



Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE FI DE CARRERA

TÍTOL: INSTAL·LACIÓ D'UN EDIFICI DE MOLTES PLANTES

AUTOR: Eva Vias Fransi

TITULACIÓ: Enginyeria Tècnica Industrial especialitat Electricitat

DIRECTOR: Ramon Caumons Sangrà

DEPARTAMENT: Enginyeria Elèctrica

DATA: Juliol 2007

TÍTOL: INSTAL·LACIÓ D'UN EDIFICI DE MOLTES PLANTES

COGNOMS: Vias Fransi

NOM: Eva

TITULACIÓ: Enginyeria Tècnica Industrial

ESPECIALITAT: Electricitat

PLA: 1995

DIRECTOR: Ramon Caumons Sangrà

DEPARTAMENT: Enginyeria Elèctrica

QUALIFICACIÓ DEL PFC

TRIBUNAL

PRESIDENT

SECRETARI

VOCAL

DATA DE LECTURA:

Aquest Projecte té en compte aspectes mediambientals: Sí No

PROJECTE FI DE CARRERA

RESUM (màxim 50 línies)

L'objectiu principal del present projecte és el disseny i el càlcul de la instal·lació elèctrica d'un edifici comercial.

Inicialment era un edifici de tres plantes, llavors es va ampliar verticalment per tal d'aconseguir-ne tretze, les quals cinc són soterrades (el projecte de construcció no és objecte d'aquest projecte).

A partir d'aquí es va realitzar la distribució detallada de cada una de les plantes tenint en compte el tipus d'activitat que s'hi realitzaria.

L'edifici és propietat d'una persona, la qual serà llogater de vuit abonats, aquests tindran el seu propi comptador, quadre general de distribució i subquadre si s'escau.

En el present projecte es calcula i es detalla elements com totes les línies d'enllumenat i força, proteccions, quadres generals de distribució, subquadres, derivacions individuals, centralitzacions de comptadors, escomeses i tots els elements necessaris pel correcte funcionament del citat edifici.

Per determinar la il·luminació concreta s'ha elaborat un estudi luminotècnic, amb el qual es realitza el càlcul i el tipus de lluminàries que s'utilitzaran. Així obtenim les potències de les línies d'enllumenat.

S'ha fet referència a la climatització i a la ventilació única i exclusivament per reservar línies de força per aquesta finalitat.

També s'ha elaborat un estudi dels subministres d'emergència complementaris que seran necessaris en el mencionat edifici.

El subministrament del citat edifici es realitzarà a través d'un centre de transformació propi de MT/BT, s'adjunta un annex amb l'estudi d'aquest, que s'ha realitzat amb l'ajuda d'un programa de Merlin Gerin (SIScet 6.0).

I finalment s'ha realitzat un petit estudi de seguretat i salut pel muntatge de la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Paraules clau (màxim 10):

Distribució	Instal·lació	Transformació	Ventilació
Electricitat	Il·luminació	Climatització	
Emergència	Receptors		

Hi ha una força motriu més poderosa que el vapor,
l'electricitat i l'energia atòmica: la voluntat.

Albert Einstein

MEMÒRIA	1
1.- OBJECTE	2
2.- ÀMBIT D'APLICACIÓ	3
2.1.- DADES GENERALS DEL PROJECTE	3
2.2.- DESCRIpció I CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI	3
2.2.1.- <i>Domicili de l'edifici</i>	3
2.2.2.- <i>Dimensions principals de l'edifici</i>	3
2.2.3.- <i>Distribució de l'edifici</i>	3
2.2.3.1.- <i>Superfícies Útils</i>	4
2.2.3.2.- <i>Distribució de l'edifici</i>	8
2.2.4.- <i>Límits de l'edifici</i>	9
3.- ANTECEDENTS	10
4.- NORMATIVA APLICABLE	10
5.- DESCRIPCIó DE LA INSTAL·LACIó ELÈCTRICA	11
5.1.- ASPECTES GENERALS	11
5.2.- RELACIó DE RECEPTORS I CÀRREGUES	11
5.3.- SUBMINISTRAMENT	15
5.4.- PARTS DE LA INSTAL·LACIó ELÈCTRICA	16
5.4.1.- <i>Escomesa</i>	16
5.4.2.- <i>Caixa General de Protecció</i>	18
5.4.3.- <i>Línia General d'Alimentació (LGA)</i>	18
5.4.4.- <i>Centralització de Comptadors</i>	18
5.4.5.- <i>Derivacions Individuals (DI)</i>	19
5.4.6.- <i>Quadres Generals de Distribució i Subquadres</i>	21
5.4.7.- <i>Línies Individuals</i>	21
5.5.- INSTAL·LACIó DE CONNEXIó A TERRA	42
5.5.1.- <i>Separació entre les Preses de Terra</i>	44
5.6.- PROTECCIONS	45
5.6.1.- <i>Sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits)</i>	45
5.6.2.- <i>Contactes Directes i Indirectes</i>	46
5.6.3.- <i>Sobretensions</i>	47
5.7.- COMPENSACIó DE POTÈNCIA REATIVA	47
5.8.- ALTRES CONSIDERACIONS	48
5.8.1.- <i>Descripció dels enllumenats emprats</i>	48

5.8.2.- <u>Enllumenat d'emergència</u>	48
5.8.3.- <u>Prescripcions Complementàries</u>	49
6.- CÀLCULS	50
6.1.- HIPÒTESIS DE PARTIDA	50
6.2.- CÀRREGA TOTAL I CARACT. DE LES INSTAL·LACIONS	51
6.2.1.- <u>Coeficients Perceptius i Potència Instal·lada de cada</u>	51
6.2.2.- <u>Coeficients de Simultaneïtat i Potència Prevista</u>	58
6.2.3.- <u>Potència Màxima Admissible i Potència a Contractar</u>	59
6.2.4.- <u>Tensió Nominal</u>	59
6.2.5.- <u>Caigudes de Tensió Màximes Admissibles</u>	60
6.2.6.- <u>Equilibri de Càrregues</u>	60
6.3.- CÀLCUL D'INTENSITATS	60
6.3.1.- <u>Càlcul Dimensionat Conductors</u>	60
6.3.2.- <u>Càlcul de Caigudes de Tensió</u>	61
6.3.3.- <u>Càlcul de Curtcircuits</u>	62
6.3.4.- <u>Càlcul de Protecció contra Contactes Indirectes</u>	64
<u>PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES</u>	65
1.- <u>INTRODUCCIÓ</u>	66
1.1.- CONDICIONS GENERALS	66
1.2.- REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS	66
1.3.- PLÀNOLS I ESPECIFICACIONS	67
1.3.1.- <u>Plànols i Especificacions</u>	67
1.3.2.- <u>Plànols de Muntatge</u>	68
1.4.- LEGALITZACIONS	68
2.- <u>EQUIPS I MATERIALS</u>	69
2.1.- GENERALITATS	69
2.2.- QUALITAT	69
2.3.- CONDICIONS QUE HAURAN DE SATISFER ELS MATERIALS.	69
3.- <u>EXECUCIÓ DEL TREBALL</u>	70
3.1.- GENERAL	70
3.2.- REQUISITS PREVIS	71
3.3.- PROTECCIÓ DELS EQUIPS I MATERIALS	71

3.4.- TREBALLS IMPREVISTOS	72
3.5.- EMPLAÇAMENT COMPONENTS INSTAL·LACIÓ	72
4.- <u>CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES</u>	72
4.1.- CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS	72
4.2.- COND. AÏLLATS FIXATS DIREC. SOBRE LES PARETS	80
4.3.- CONDUCTORS AÏLLATS ENTERRATS	81
4.4.- COND. AÏLLATS DIREC. ENCASTATS EN ESTRUCTURES	81
4.5.- COND. AÏLLATS EN L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ	82
4.6.- CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORES	83
4.7.- CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES	84
4.8.- COND. AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES	86
4.9.- NORMES D'INSTAL. EN PRESENCIA D'ALTRES CANALIT.	86
4.10.- ACCESSIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS	87
5.- <u>CONDUCTORS</u>	87
5.1.- MATERIALS	87
5.2.- DIMENSIONAT	89
5.3.- IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	90
5.4.- RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA	90
6.- <u>CAIXES D'EMPALMAMENT</u>	91
7.- <u>MECANISMES I PRESES DE CORRENT</u>	92
8.- <u>APARELLATGE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ</u>	93
8.1.- QUADRES ELÈCTRICS	93
8.2.- INTERRUPTORS AUTOMÀTICS	95
8.3.- GUARDAMOTORS	96
8.4.- FUSIBLES	96
8.5.- INTERRUPTORS DIFERENCIALS	97
8.6.- SECCIONADORS	99
8.7.- EMBARRATS	99
8.8.- PREMSAESTOPES I ETIQUETES	100
9.- <u>RECEPTORS D'ENLLUMENAT</u>	101
10.- <u>RECEPTORS A MOTOR</u>	102
11.- <u>CONNEXIONS DE TERRA</u>	106
11.1.- UNIONS A TERRA	107

