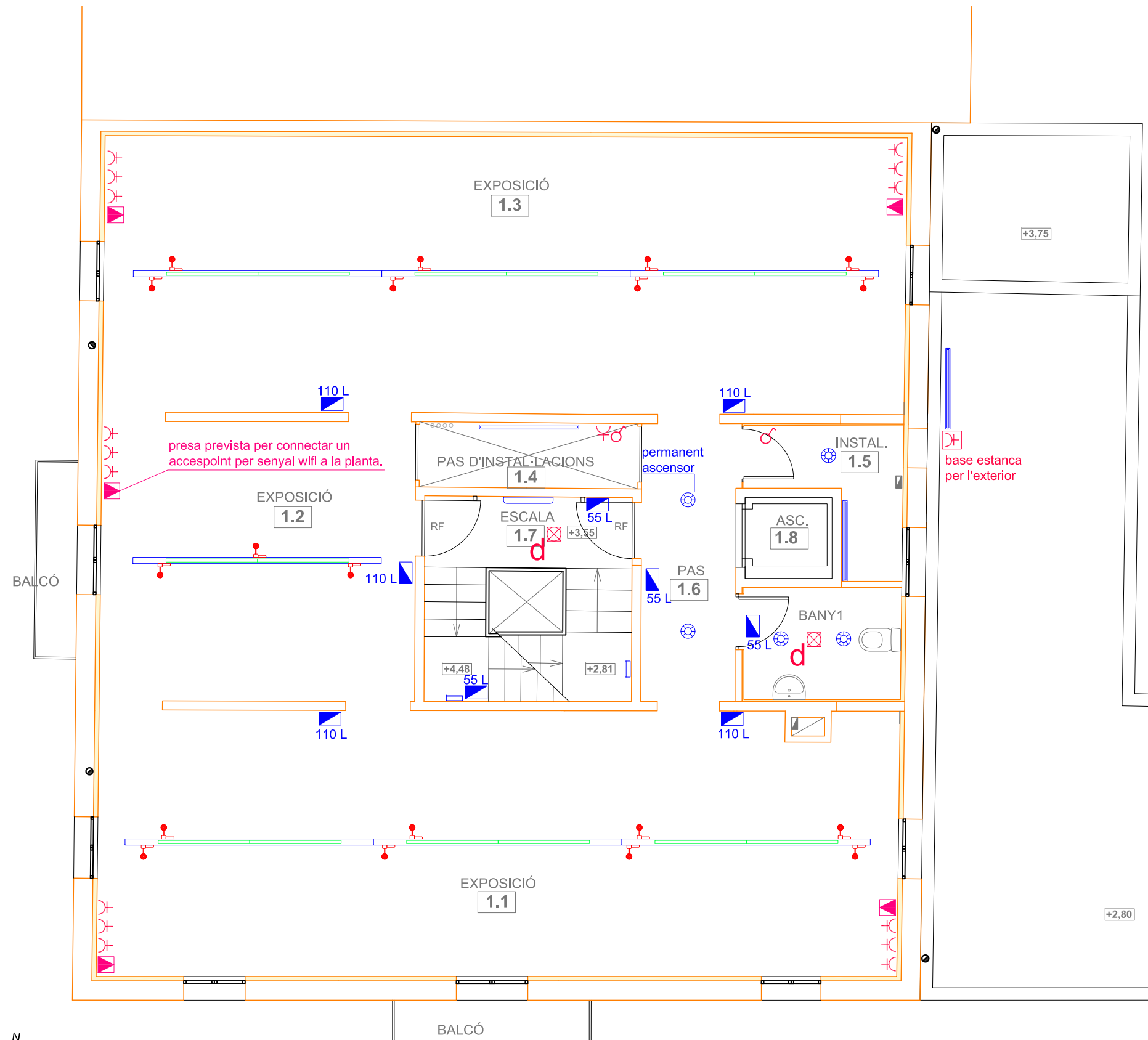
- PRESA DE VEU I DADES TIPUS RJ-45 CAT. 6, COL·LOCADA A CAIXA ENCASTADA (JUNT AMB ENDOLLS)
- RACK DE COMUNICACIONS

N
PLANTA BAIXA



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu Marc Pujol Puntí Enginyer Tècnic Industrial Col. núm. 11.077	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: 1/75	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	 GABINET ENGINYERIA PUOL C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 02 de 10 Planta Baixa – Electricitat, enllumenat, veu i dades	