12.- <u>INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA</u>	109
12.1.- GENERALITATS	109
12.2.- PROVES PARCIALS.....	110
12.3.- PROVES I COMPROVACIONS GENERALS	110
13.- <u>CONTROL DE QUALITAT</u>	111
13.1.- ABAST	111
13.2.- NIVELL DE CONTROL	112
13.3.- CONTROL DELS EQUIPS I MATERIALS	112
13.4.- CONTROL DE L'EXECUCIÓ	112
13.5.- CONTROL DE LES PROVES	112
13.5.- CONTROL DE LES PROVES	113
14.- <u>SEGURETAT</u>	113
15.- <u>NETEJA</u>	114
16.- <u>MANTENIMENT</u>	115
17.- <u>CRITERIS DE MESURA</u>	115
18.- <u>COND. GENERALS D'AMID. I VALORACIÓ DE LES OBRES</u>	116
19.- <u>ACCESSOS</u>	117
20.- <u>HIGIENE D'OBRA</u>	117
21.- <u>SENYALITZACIÓ I PRECAUCIONS</u>	117
22.- <u>RECEPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ</u>	118
22.1.- RECEPCIÓ PROVISIONAL	118
22.2.- RECEPCIÓ DEFINITIVA	118
22.3.- DOCUMENTACIÓ DE RECEPCIÓ	118
23.- <u>PLÀNOLS D'ACABAMENT D'OBRA</u>	119
 <u>PRESSUPOST</u>	 120
 1.- <u>ENLLUMENAT</u>	 121
2.- <u>DISTRIBUCIÓ LÍNIES</u>	121
3.- <u>QGD, SUBQUADRES I EQUIPS DE MESURA</u>	123

4.- GRUPS ELECTROGENS	124
5.- RESUM PRESSUPOST	125
<u>CONCLUSIONS</u>	126
1.- CONCLUSIONS PROJECTE	127
2.- CONCLUSIONS PERSONALS I AGRAÏMENTS	128
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	129
1.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	130
2.- WEB	130
<u>ANNEX A: CÀLCULS</u>	
<u>ANNEX B: IL·LUMINACIÓ</u>	
<u>ANNEX C: VENTILACIÓ I CLIMATITZACIÓ</u>	
<u>ANNEX D: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT</u>	
<u>ANNEX E: ESTUDI DELS SUBMINISTRES COMPLEMENTARIS</u>	
<u>ANNEX F: ESTUDI DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ</u>	
<u>PLÀNOLS I</u>	
1.- SITUACIÓ	
2.- EMPLAÇAMENT	
3.- PLANTA – 5: Distribució; Instal·lació Elèctrica	
4.- PLANTA – 4: Distribució; Instal·lació Elèctrica	
5.- PLANTA – 3: Distribució; Instal·lació Elèctrica	
6.- PLANTA – 2: Distribució; Instal·lació Elèctrica	
7.- PLANTA – 1: Distribució; Instal·lació Elèctrica	
8.- PLANTA BAIXA: Distribució; Instal·lació Elèctrica	
9.- PLANTA 1: Distribució; Instal·lació Elèctrica	

10.- PLANTA 2: Distribució; Instal·lació Elèctrica

PLÀNOLS II

11.- PLANTA 3: Distribució; Instal·lació Elèctrica

12.- PLANTA 6: Distribució; Instal·lació Elèctrica

13.- PLANTA ALTELL: Distribució; Instal·lació Elèctrica

14.- ESQUEMA UNIFILAR: Abonat nº 1 Zones Comunes

15.- ESQUEMA UNIFILAR (Subquadres): Abonat nº 1 Zones Comunes

16.- ESQUEMA UNIFILAR: Abonat nº 2 Botiga de Com. i Mat. Elèctrics

17.- ESQUEMA UNIFILAR: Abonat nº 3 Botiga d'Electrodomèstics Blancs

18.- ESQUEMA UNIFILAR: Abonat nº 4 Botiga d'Aparells Electrònics

19.- ESQUEMA UNIFILAR: Abonat nº 5, 6 i 7 Oficines

20.- ESQUEMA UNIFILAR: Abonat nº 8 Restaurant i Altell

21.- ESQUEMA UNIFILAR: Abonat nº 9 Supermercat

MEMÒRIA

1.- OBJECTE

La present memòria, juntament amb els corresponents plànols, annexes i esquemes varis, tenen com a objecte la **nova instal·lació** elèctrica d'un edifici comercial situat al Carrer Ausies March, 16 – 18 del Polígon Industrial Perafort, de la població de 43152 - Perafort, província de Tarragona.

Les instal·lacions d'enllumenat i de distribució de l'energia elèctrica que es realitzen en aquest projecte, han estat pensades en tot moment tenint en compte la funcionalitat de les instal·lacions; de manera que aquestes siguin flexibles i preveient futures petites modificacions o ampliacions.

El projecte es realitza en compliment del punt 3 de la instrucció ITC – BT – 04 del Real Decret 842/202, de 2 de agosto, en el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió, on correspon als grups de la Taula 1.1.

Grup	Tipus d'Instal·lació	Límits
(i)	Les corresponents a locals de pública concurrència.	Sense límit
(g)	Les de pàrquings que requereixin ventilació forçada.	Qualsevol que sigui la seva ocupació
(e)	Les d'edificis destinats principalment a habitatges, locals comercials i oficines, que no tinguin la consideració de locals de pública concurrència, edificació vertical o horitzontal.	P > 100 kW

Taula 2.1.– Tipus d'instal·lacions de l'edifici.

També te per objecte la descripció de les característiques de la instal·lació elèctrica de forma que permetin la correcta execució de la obra i la seva legalització per part dels Serveis Territorials d'Indústria i Energia, i obtenir la autorització de contractació de subministrament.

2.- ÀMBIT D'APLICACIÓ

2.1.- DADES GENERALS DEL PROJECTE

L'edifici comercial és propietat de Rosa M^a Fransi Pey, espanyola i major d'edat amb DNI i NIF: 77.083.084 – X, amb domicili fiscal al Carrer Ausies March, 16 – 18 del Polígon Industrial Perafort, de la població 43152 – Perafort; província de Tarragona. I domiciliada al C/ Barri la Serra, 32 de la població 08729 – Pacs del Penedès; província de Barcelona.

L'edifici comercial està situat al Carrer Ausies March, 16 – 18 del Polígon Industrial Perafort, de la població de 43152 -Perafort, província de Tarragona.

L'autor del projecte és Eva Vias Fransi, Enginyera Tècnica Industrial especialitat Electricitat, amb DNI: 77.116.670 - Q, estudiant de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, amb domicili al C/ Barri la Serra, 32 de la població 08729 – Pacs del Penedès, província de Barcelona.

2.2.- DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

2.2.1.- Domicili de l'Edifici

El domicili de l'edifici comercial, objecte d'aquest projecte, es troba situat al Carrer Ausies March, 16 -18 del Polígon Industrial Perafort de la població 43152 – Perafort; província de Tarragona.

2.2.2.- Dimensions principals de l'edifici

Es tracta d'un edifici comercial de nova construcció que consta de 13 plantes, les quals 5 són soterrades.

La superfície Total és de 20.687,40 m².

2.2.3.- Distribució de l'edifici

L'edifici disposa de 3 plantes soterrades destinades a pàrquing comunes per tot l'edifici (planta menys cinquena, menys quarta i menys tercera), 1 planta soterrada destinada a magatzem comuna per tot l'edifici (planta menys segona), 1 planta soterrada

destinada a supermercat (planta menys primera), 1 planta destinada a botiga de components i materials elèctrics i zones comunes de l'edifici (planta baixa), 1 planta destinada a botiga d'electrodomèstics blancs, venta de neveres, rentadores, secadores, rentavaixelles, etc (planta primera), 1 planta destinada a botiga d'aparells electrònics, venta de televisions, DVD's, PC, accessoris, etc (planta segona), 3 plantes destinades a oficines sense presència de públic (planta tercera, quarta i cinquena) i 1 planta destinada a restaurant amb altell (planta sisena i setena). L'edifici se situa en una zona qualificada com a polígon industrial.

En la planta baixa s'ubica l'habitació destinada a allotjar el conjunt de centralitzacions de comptadors de tots els abonats de l'edifici.

El Centre de Transformació i grups electrògens es trobaran ubicats a l'exterior de l'edifici, concretament a la part posterior de l'entrada principal i a una distància mínima de 5 metres.

L'alçada de les plantes destinades a pàrquings i magatzem serà de 4,80 m.

En la planta destinada a supermercat l'alçada serà de 4,80 m, però es col·locarà un fals sostre i quedaran unes alçades útils de 4,20 m en les zones de supermercat, guarderia i passos; i de 2,20 m a la resta de zones.

En la planta baixa tindrem 4,80 m d'alçada; però en totes les zones menys la de càrrega i descàrrega i centralitzacions de comptadors hi haurà un fals sostre, que ens quedarà una alçada útil de 3,90 m en les zones d'exposició i botiga i components elèctrics 2, de 3,80 m en la de botiga i components elèctrics 1 i en la resta de zones una alçada útil de 2,60 m.

L'alçada de les plantes que no s'han mencionat seran de 3,10 m; però totes tindran fals sostre i els quedarà una alçada útil de 2,6 m.

L'accés principal de l'edifici serà mitjançant dues portes de doble fulla automàtiques que comuniquen amb el Carrer Ausies March.

L'accés dels vehicles es realitzarà per mitjà d'una rampa que comunica amb les plantes soterrades amb el Carrer del Dos de Maig.

L'accés de la zona de càrrega i descàrrega es farà amb una porta que comunica amb el Carrer Puigoltó.

2.2.3.1.- Superfícies Útils

Les superfícies de les plantes de l'edifici, són les següents:

- 3 plantes subterrànies destinades a pàrquing de 1.754,98 m²/planta.
- 1 planta subterrània destinada a magatzem de 1.754,98 m².
- 1 planta subterrània destinada a supermercat de 1.754,98 m².
- 1 planta destinada a botiga elèctrica de 1778,36 m².
- 1 planta destinada a botiga d'electrodomèstics blanc de 1778,36 m².
- 1 planta destinada a botiga d'aparells electrònics 1778,36 m².
- 3 plantes destinades a oficines de 1778,36 m²/planta.
- 1 planta destinada a restaurant de 1778,36 m².
- 1 altell destinat a usos privats del restaurant de 159,35 m².

Les superfícies anteriorment descrites hi queden incloses les zones comunes de l'edifici com escales, rampes de pàrquing, aparells elevadors, recepció de l'edifici, zona de centralitzacions de comptadors i zona de càrrega i descàrrega.

Les dimensions i distribució de l'edifici queden definides en les taules de la 2.1.1.1 a la 2.1.1. i en els plànols adjunts.

Planta	Zona	Superfície útil (m2)
7a - Altell Restaurant	Vestuaris Senyores	10,36
	Vestuaris Senyors	10,91
	Distribuïdor	1,45
	Magatzem Restaurant 1	23,34
	Pas 1	9,73
	Pas 2	12,34
	Magatzem Restaurant 2	67,11
	Despatx	20,26

Taula 2.1.1.1. – Dimensions i distribució de l'edifici.

Planta	Zona	Superfície útil (m2)
6a - Restaurant	Serveis Senyores	15,51
	Serveis Senyors	16,92
	Distribució	1,45
	Cuina	306,85
	Barra	56,84
	Menjador Part 1	314,97
	Menjador Part 2	618,44
	Menjador Part 3	210,92
	Menjador Part 4	220,34
3a, 4a i 5a - Oficines	Serveis Senyores	8,69
	Serveis Senyors	11,63
	Distribució S	19,20
	Neteja	1,07
	Vestuaris Senyores	10,66
	Vestuaris Senyors	10,43
	Àrea de Descans	10,78
	Distribuïdor V	1,45
	Pas	62,34
	Despatx A	34,19
	Despatx B	19,83
	Despatx C	19,70
	Despatx D	8,77
	Despatx E	8,85
	Despatx F	19,87
	Despatx G	19,87
	Despatx H	42,07
	Despatx I	20,10
	Despatx J	20,59
	Despatx K	20,94
	Despatx L	21,59
	Despatx M	21,93
	Despatx N	22,58
	Despatx O	32,59
	Zona Taules 1	361,86
	Zona Taules 2	128,45
	Zona Taules 3	399,71
Sala Reunions 1	128,23	
Sala Reunions 2	52,74	
Recepció	147,24	

Taula 2.1.1.2. – Dimensions i distribució de l'edifici.

Planta	Zona	Superfície útil (m2)
2a - Botiga Electrònica	Serveis Senyores	8,12
	Serveis Senyors	12,33
	Neteja	7,70
	Vestuaris Senyores	10,66
	Vestuaris Senyors	10,43
	Àrea de Descans	10,78
	Distribuïdor V	1,45
	Pas	56,25
	Despatx A	42,07
	Despatx B	20,10
	Despatx C	20,59
	Petit Magatzem 1	94,47
	Petit Magatzem 2	179,36
	Sala d'Exposició 1	26,27
	Sala d'Exposició 2	52,95
	Botiga Electrònica Part 1	771,10
	Botiga Electrònica Part 2	340,15
	1a - Botiga Electrodomèstics Blancs	Serveis Senyores
Serveis Senyors		12,33
Neteja		7,70
Vestuaris Senyores		10,66
Vestuaris Senyors		10,43
Àrea de Descans		10,78
Distribuïdor V		1,45
Pas		56,25
Despatx A		42,07
Despatx B		20,10
Despatx C		20,59
Petit Magatzem 1		94,47
Petit Magatzem 2		179,36
Sala d'Exposició 1		26,27
Sala d'Exposició 2		52,95
Botiga E. Blancs Part 1		771,10
Botiga E. Blancs Part 2		340,15
Planta Baixa - Botiga Components i Materials Elèctrics		Serveis Senyores
	Serveis Senyors	11,65
	Neteja	1,07
	Pas	43,62
	Despatx A	19,83
	Despatx B	19,70
	Zona Càrrega - Descàrrega	239,90
	Exposició	124,53
	Botiga C. i M. Elèctrics Part 1	245,66
	Botiga C. i M. Elèctrics Part 2	358,21

Taula 2.1.1.3. – Dimensions i distribució de l'edifici.

Planta	Zona	Superfície útil (m2)
-1 - Supermercat	Serveis Senyores	8,69
	Serveis Senyors	11,65
	Neteja	1,07
	Vestuaris Senyores	10,66
	Vestuaris Senyors	10,43
	Àrea de Descans	10,78
	Distribuïdor V	1,45
	Pas 1	143,35
	Pas 2	50,03
	Pas 3	118,32
	Despatx A	23,61
	Despatx B	22,17
	Guarderia	61,78
	Recepció	14,10
	Supermercat Part 1	102,41
	Supermercat Part 2	421,17
	Supermercat Part 3	100,13
Supermercat Part 4	123,57	
Supermercat Part 5	95,59	
-2 - Magatzem	Magatzem Part 1	705,86
	Magatzem Part 2	695,47
-3 - Pàrking	Pàrking Part 1	587,06
	Pàrking Part 2	906,45
-4 - Pàrking	Pàrking Part 1	587,06
	Pàrking Part 2	906,45
-5 - Pàrking	Pàrking Part 1	587,06
	Pàrking Part 2	906,45
Zones Comunes	Rampa Pàrking	1478,58
	Recepció	331,83
	Escales Tipus 1	271,74
	Escales Tipus 2	8,42

Taula 2.1.1.4. – Dimensions i distribució de l'edifici.

2.2.3.2.- Distribució de l'edifici

Atenent al Codi Tècnic CTE SI 3, punt 2, en el que es defineix l'aforament dels locals en funció del seu ús (taula 2.1.2), definim el següent aforament per al citat Edifici en la taula 2.1.3.