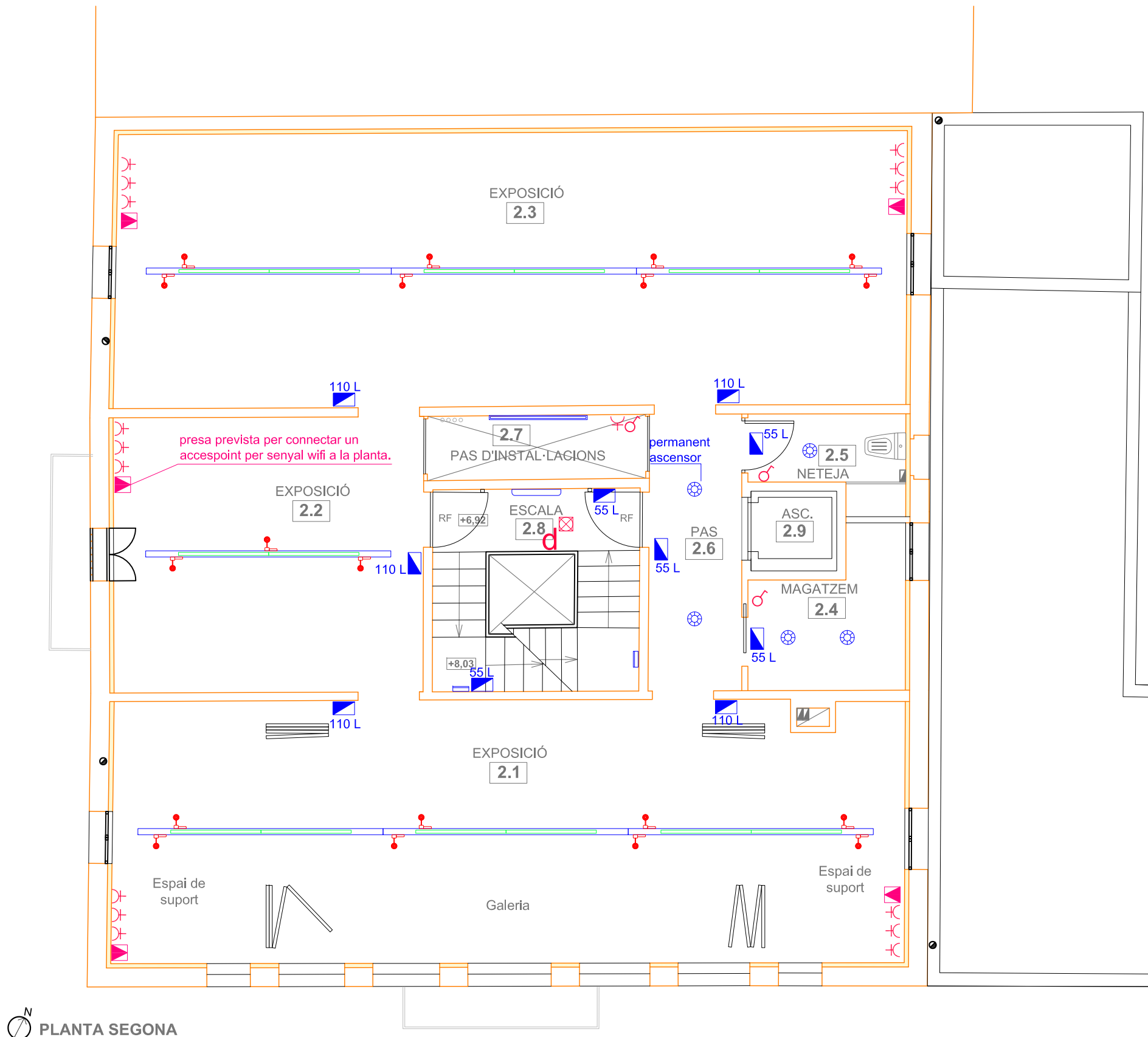
- LLEGENDA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I D'ENLLUMENAT**
- CONMUTADOR 10A, 250V
 - PRESA DE CORRENT 16A, 250V, MONOFÀSICA.
 - DETECTOR DE PRESENÇA
 - ARMARI DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ GENERAL ELÈCTRIC.
 - CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ ELÈCTRICA (CGP) + CAIXA SECCIONADORA (CS) I MÒDUL DE COMPTADORS TMF-1
 - CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 4000 MM
 - CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 3000 MM
 - LLUMINÀRIA LINIAL LED 18 W 1430 MM SOBRE CARRIL PER LLUM INDIRECTE A SOSTRE
 - PROJECTOR LAMP IMAG LED 27 W 2300 LÚMENS
 - FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X36 W
 - FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X58 W
 - APLIC SUPERFÍCIE BANYADOR ESCALA LED 3 W
 - APLIC SUPERFÍCIE REPLÀ ESCALA LED 25 W 2150 LÚMENS
 - ULL DE BOU ENCASTAT SOTRE LED 8 W
 - LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA DAISALUX Luna/Sol INDICANT LÚMENS
 - APLIC EXTERIOR SUPERFÍCIE LEDS 17 W
- LLEGENDA INSTAL·LACIÓ DE TELECOMUNICACIONS**
- PRESA DE VEU I DADES TIPUS RJ-45 CAT. 6, COL·LOCADA A CAIXA ENCASTADA (JUNT AMB ENDOLLS)
 - RACK DE COMUNICACIONS

N
PLANTA PRIMERA



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat


El titular	El facultatiu Marc Pujol Puní Enginyer Tècnic Industrial Col. núm. 11.077	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: 1/75	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	 GABINET ENGINYERIA PUJOL C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 03 de 10 Planta Primera – Electricitat, enllumenat, veu i dades	