Zones	Densitat (m ² /persona)
Pàrquings vinculats a una activitat subjectada a horaris: comercial, espectacles, oficina, etc	15
Plantes o zones oficines	10
Establiments comercials: àrea de ventes en plantes soterrada, baixa i entre planta	2
Establiments comercials: àrea de ventes en plantes diferents a les anteriors	3
Zones de públic sentat en restaurants, cafeteries, bars, etc	1,5
Magatzems	40

Taula 2.1.2 – Densitat d'ocupació.

Zones	Superfícies (m ²)	Densitat (persona/m ²)	Ocupació (persones)
Pàrquings	4480,35	0,07	300
Magatzem	1401,33	0,03	35
Botiga de Components i Materials Elèctrics	831,69	0,50	416
Botiga Electrodomèstics Blancs	1306,55	0,33	431
Botiga Aparells Electrònics	1306,55	0,33	431
Oficines (3a planta)	1687,95	0,10	169
Oficines (4a planta)	1687,95	0,10	169
Oficines (5a planta)	1687,95	0,10	169
Restaurant i Altell	1421,93	0,67	948
Supermercat	1331,16	0,50	666
Total:			3733

Taula 2.1.3 – Càlcul aforament edifici.

L'aforament total de l'edifici és de 3.733 persones.

2.2.4.- Límits de l'Edifici

Els límits de l'edifici comercial són els següents:

- Nord - est: limita amb una zona sense edificar propietat de l'edifici, és on s'ubicaran el Centre de Transformació i els grups electrògens.
- Nord - oest: limita amb el Carrer del Dos de Maig.
- Sud - est: limita amb el Carrer Puigmoltó.
- Sud - oest: limita amb el Carrer Ausies March i coincideix amb l'entrada de l'edifici.

3.- ANTECEDENTS

L'edifici és de nova construcció. S'ha realitzat la instal·lació elèctrica seguint el vigent Reglament per a Baixa Tensió, y en especial seguint les instruccions MIE – BT – 028 “Instal·lacions en Locals de Pública Concurrencia” i MIE – BT – 029 “Prescripcions Particulars per les Instal·lacions Elèctriques de Locals amb risc d'incendi o Explosió”, tractant-se per tant d'una NOVA INSTAL·LACIÓ.

4.- NORMATIVA APLICABLE

La normativa aplicable en el referit local es menciona a continuació:

- Reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT) segons el RD 842/2003, de 2 d'agost.
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 31, 32, 40, 43 i 44.
- Instrucció 7/2003 de 9 de setembre de la Direcció General d'Energia i Mines sobre procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya.
- Normes UNE d'aplicació.
- Normes particulars de les empreses distribuïdores d'energia elèctrica en baixa tensió.

I més específicament::

- ITC BT 28: Instal·lacions en locals de pública concurrència.
- ITC BT 29: Prescripcions Particulars per les Instal·lacions Elèctriques de Locals amb risc d'Incendi o Explosió.

5.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

5.1.- ASPECTES GENERALS

La instal·lació en el referit edifici es tracta d'una nova instal·lació per a un centre comercial.

El citat edifici serà propietat d'una persona o empresa, però hi haurà nou abonats que llogaran diferents zones de l'edifici, els quals es defineixen en la taula 5.1.

Abonat N°	Descripció
1	Zones Comunes, Pàrquings i Magatzem
2	Botiga de Components i Materials Elèctrics
3	Botiga Electrodomèstics Blancs
4	Botiga Aparells Electrònics
5	Oficines (3a planta)
6	Oficines (4a planta)
7	Oficines (5a planta)
8	Restaurant i Altell
9	Supermercat

Taula 5.1 – Abonats de l'edifici.

5.2.- RELACIÓ DE RECEPTORS I CÀRREGUES

A continuació es detalla la maquinària i lluminàries existents de cada planta i/o abonat a fi i efecte de desenvolupar correctament la seva activitat professional, i demés aparells que depenguin del consum elèctric:

- Abonat N° 1: Zones Comunes, Pàrquings i Magatzem.

Receptors Zones Comunes

Q	Descripció	P [kW]/u
1	Alarma Contra incendis	2,00
5	Motors Persianes Portes	0,30
1	Línia Endolls	3,50
1	Línia SAI	3,50

Lluminàries Zones Comunes

Q	Descripció	P [kW]/u
226	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
102	Pantalla Fluorescent Estanca 2x58W	0,12
2	Projector tipus Halogenur Metàl·lic	0,15
638	Balises Emergència Escales tipus ARAS RCM	0,0008
42	Lluminària autònoma emergència	0,01

Receptors Planta Magatzem

Q	Descripció	P [kW]/u
3	Carretó Elèctric	5,00
2	Extractors tipus CHT - 18/18	5,50
3	Muntacàrregues	2,58
1	Endolls	3,45

Lluminàries Planta Magatzem

Q	Descripció	P [kW]/u
72	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07
15	Lluminària autònoma emergència	0,01

Receptors Planta Pàrquing -3

Q	Descripció	P [kW]/u
2	Extractors tipus CHT - 22/22	11,00

Lluminàries Planta Pàrquing -3

Q	Descripció	P [kW]/u
63	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07
14	Lluminària autònoma emergència	0,01

Receptors Planta Pàrquing -4

Q	Descripció	P [kW]/u
2	Extractors tipus CHT - 22/22	11,00

Lluminàries Planta Pàrquing -4

Q	Descripció	P [kW]/u
63	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07
14	Lluminària autònoma emergència	0,01

Receptors Planta Pàrquing -5

Q	Descripció	P [kW]/u
2	Ascensor Hidràulic	5,00
2	Extractors tipus CHT - 22/22	11,00

Lluminàries Planta Pàrquing -5

Q	Descripció	P [kW]/u
63	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07
14	Lluminària autònoma emergència	0,01

- Abonat N° 2: Botiga Components i Materials Elèctrics.

Receptors Botiga de Materials i Components Elèctrics

Q	Descripció	P [kW]/u
2	Secador de Mans	1,20
3	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20
1	Extractor Tubo-Tubo	0,04
2	Línia Endolls	3,50
1	Línia SAI	3,50

Lluminàries Botiga de Materials i Components Elèctrics

Q	Descripció	P [kW]/u
17	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
14	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07
12	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07
66	Pantalla Fluorescent Estanca 4x36W	0,14
29	Lluminària autònoma emergència	0,01

- Abonat N° 3: Botiga Electrodomèstics Blancs.

Receptors Botiga Electrodomèstics Blancs

Q	Descripció	P [kW]/u
4	Secador de Mans	1,20
2	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00
1	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04
3	Split Tipus 2	0,75
1	Escalfador Elèctric	1,60
4	Línia Endolls	3,50
1	Línia SAI	3,50

Lluminàries Botiga Electrodomèstics Blancs

Q	Descripció	P [kW]/u
62	Lluminària tipus "downlight" 2x18W	0,04
32	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
26	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07
20	Pantalla Fluorescent Estanca 1x36W	0,04
94	Pantalla Fluorescent Estanca 4x36W	0,14
43	Lluminària autònoma emergència	0,01

- Abonat N° 4: Botiga Aparells Electrònics.

Receptors Planta Botiga Electrònica

Q	Descripció	P [kW]/u
4	Secador de Mans	1,20
2	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00
1	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04
3	Split Tipus 2	0,75
1	Escalfador Elèctric	1,60
2	SAI Model 3000/2100	2,10
5	Línia Endolls	3,50
1	Línia SAI	3,50

Lluminàries Planta Botiga Electrònica

Q	Descripció	P [kW]/u
62	Lluminària tipus "downlight" 2x18W	0,04
32	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
26	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07
20	Pantalla Fluorescent Estanca 1x36W	0,04
94	Pantalla Fluorescent Estanca 4x36W	0,14
43	Lluminària autònoma emergència	0,01

- Abonat N° 5, 6 i 7: Oficines.

Cada planta d'oficines tindrà els mateixos receptors i lluminàries, en la següent taula es detallen solament els de l'abonat nº 5.