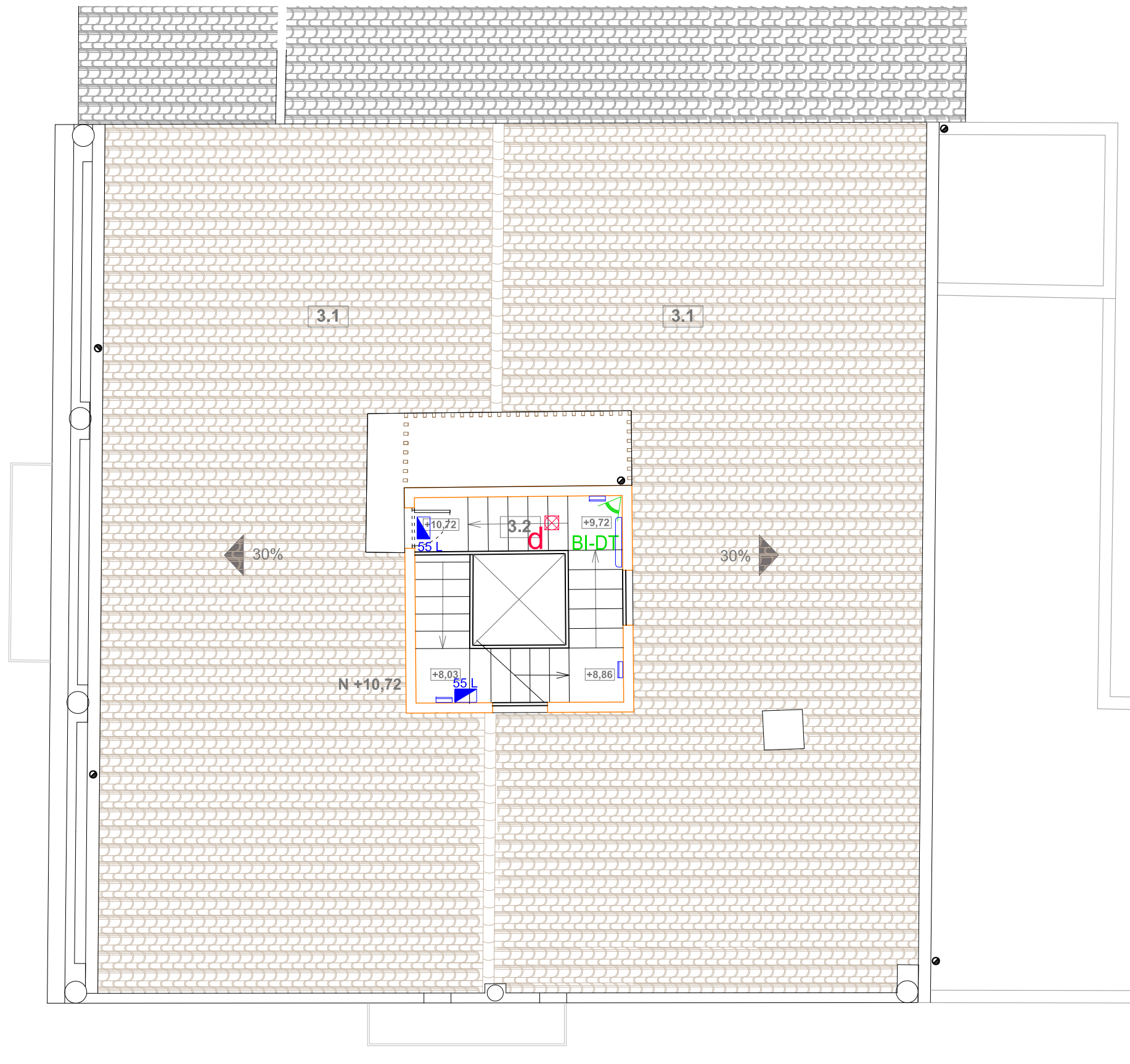


- LLEGENDA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I D'ENLLUMENAT**
- CONMUTADOR 10A, 250V
 - PRESA DE CORRENT 16A, 250V, MONOFÀSICA.
 - DETECTOR DE PRESÈNCIA
 - ARMARI DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ GENERAL ELÈCTRIC.
 - CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ ELÈCTRICA (CGP) + CAIXA SECCIONADORA (CS) I MÒDUL DE COMPTADORS TMF-1
 - CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 4000 MM
 - CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 3000 MM
 - LLUMINÀRIA LINIAL LED 18 W 1430 MM SOBRE CARRIL PER LLUM INDIRECTE A SOSTRE
 - PROJECTOR LAMP IMAG LED 27 W 2300 LÚMENS
 - FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X36 W
 - FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X58 W
 - APLIC SUPERFÍCIE BANYADOR ESCALA LED 3 W
 - APLIC SUPERFÍCIE REPLÀ ESCALA LED 25 W 2150 LÚMENS
 - ULL DE BOU ENCASTAT SOTRE LED 8 W
 - LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA DAISALUX Luna/Sol INDICANT LÚMENS
 - APLIC EXTERIOR SUPERFÍCIE LEDS 17 W
- LLEGENDA INSTAL·LACIÓ DE TELECOMUNICACIONS**
- PRESA DE VEU I DADES TIPUS RJ-45 CAT. 6, COL·LOCADA A CAIXA ENCASTADA (JUNT AMB ENDOLLS)
 - RACK DE COMUNICACIONS