Receptors Planta 3 Oficines

Q	Descripció	P [kW]/u
4	Secador de Mans	1,20
2	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00
1	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04
3	Split Tipus 2	0,75
1	Escalfador Elèctric	1,60
11	Línia Endolls	3,50
4	Línia SAI	3,50

Lluminàries Planta 3 Oficines

Q	Descripció	P [kW]/u
28	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
109	Pantalla Fluorescent 4x18W	0,07
131	Pantalla Fluorescent 4x36W	0,14
58	Lluminària autònoma emergència	0,01

- Abonat N° 8: Restaurant i Altell

Receptors Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u
4	Secador de Mans	1,20
3	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20
1	Extractor Tubo-Tubo	0,04
1	Escalfador Elèctric	1,60
5	Nevera Vertical	0,65
6	Nevera Boteller	0,80
5	Rentaplats	2,50
3	Càmeres Frigorífiques	0,65
3	Fregidora	3,00
2	Forn Elèctric	2,90
1	Forn Pizza	6,00
2	Cafetera	2,20
2	Línia Endolls	3,50
1	Campana Extracció	3,50

Lluminàries Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u
285	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
36	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07
18	Lluminària suspesa 1x23W	0,02
34	Lluminària autònoma emergència	0,01

Receptors Altell Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u
2	Secador de Mans	1,20
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04
1	Split Tipus 1	1,00
2	Split Tipus 2	0,75
1	Escalfador Elèctric	1,60
1	Línia Endolls	3,50
3	Congelador tipus Arcón	0,70

Lluminàries Altell Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u
18	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
9	Pantalla Fluorescent Estanca 1x36W	0,04
7	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07
17	Lluminària autònoma emergència	0,01

- Abonat N° 9: Supermercat

Receptors Planta Supermercat

Q	Descripció	P [kW]/u
4	Secador de Mans	1,20
4	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04
1	Escalfador Elèctric	1,60
9	Màquina Registradora	0,13
2	Càmeres Frigorífiques	0,65
3	Neveres	1,50
3	Congeladors	0,70
2	Línia Endolls	3,50
1	Línia SAI	3,50

Lluminàries Planta Supermercat

Q	Descripció	P [kW]/u
39	Lluminària tipus "downlight" 2x18W	0,04
28	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05
17	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07
98	Pantalla Fluorescent Estanca 4x36W	0,14
39	Lluminària autònoma emergència	0,01

5.3.- SUBMINISTRAMENT

La companyia elèctrica amb qui es contractarà el subministrament serà FECSA – ENDESA; companyia operadora en aquesta zona.

El subministrament es realitzarà de forma independent per a l'edifici, tindrà un C.T. (Centre de Transformació) propi amb dos transformadors de 1000 kVA cadascun, estarà ubicat fora del perímetre de l'edifici, però dins la parcel·la de la propietat. Del

C.T. ens sortiran dues escomeses subterrànies pròpies. L'estudi del C.T. queda definit amb l'annex F adjuntat.

La tensió d'alimentació en baixa tensió serà trifàsica 230V entre Fases i Neutre i 400V entre Fases $\pm 7\%$. La freqüència serà de 50 Hz.

La tensió d'alimentació en mitja tensió serà de 25kV proporcionada per FECSA - ENDESA, tenen un gran interès en garantir el servei d'aquest subministre, per aquest motiu portarà una línia d'alimentació subterrània.

S'haurà de disposar de subministres complementaris que puguin proporcionar la potència necessària per atendre els serveis mínims urgents indispensables en aparcaments soterrats de més de 100 places i en establiments comercials o agrupacions d'aquests en centres comercials de més de 2000 m² de superfície, segons la ITC – BT 28 punt 2.3.

L'edifici disposarà d'un total de 6 grups electrògens descrits en l'annex E adjuntat.

5.4.- PARTS DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

5.4.1.- Escomesa

Generalment l'escomesa és la part de la instal·lació compresa entre la xarxa de distribució pública i la caixa o caixes generals de protecció. En aquest cas no serà així. Hi hauran dues escomeses soterrades i sortiran des del quadre de seccionament de baixa tensió del C.T fins els embarrats de les centralitzacions de comptadors, aquests quedaran protegits per uns Interruptors Generals de Maniobra (IGM) de 1250 A cadascun.

Aquest tram de la instal·lació, es realitzarà d'acord amb allò indicat en les ITC-BT-07 i 11, i d'acord amb les normes particulars de l'empresa subministradora.

Cada fase i neutre de les escomeses estaran constituïts per 3 conductors de 240 mm² se secció (3 x 4 x 240 mm²), cada una d'elles tindrà una longitud de 10 m. La intensitat màxima que podrà circular per cada una de les escomeses serà de 1650 A.

La caiguda de tensió màxima en les escomeses serà del 0,5 %.

Tots els conductors que formen les escomeses seran unifilars, amb un aïllament per a 1000 V de servei, RZ1-K 0,6/1kV respondran a les característiques de no propagadors de l'incendi i amb baixa emissió de fums i opacitat reduïda (més popularment coneguts com a cables lliures d'halògens) segons la Norma UNE-21123 part 4.

Com que tenim tres conductors per cada fase i neutre de les escomeses, a continuació calcularem la resistència de cada escomesa, equació 5.4.1.

$$R_{\text{escomesa1}} = R_{\text{escomesa2}} = \frac{\left(\frac{R_c \cdot R_c}{R_c + R_c} \right) \cdot R_c}{\left(\frac{R_c \cdot R_c}{R_c + R_c} \right) + R_c}$$

Equació 5.4.1.– Resistència escomesa.

On:

R_c ; és la resistència del conductor, segons característiques del fabricant (Ω).

$$R_{\text{escomesa1}} = R_{\text{escomesa2}} = \frac{\left(\frac{0,0801 \cdot 0,0801}{0,0801 + 0,0801} \right) \cdot 0,0801}{\left(\frac{0,0801 \cdot 0,0801}{0,0801 + 0,0801} \right) + 0,0801} = 0,0267 \Omega$$

En l'annex A adjuntat hi ha les taules de càlcul de les escomeses, però a les taules 5.4.1 i 5.4.2 podem veure un resum dels càlculs.

Escomesa 1

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT %
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
E	Escomesa	400	692000	1000,0	10	3x240	3x240	---	0,1%

Taula 5.4.1. – Càlculs escomesa 1.

Escomesa 2

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT %
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
E	Escomesa	400	692000	1000,0	10	3x240	3x240	---	0,1%

Taula 5.4.2. – Càlculs escomesa 2.

5.4.2.- Caixa General de Protecció (CGP)

No hi haurà Caixa General de Protecció ja que el C.T. és propi de l'edifici i les proteccions necessàries es trobaran ubicades dins del quadre de seccionament de B.T. del C.T.

5.4.3.- Línia General d'Alimentació (LGA)

Al no tenir CGP no existirà la LGA, ja que les escomeses s'encarregaran d'unir el C.T. amb les centralitzacions de comptadors.

5.4.4.- Centralitzacions de Comptadors

Les Centralitzacions de Comptadors seran del tipus TMF10, segons la Taula de l'Annex 2 – Informe Tècnic Subministraments Individuals superiors a 15 kW del Vademècum 2007 de FECSA – ENDESA.

Tindrem dos grups de centralitzacions de comptadors, cadascun s'alimentarà per una escomesa mencionada anteriorment.

Tots els comptadors que s'instal·laran seran del tipus multifunció. En tractar-se d'una instal·lació tipus interior, el grau de protecció mínima que compliran d'acord la Norma UNE-EN 50.102 seran de IP40; IK 09. Hauran de permetre de forma directa la lectura dels comptadors, interruptors horaris, així com la resta de dispositius de mesura.

Les dimensions dels mòduls, panells i armaris, seran les adequades pel tipus i número de comptadors. Cada centralització es protegirà i aïllarà contra el foc utilitzant armaris ignífugs. Aquestes caixes seran del tipus Himel UM-28/4M / UM-40/3T o similar.

El conjunt de protecció i mesura estarà situat a una habitació exclusiva dedicada a aquest fi segons la ITC-BT 16 apartat 2.2. Aquesta zona es troba ubicada a la part posterior de la planta baixa, al costat de la zona de càrrega – descàrrega. Només es podrà tenir accés des d'una porta que comunicarà amb l'exterior de l'edifici.

A sobre de cada caixa dels comptador es trobarà ubicat l'Interruptor de Control de Potència (ICP-M) de cada abonat que haurà de ser precintable per la companyia elèctrica. I a sobre d'aquest, en els abonats que ho precisin tindran una caixa amb el commutador i proteccions necessàries del grup electrogen, veure annex E adjuntat.

A sota de cada centralització hi haurà un embarrat format per quatre barres de coure amb una secció igual o superior a la major secció de les derivacions individuals.

Les dimensions mínimes del local destinat a allotjar les centralitzacions de comptadors segons el nou Vademècum 2007 de FECSA – ENDESA són les indicades en la figura 5.4.4.