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: 1/75	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	 GABINET ENGINYERIA PUOL
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 04 de 10 Planta Segona – Electricitat, enllumenat, veu i dades	C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05



LLEGENDA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I D'ENLLUMENAT

- CONMUTADOR 10A, 250V
- PRESA DE CORRENT 16A, 250V, MONOFÀSICA.
- DETECTOR DE PRESÈNCIA
- ARMARI DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ GENERAL ELÈCTRIC.
- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ ELÈCTRICA (CGP) + CAIXA SECCIONADORA (CS) I MÒDUL DE COMPTADORS TMF-1
- CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 4000 MM
- CARRIL ELECTRIFICAT PER ENLLUMENAT 3000 MM
- LLUMINÀRIA LINIAL LED 18 W 1430 MM SOBRE CARRIL PER LLUM INDIRECTE A SOSTRE
- PROJECTOR LAMP IMAG LED 27 W 2300 LÚMENS
- FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X36 W
- FLUORESCENT ESTANC IP-66 1X58 W
- APLIC SUPERFÍCIE BANYADOR ESCALA LED 3 W
- APLIC SUPERFÍCIE REPLÀ ESCALA LED 25 W 2150 LÚMENS
- ULL DE BOU ENCASTAT SOTRE LED 8 W
- LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA DAISALUX Luna/Sol INDICANT LÚMENS
- APLIC EXTERIOR SUPERFÍCIE LEDS 17 W

LLEGENDA INSTAL·LACIÓ DE TELECOMUNICACIONS

- PRESA DE VEU I DADES TIPUS RJ-45 CAT. 6, COL·LOCADA A CAIXA ENCASTADA (JUNT AMB ENDOLLS)
- RACK DE COMUNICACIONS

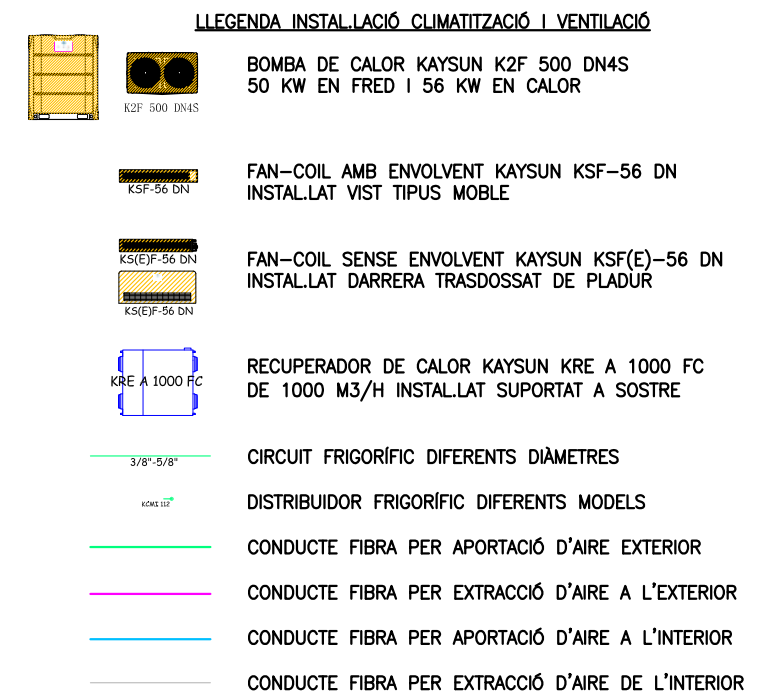
LLEGENDA INSTAL·LACIÓ CONTRA INTRUSIÓ


- DETECTOR VOLUMÈTRIC "BI-DETECT"
- TECLAT DE 8 ZONES
- CENTRAL D'ALARMA
- SIRENA INTERIOR D'ALARMA INSTAL·LADA SUPERFICIALMENT
- SIRENA EXTERIOR D'ALARMA INSTAL·LADA SUPERFICIALMENT

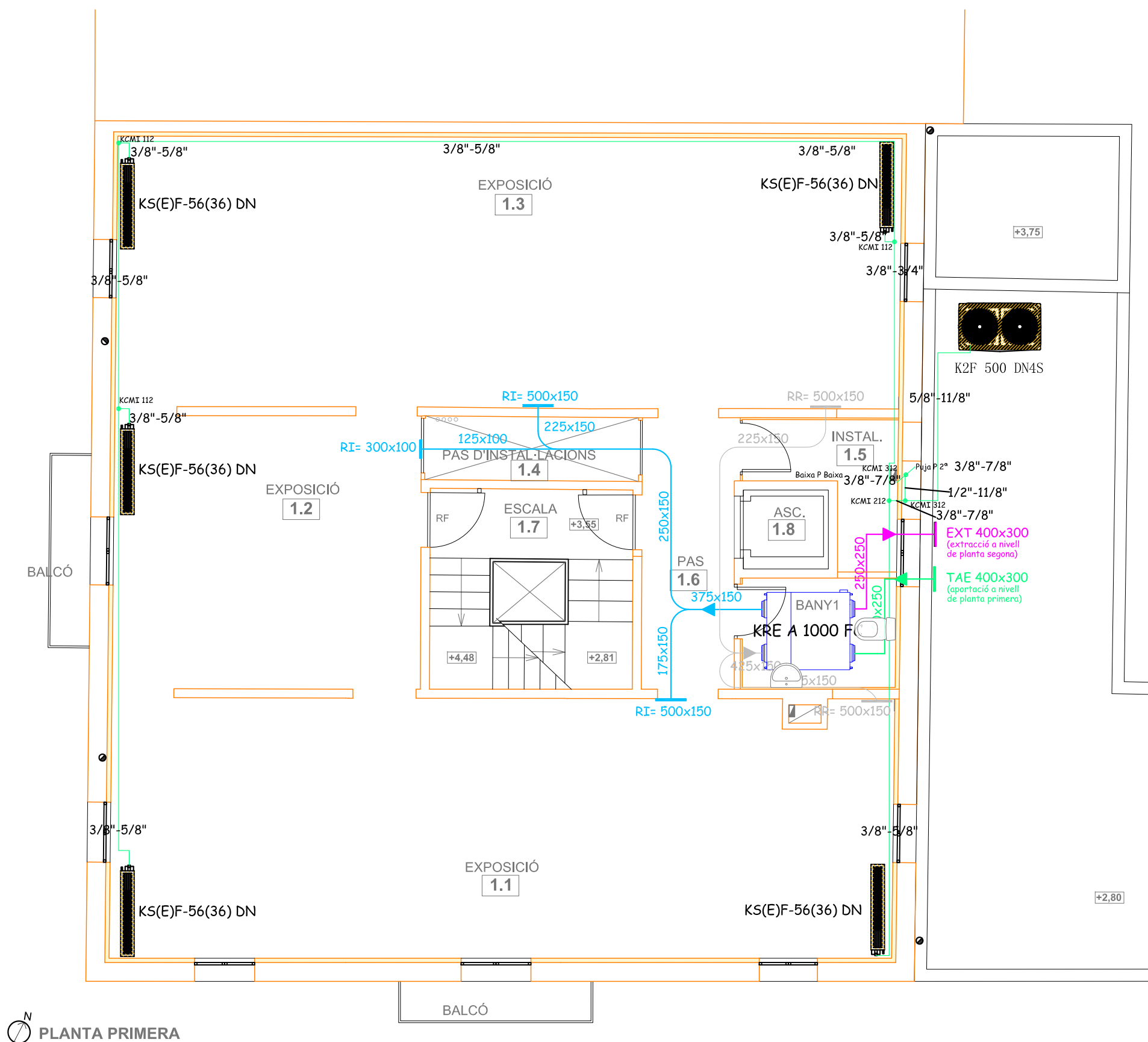


Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu Marc Pujol Puní Enginyer Tècnic Industrial Col. núm. 11.077	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: 1/75	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	 GABINET ENGINYERIA PUJOL C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 05 de 10 Planta Coberta – Electricitat, enllumenat, veu i dades	



El titular	El facultatiu	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: 1/75	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 06 de 10 Planta Baixa – Climatització i Ventilació	C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05




- LLEGENDA INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ**
- BOMBA DE CALOR KAYSUN K2F 500 DN4S
50 KW EN FRED I 56 KW EN CALOR
 - FAN-COIL AMB ENVOLVENT KAYSUN KSF-56 DN
INSTAL·LAT VIST TIPUS MOBLE
 - FAN-COIL SENSE ENVOLVENT KAYSUN KSF(E)-56 DN
INSTAL·LAT DARRERA TRASDOSSAT DE PLADUR
 - RECUPERADOR DE CALOR KAYSUN KRE A 1000 FC
DE 1000 M3/H INSTAL·LAT SUPORTAT A SOSTRE
 - CIRCUIT FRIGORÍFIC DIFERENTS DIÀMETRES
 - DISTRIBUIDOR FRIGORÍFIC DIFERENTS MODELS
 - CONDUCTE FIBRA PER APORTACIÓ D'AIRE EXTERIOR
 - CONDUCTE FIBRA PER EXTRACCIÓ D'AIRE A L'EXTERIOR
 - CONDUCTE FIBRA PER APORTACIÓ D'AIRE A L'INTERIOR
 - CONDUCTE FIBRA PER EXTRACCIÓ D'AIRE DE L'INTERIOR