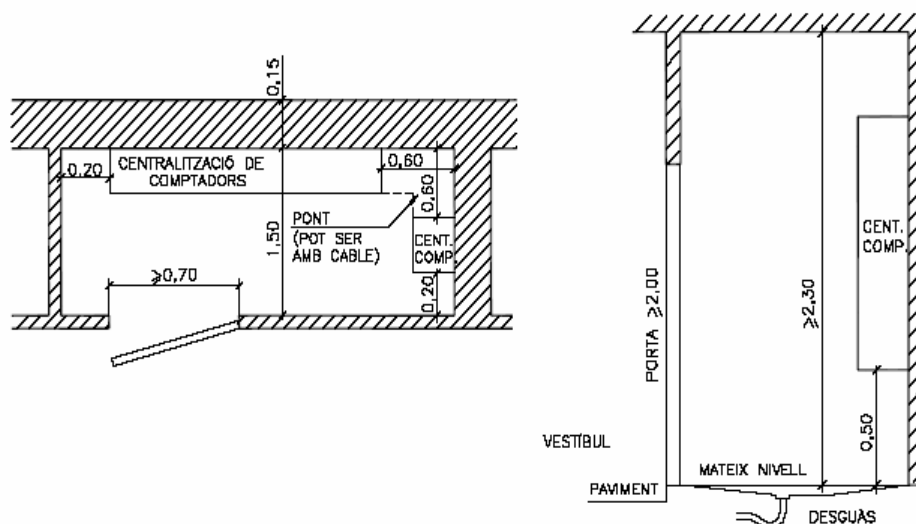


Figura 5.4.4 – Local destinat a allotjar la centralització de comptadors.

La ubicació concreta es detalla en els plànols corresponents adjunts.

5.4.5.- Derivacions Individuals (DI)

Les Derivacions Individuals hauràn d'unir els comptadors de cada abonat amb els corresponents Quadres Generals de Distribució (QGD).

Des dels comptadors (situats a l'habitació esmentada anteriorment), les derivacions individuals dels abonats 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9 recorreran verticalment en l'interior d'un canal d'obra de fàbrica de les mides corresponents, amb parets resistents al foc

segons el CTE. Mancaran de corbes, canvis de direcció i estaran convenientment i precintats. Es disposarà, cada 3 plantes, d'elements tallafocs i tapes de registre precintades de les dimensions del canal. Dins del citat canal d'obra de fàbrica circularan els conductors de les 6 derivacions individuals sota tub flexible de plàstic. Les derivacions individuals dels abonats 1 i 2 discorreran sota tub flexible per zones comunes.

Tots els conductors que formen les derivacions individuals seran unifilars, amb un aïllament per a 1000V de servei, RZ1-K 0,6/1kV respondran a les característiques de no propagadors de l'incendi i amb baixa emissió de fums i opacitat reduïda (més popularment coneguts com a cables lliures d'halògens) segons la Norma UNE-21123 part 4.

La seccions, el corrent màxim que pot circular pels conductors i les longituds de les derivacions individuals seran les corresponents a la Taula 5.5.5.

Abonat Nº	Descripció	Seccions (m2)	Corrent màxim conductor (A)	Longitud (m)
1	Zones Comunes, Pàrquings i Magatzem	4 x 95+TT 50	245	5
2	Botiga de Components i Materials Elèctrics	4 x 95+TT 50	245	15
3	Botiga Electrodomèstics Blancs	4 x 95+TT 50	245	10
4	Botiga Aparells Electrònics	4 x 95+TT 50	245	15
5	Oficines (3a planta)	4 x 120+TT 70	284	20
6	Oficines (4a planta)	4 x 120+TT 70	284	25
7	Oficines (5a planta)	4 x 120+TT 70	284	30
8	Restaurant i Altell	4 x 120+TT 70	284	35
9	Supermercat	4 x 120+TT 70	284	10

Taula 5.5.5. – Característiques principals derivacions individuals.

Cada DI haurà de portar associat al seu origen la seva pròpia protecció composta per fusibles de seguretat, amb independència de les proteccions corresponents a la instal·lació interior de cada subministre. Aquests fusibles s'instal·laran abans del comptador i es col·locarà un en cada fase, tindran l'adequada capacitat de tall en funció de la màxima intensitat de curt circuit que es podrà presentà en aquell punt i estaran precintats per l'empresa distribuïdora.

5.4.6.- Quadres Generals de Distribució i Subquadres

A cada un dels abonats se'ls muntarà un Quadre General de Distribució (QGD), aquest es trobarà ubicat en el punt més pròxim a l'entrada de la Derivació Individual de la zona de cada abonat, en un lloc on no tingui accés el públic.

En aquests quadres hi hauran tots els dispositius individuals de comandament i protecció de cada circuit. Els aparells receptors que consumeixin més de 16 A, s'alimentaran directament des del QGD o des d'un subquadre o quadre secundari.

Tan els quadres com els subquadres estaran a una altura mínima d'1 m des del nivell del terra; seran del tipus "cofre", de material aïllant, amb porta i pany, amb uns graus de protecció mínims de IP30 i IK 07 i a prop de cada interruptor es col·locarà una placa indicadora del circuit al què pertanyen.

La col·locació dels Quadres Generals de Distribució i dels quadres secundaris es poden observar en els plànols adjunts.

5.4.7.- Línies Individuals

Les línies individuals que sortiran dels Quadres Generals de Distribució i dels Subquadres, llistades en els quadres que hi ha a continuació, es realitzaran amb cable de coure aïllat, i situat al interior de tubs o canals protectores.

Aquests cables respondran a les característiques de no propagadors del incendi i amb baixa emissió de fums i opacitat reduïda (més popularment coneguts com a cables lliures d'halògens), complint les normes UNE 21.123 part 4 o 5, o la norma UNE 21.1002. L'aïllament d'aquests cables no seran inferiors a 450/750V, tant per als tubs com per a la canal protectora, recomanant-se en aquest últim cas, cables de tensió assignada no inferior a 0,7/1kV amb coberta de protecció.

El tipus de canalització que s'utilitzarà per a la conducció de les línies elèctriques serà de tub flexible en superfície per sobre el fals sostre, i encastat en l'interior de particions d'obra.

En les zones de pàrquing les instal·lacions elèctriques que estiguin a una altura inferior a 1,50 m, estaran degudament protegides contra qualsevol impacte, ja sigui mitjançant elements constructius, que permetin eliminar riscos de col·lisions o mitjançant

canalitzacions metàl·liques de ferro. Per sobre de l'altura indicada, la instal·lació elèctrica complirà allò indicat als casos generals.

En els pàrquings el volum teòric de l'atmosfera potencialment explosiva és de 76 m³, per tant, l'atmosfera potencialment explosiva és la que s'estableix des del terra fins a una alçada inferior a 0,45 m, ja que el vapor de gasolina és un gas més pesat que l'aire i s'acumula en la part baixa; per tan els conductors estaran a una altura mínima del terra 1,5 m, així ens assegurem la seva protecció.

En les Taules 5.5.7.1 a la 5.5.7.10 podem veure un extracte dels càlculs dels conductors elèctrics. Veure capítol de càlculs i annex A per a més informació.

A1 Quadre General de Distribució Zones Comunes

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT % Acum
						fases (mm ²)	neutre (mm ²)	protec. (mm ²)	
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	400	173000	250,0	5	95	95	50	
1,10	Enllumenat Portes	230	300	1,5	75	1,5	1,5	1,5	1,1%
1,11	Enllumenat Recepció 1	230	650	3,3	165	2,5	2,5	2,5	3,0%
1,12	Enllumenat Recepció 2	230	650	3,3	165	2,5	2,5	2,5	3,0%
1,13	Enllumenat Escales 1	230	1600	8,2	75	4	4	4	2,1%
1,14	Enllumenat Escales 2	230	1600	8,2	90	4	4	4	2,5%
1,15	Enllumenat Escales 3	230	1350	6,9	80	4	4	4	1,9%
1,16	Enllumenat Escales 4	230	1400	7,2	95	4	4	4	2,3%
1,17	Enllumenat Escales 5	230	1400	7,2	110	4	4	4	2,7%
1,18	Enllumenat Escales 6	230	1350	6,9	90	4	4	4	2,2%
1,19	Enllumenat Emergència Escales 1	230	264	2,4	140	1,5	1,5	1,5	1,8%
1,20	Enllumenat Emergència Escales 2	230	220	2,0	155	1,5	1,5	1,5	1,6%
1,21	Enllumenat Balises 1	230	250,5	1,3	600	4	4	4	2,6%
1,22	Enllumenat Balises 2	230	228	1,2	650	4	4	4	2,6%
1,23	Alarma Contra Incendis	230	500	2,9	5	1,5	1,5	1,5	0,2%
1,24	Motors Portes Recepció	230	600	3,5	75	2,5	2,5	2,5	1,3%
1,25	Motors Porta Càrrega i Descàrrega	230	600	3,5	11	2,5	2,5	2,5	0,3%
1,26	Motor Porta Pàrking	230	300	1,7	55	2,5	2,5	2,5	0,5%
1,27	Línia Endolls	230	3500	15,2	45	2,5	2,5	2,5	4,4%
1,28	Línia SAI	230	3500	15,2	45	2,5	2,5	2,5	4,4%
1,29	A2- Subquadre Magatzem	400	53701	91,3	45	35	35	16	0,9%
1,30	A3- Subquadre Pàrkings	400	92526	157,3	3	70	70	35	0,1%

Taula 5.5.7.1. – Característiques principals línies QGD Zones Comunes.