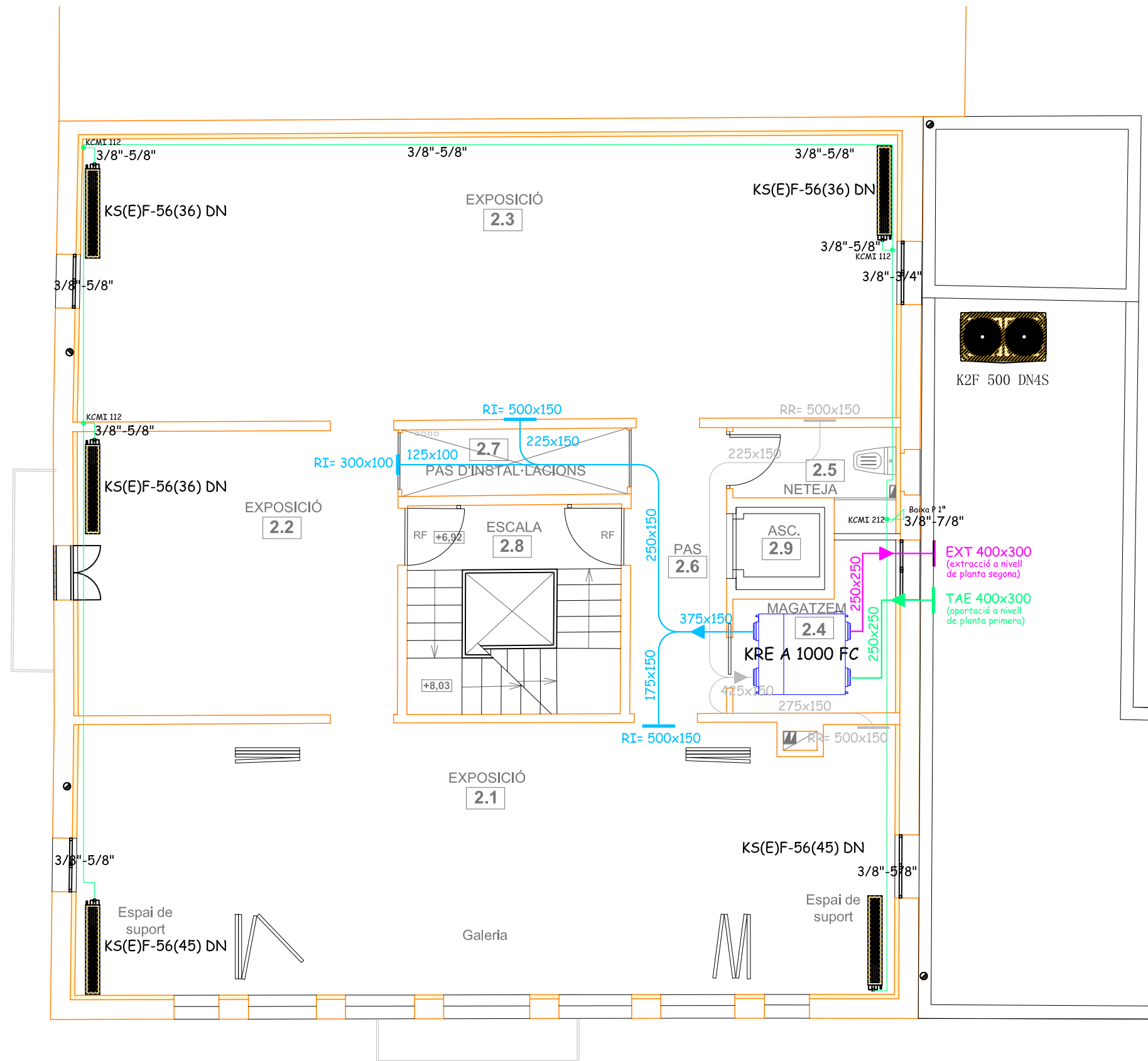
PLANTA PRIMERA




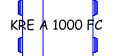
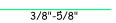
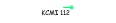






VISAT 2017909051
13/07/2017
COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS
INDUSTRIALS DE BARCELONA

Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: 1/75	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	 GABINET ENGINYERIA PUJOL C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 07 de 10 Planta Primera – Climatització i Ventilació	