A2 Subquadre Magatzem

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT % Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
2,01	Enllumenat Magatzem 1	230	1080	9,9	65	2,5	2,5	2,5	2,8%
2,02	Enllumenat Magatzem 2	230	1080	9,9	60	2,5	2,5	2,5	2,6%
2,03	Enllumenat Magatzem 3	230	1080	9,9	55	2,5	2,5	2,5	2,5%
2,04	Enllumenat Magatzem 4	230	1080	9,9	56	2,5	2,5	2,5	2,5%
2,05	Enllumenat Magatzem 5	230	864	8,0	65	2,5	2,5	2,5	2,4%
2,06	Enllumenat Rampes 3	230	1740	16,0	45	4	4	4	2,2%
2,07	Enllumenat Rampes 4	230	1740	16,0	45	4	4	4	2,2%
2,08	Enllumenat Rampes 5	230	1740	16,0	75	6	6	6	2,3%
2,09	Enllumenat Rampes 6	230	1740	16,0	95	6	6	6	2,7%
2,10	Enllumenat Rampes 7	230	1392	12,8	115	6	6	6	2,7%
2,11	Enllumenat d'Emergència Magatzem	230	165	1,5	116	1,5	1,5	1,5	1,7%
2,12	Muntacàrregues 1	400	2576	5,5	15	2,5	2,5	2,5	1,0%
2,13	Muntacàrregues 2	400	2576	5,5	25	2,5	2,5	2,5	1,2%
2,14	Muntacàrregues 3	400	2576	5,5	35	2,5	2,5	2,5	1,3%
2,15	Carretó Elèctric 1	400	5000	10,6	25	2,5	2,5	2,5	1,4%
2,16	Carretó Elèctric 2	400	5000	10,6	25	2,5	2,5	2,5	1,4%
2,17	Carretó Elèctric 3	400	5000	10,6	25	2,5	2,5	2,5	1,4%
2,18	Extractors tipus CHT - 18/18 (1)	400	5500	11,7	26	2,5	2,5	2,5	1,5%
2,19	Extractors tipus CHT - 18/18 (2)	400	5500	11,7	27	2,5	2,5	2,5	1,5%
2,20	Línia Endolls	230	3450	15,0	95	6	6	6	4,6%

Taula 5.5.7.2. – Característiques principals línies Subquadre Magatzem.

A3 Subquadre Pàrquings

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			% Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
3,01	Enllumenat Rampes 1	230	1740	16,0	55	2,5	2,5	2,5	2,7%
3,02	Enllumenat Rampes 2	230	1740	16,0	65	4	4	4	2,1%
3,03	Enllumenat Pàrquing (-3) 1	230	1152	10,6	75	2,5	2,5	2,5	2,5%
3,04	Enllumenat Pàrquing (-3) 2	230	1152	10,6	80	2,5	2,5	2,5	2,6%
3,05	Enllumenat Pàrquing (-3) 3	230	1152	10,6	90	4	4	4	1,9%
3,06	Enllumenat Pàrquing (-3) 4	230	1080	9,9	100	4	4	4	2,0%
3,07	Enllumenat d'Emergència Pàrquing (-3)	230	154	1,4	95	1,5	1,5	1,5	0,8%
3,08	Enllumenat Pàrquing (-4) 1	230	1152	10,6	81	2,5	2,5	2,5	2,7%
3,09	Enllumenat Pàrquing (-4) 2	230	1152	10,6	86	2,5	2,5	2,5	2,8%
3,10	Enllumenat Pàrquing (-4) 3	230	1152	10,6	96	4	4	4	2,0%
3,11	Enllumenat Pàrquing (-4) 4	230	1080	9,9	106	4	4	4	2,1%
3,12	Enllumenat d'Emergència Pàrquing (-4)	230	154	1,4	101	1,5	1,5	1,5	0,8%
3,13	Enllumenat Pàrquing (-5) 1	230	1152	10,6	87	2,5	2,5	2,5	2,9%
3,14	Enllumenat Pàrquing (-5) 2	230	1152	10,6	92	4	4	4	1,9%
3,15	Enllumenat Pàrquing (-5) 3	230	1152	10,6	102	4	4	4	2,1%
3,16	Enllumenat Pàrquing (-5) 4	230	1080	9,9	112	4	4	4	2,2%
3,17	Enllumenat d'Emergència Pàrquing (-5)	230	154	1,4	107	1,5	1,5	1,5	0,9%
3,18	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-3) 1	400	11000	26,5	45	4	4	4	1,5%
3,19	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-3) 2	400	11000	26,5	50	4	4	4	1,7%
3,20	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-4) 1	400	11000	26,5	51	4	4	4	1,7%
3,21	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-4) 2	400	11000	26,5	56	4	4	4	1,9%
3,22	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-5) 1	400	11000	26,5	57	4	4	4	1,9%
3,23	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-5) 2	400	11000	26,5	62	4	4	4	2,0%
3,24	Ascensor 1	400	5000	10,6	40	2,5	2,5	2,5	1,0%
3,25	Ascensor 2	400	5000	10,6	60	2,5	2,5	2,5	1,5%

Taula 5.5.7.3. – Característiques principals línies Subquadre Pàrquings.

B1 Quadre General de Distribució Botiga de Materials i Components Elèctrics

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT % Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	400	87000	125,7	15	95	95	50	
1,10	Enllumenat Pas i Serveis	230	850	4,3	60	1,5	1,5	1,5	2,4%
1,11	Enllumenat Despatxos	230	1008	9,3	50	1,5	1,5	1,5	2,4%
1,12	Enllumenat Exposició	230	1728	15,9	95	4	4	4	2,9%
1,13	Enllumenat Càrrega-Descàrrega	230	864	8,0	35	1,5	1,5	1,5	1,5%
1,14	Enllumenat Botiga 1	230	2448	22,5	50	4	4	4	2,2%
1,15	Enllumenat Botiga 2	230	2448	22,5	50	4	4	4	2,2%
1,16	Enllumenat Botiga 3	230	2304	21,2	50	4	4	4	2,1%
1,17	Enllumenat Botiga 4	230	2304	21,2	50	4	4	4	2,1%
1,18	Enllumenat Emergència	230	319	2,9	110	1,5	1,5	1,5	1,7%
1,19	Secadors de Mans	230	2400	13,9	45	2,5	2,5	2,5	3,1%
1,20	Ventilació Lavabos	230	35	0,2	75	2,5	2,5	2,5	0,2%
1,21	Línia Endolls 1	230	3500	15,2	110	6	6	6	4,5%
1,22	Línia Endolls 2	230	3500	15,2	110	6	6	6	4,5%
1,23	Línia SAI	230	3500	15,2	40	2,5	2,5	2,5	3,9%
1,24	Ventilació / Climatització 1	400	25200	60,7	30	16	16	16	0,7%
1,25	Ventilació / Climatització 2	400	25200	60,7	30	16	16	16	0,7%

Taula 5.5.7.4. – Característiques principals línies QGD Botiga Materials i Components Elèctrics.