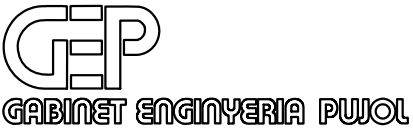


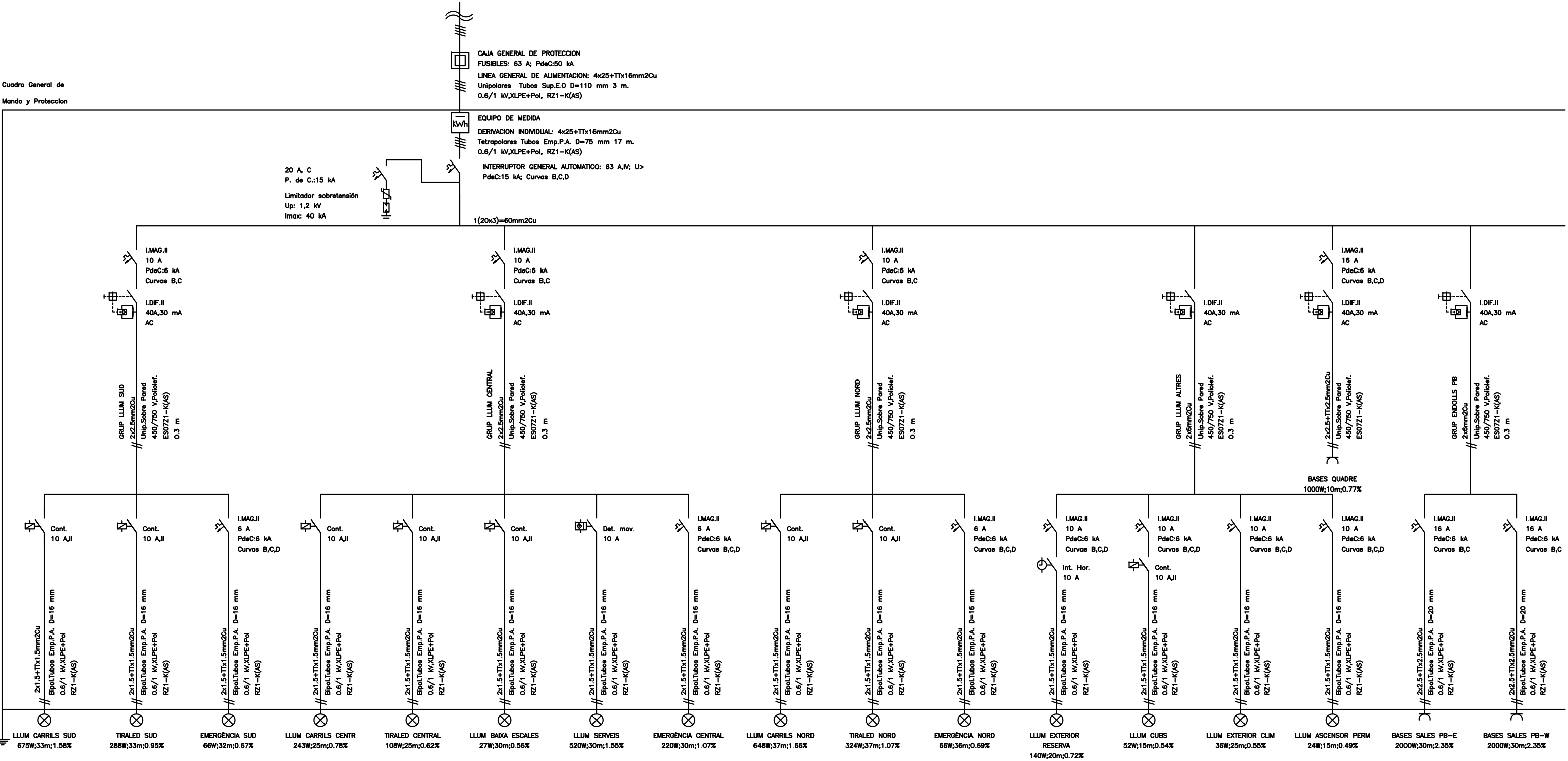
- LLEGENDA INSTAL·LACIÓ CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ**
-  **BOMBA DE CALOR KAYSUN K2F 500 DN4S**
50 KW EN FRED I 56 KW EN CALOR
 -  **FAN-COIL AMB ENVOLVENT KAYSUN KSF-56 DN**
INSTAL·LAT VIST TIPUS MOBLE
 -  **FAN-COIL SENSE ENVOLVENT KAYSUN KS(E)F-56 DN**
INSTAL·LAT DARRERA TRASDOSSAT DE PLADUR
 -  **RECUPERADOR DE CALOR KAYSUN KRE A 1000 FC**
DE 1000 M3/H INSTAL·LAT SUPORTAT A SOSTRE
 -  **CIRCUIT FRIGORÍFIC DIFERENTS DIÀMETRES**
 -  **DISTRIBUIDOR FRIGORÍFIC DIFERENTS MODELS**
 -  **CONDUCTE FIBRA PER APORTACIÓ D'AIRE EXTERIOR**
 -  **CONDUCTE FIBRA PER EXTRACCIÓ D'AIRE A L'EXTERIOR**
 -  **CONDUCTE FIBRA PER APORTACIÓ D'AIRE A L'INTERIOR**
 -  **CONDUCTE FIBRA PER EXTRACCIÓ D'AIRE DE L'INTERIOR**

 **PLANTA SEGONA**



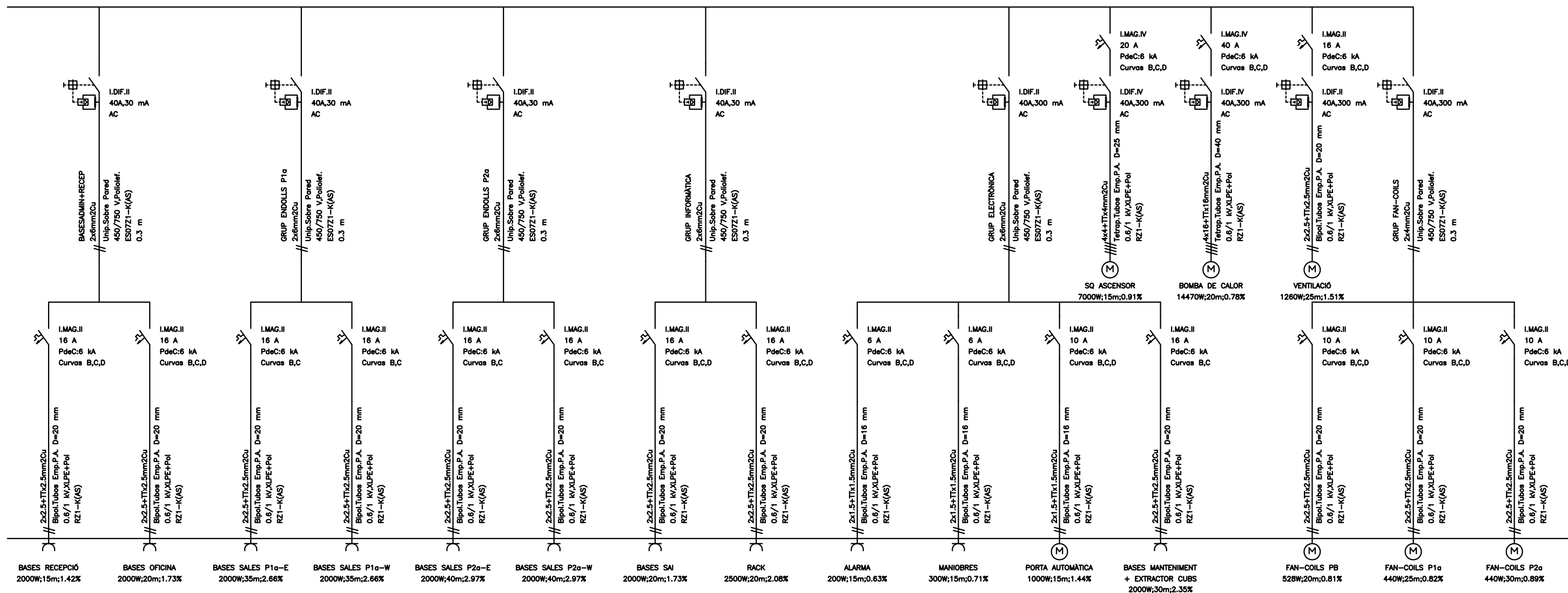
Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: 1/75	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	 C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 08 de 10 Planta Segona – Climatització i Ventilació	

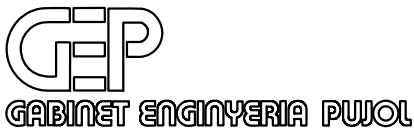


Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: %	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	 GABINET ENGINYERIA PWOL C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 09 de 10 Esquema elèctric unifilar part 1	



Aquest visat no serà vàlid sense el document de visat

El titular	El facultatiu	Projecte: Instal·lació de baixa tensió de sala d'exposicions a la Masia de Can Quitèria	Escala: %	Titular: AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS	<div></div> <div>C/ Montserrat, 111, Urb. Font del Bosc Mediona Tel. 93 817 84 05</div>
			Expedient: SC012017	Situació: Plaça de Can Quitèria, 1, Sant Cugat del Vallès	
			Data: Juliol de 2017	Plànol 10 de 10 Esquema elèctric unifilar part 2	
Marc Pujol Puntí Enginyer Tècnic Industrial Col. núm. 11.077					

Document acreditatiu de la inscripció

en el Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC) d'una instal·lació de baixa tensió

Us informem que s'ha inscrit en el Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC), la instal·lació descrita a la declaració responsable presentada amb data 11/03/2018 i codi identificador (ID) 2X896MHRK, amb les dades següents:

Dades identificatives
Nom de la persona titular
AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS
NIF: P0820400J
Adreça de la instal·lació
Plaça de Can Quitèria , 1, bloc , esc. , pis , porta
Pol. Ind. , nau
08172 Sant Cugat del Vallès
Núm. d'inscripció
BT -14-1093904-Q

Dades tècniques
Tipus d'ús : Locals de pública concurrència (altres) SALA D'EXPOSICIONS
Grups de l'apartat 3.1 de la ITC-BT-04 en els que està inclosa la instal·lació (si no està inclosa en cap grup, no hi constarà cap dada) : i
Grups de l'apartat 4.1 de la ITC-BT-05 en els que està inclosa la instal·lació (si no està inclosa en cap grup, no hi constarà cap dada): b
Potència màxima admissible (kW) : 43.64
Tensió (V) : 3X230/400 V
Núm. CUPS:

13/03/2018

La Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial

Nota: Podeu consultar les dades i els documents del vostre expedient a [Les meves gestions](#), que trobareu dins de l'apartat de Tràmits i formularis de Canal Empresa, indicant el codi identificador del tràmit (ID) i el NIF del titular o el seu representant.

Aquest document es pot lliurar a l'empresa distribuïdora conjuntament amb el certificat de la instal·lació. Té la mateixa validesa que el Document justificatiu de la tramitació d'instal·lacions de baixa tensió

Document acreditatiu de la inscripció en el Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC) d'una instal·lació tèrmica

Us informem que s'ha inscrit en el Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC), la instal·lació descrita a la declaració responsable presentada amb data 11/03/2018 i codi identificador (ID) C37TZZPQT, amb les dades següents:

Dades identificatives
Nom de la persona titular
AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS
NIF
P0820400J
Adreça de la instal·lació
Plaça de Can Quitèria, 1, , , , ,
08172Sant Cugat del Vallès
Núm. d'inscripció
RITE-14-1015233-Q

08011 Barcelona, 13/03/2018

La Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial

Nota: Podeu consultar les dades i els documents del vostre expedient a [Les meves gestions](#), que trobareu dins de l'apartat de Tràmits i formularis de Canal Empresa, indicant el codi identificador del tràmit (ID) i el NIF del titular o el seu representant.