C1 Quadre General de Distribució Botiga Electrodomèstics Blancs

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT % Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	400	139000	200,9	10	95	95	50	
1,10	Enllumenat Pas, Serveis i Neteja	230	850	4,3	95	2,5	2,5	2,5	2,3%
1,11	Enllumenat Vestuaris, Descans i Distribuidor	230	750	3,8	28	1,5	1,5	1,5	1,1%
1,12	Enllumenat Despatxos	230	1872	17,2	25	1,5	1,5	1,5	2,3%
1,13	Enllumenat Magatzem 1	230	252	2,3	50	1,5	1,5	1,5	0,7%
1,14	Enllumenat Magatzem 2	230	468	4,3	50	1,5	1,5	1,5	1,2%
1,15	Enllumenat Sala Exposició 1	230	792	7,3	70	1,5	1,5	1,5	2,7%
1,16	Enllumenat Sala Exposició 2	230	1440	13,3	80	4	4	4	2,1%
1,17	Enllumenat Botiga 1	230	1872	17,2	75	4	4	4	2,5%
1,18	Enllumenat Botiga 2	230	1872	17,2	65	4	4	4	2,2%
1,19	Enllumenat Botiga 3	230	1872	17,2	55	4	4	4	1,9%
1,20	Enllumenat Botiga 4	230	1872	17,2	55	4	4	4	1,9%
1,21	Enllumenat Botiga 5	230	1728	15,9	55	4	4	4	1,8%
1,22	Enllumenat Botiga 6	230	2160	19,9	30	2,5	2,5	2,5	1,9%
1,23	Enllumenat Botiga 7	230	2160	19,9	35	2,5	2,5	2,5	2,2%
1,24	Enllumenat Emergència 1	230	242	2,2	90	1,5	1,5	1,5	1,1%
1,25	Enllumenat Emergència 2	230	231	2,1	75	1,5	1,5	1,5	0,9%
1,26	Secadors de Mans Vestuaris	230	2400	13,9	15	2,5	2,5	2,5	1,1%
1,27	Secadors de Mans Serveis	230	2400	13,9	40	2,5	2,5	2,5	2,8%
1,28	Ventilació Serveis i Vestuaris	230	70	0,4	65	2,5	2,5	2,5	0,3%
1,29	Split Vestuari Dones	230	750	4,3	20	2,5	2,5	2,5	0,6%
1,30	Split Vestuari Homes	230	750	4,3	30	2,5	2,5	2,5	0,8%
1,31	Split Vestuari Descans	230	750	4,3	25	2,5	2,5	2,5	0,7%
1,32	Escalfador Elèctric	230	1600	9,3	30	2,5	2,5	2,5	1,5%
1,33	Línia Endolls 1	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,6%
1,34	Línia Endolls 2	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,6%
1,35	Línia Endolls 3	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,3%
1,36	Línia Endolls 4	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,3%
1,37	Línia SAI	230	3500	15,2	20	2,5	2,5	2,5	2,1%
1,38	Ventilació / Climatització 1	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,8%
1,39	Ventilació / Climatització 2	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,8%
1,40	Ventilació / Climatització 3	400	25200	60,7	30	16	16	16	0,7%

Taula 5.5.7.5. – Característiques principals línies QGD Botiga Electrodomèstics Blancs.

D1 Quadre General de Distribució Botiga Aparells Electrònica

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT % Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	400	139000	200,9	15	95	95	50	
1,10	Enllumenat Pas, Serveis i Neteja	230	850	4,3	95	2,5	2,5	2,5	2,4%
1,11	Enllumenat Vestuaris, Descans i Distribuïdor	230	750	3,8	28	1,5	1,5	1,5	1,2%
1,12	Enllumenat Despatxos	230	1872	17,2	25	1,5	1,5	1,5	2,4%
1,13	Enllumenat Magatzem 1	230	252	2,3	50	1,5	1,5	1,5	0,8%
1,14	Enllumenat Magatzem 2	230	468	4,3	50	1,5	1,5	1,5	1,3%
1,15	Enllumenat Sala Exposició 1	230	792	7,3	70	1,5	1,5	1,5	2,7%
1,16	Enllumenat Sala Exposició 2	230	1440	13,3	80	4	4	4	2,2%
1,17	Enllumenat Botiga 1	230	1872	17,2	75	4	4	4	2,6%
1,18	Enllumenat Botiga 2	230	1872	17,2	65	4	4	4	2,3%
1,19	Enllumenat Botiga 3	230	1872	17,2	55	4	4	4	2,0%
1,20	Enllumenat Botiga 4	230	1872	17,2	55	4	4	4	2,0%
1,21	Enllumenat Botiga 5	230	1728	15,9	55	4	4	4	1,8%
1,22	Enllumenat Botiga 6	230	2160	19,9	30	2,5	2,5	2,5	2,0%
1,23	Enllumenat Botiga 7	230	2160	19,9	35	2,5	2,5	2,5	2,3%
1,24	Enllumenat Emergència 1	230	242	2,2	90	1,5	1,5	1,5	1,2%
1,25	Enllumenat Emergència 2	230	231	2,1	75	1,5	1,5	1,5	1,0%
1,26	Secadors de Mans Vestuaris	230	2400	13,9	15	2,5	2,5	2,5	1,2%
1,27	Secadors de Mans Serveis	230	2400	13,9	40	2,5	2,5	2,5	2,8%
1,28	Ventilació Serveis i Vestuaris	230	70	0,4	65	2,5	2,5	2,5	0,4%
1,29	Split Vestuari Dones	230	750	4,3	20	2,5	2,5	2,5	0,7%
1,30	Split Vestuari Homes	230	750	4,3	30	2,5	2,5	2,5	0,9%
1,31	Split Vestuari Descans	230	750	4,3	25	2,5	2,5	2,5	0,8%
1,32	Escalfador Elèctric	230	1600	9,3	30	2,5	2,5	2,5	1,5%
1,33	Línia Endolls 1	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,34	Línia Endolls 2	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,35	Línia Endolls 3	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,4%
1,36	Línia Endolls 4	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,4%
1,37	Línia Endolls 5	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,4%
1,38	Línia SAI	230	3500	15,2	20	2,5	2,5	2,5	2,1%
1,39	Ventilació / Climatització 1	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,9%
1,40	Ventilació / Climatització 2	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,9%
1,41	Ventilació / Climatització 3	400	25200	60,7	30	16	16	16	0,8%

Taula 5.5.7.6. – Característiques principals Línies QGD Botiga Aparells Electrònics.

Els Quadres Generals de Distribució de les tres plantes d'oficines seran exactament igual, exceptuant les longituds de les Derivacions Individuals en la planta 3 serà de 20 m, en la planta 4 serà de 25 m i en la planta 5 de 30 m. Això també ens afectarà a les caigudes de tensió acumulades, però no seran molt importants, de totes maneres per més informació mirar a l'annex A de càlculs.

E1 Quadre General de Distribució Oficines 3

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			% Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	400	139000	200,9	20	120	120	70	
1,10	Enllumenat Pas, Serveis i Neteja	230	700	3,6	70	1,5	1,5	1,5	2,5%
1,11	Enllumenat Vestuaris, Descans i Distribuidor	230	750	3,8	28	1,5	1,5	1,5	1,2%
1,12	Enllumenat Despatx A	230	864	8,0	65	2,5	2,5	2,5	1,8%
1,13	Enllumenat Despatx B - C	230	864	8,0	50	1,5	1,5	1,5	2,2%
1,14	Enllumenat Despatx D - E	230	576	5,3	50	1,5	1,5	1,5	1,6%
1,15	Enllumenat Despatx F - G	230	864	8,0	40	1,5	1,5	1,5	1,8%
1,16	Enllumenat Despatx H	230	1008	9,3	20	1,5	1,5	1,5	1,2%
1,17	Enllumenat Despatx I - J	230	864	8,0	25	1,5	1,5	1,5	1,2%
1,18	Enllumenat Despatx K - L	230	1152	10,6	35	1,5	1,5	1,5	2,1%
1,19	Enllumenat Despatx M - N	230	1152	10,6	45	1,5	1,5	1,5	2,6%
1,20	Enllumenat Despatx O	230	864	8,0	65	2,5	2,5	2,5	1,8%
1,21	Enllumenat Sala Reunions 1	230	2160	19,9	65	4	4	4	2,6%
1,22	Enllumenat Sala Reunions 2	230	1008	9,3	65	2,5	2,5	2,5	2,0%
1,23	Enllumenat Taules (1) 1	230	2160	19,9	65	4	4	4	2,6%
1,24	Enllumenat Taules (1) 2	230	2160	19,9	65	4	4	4	2,6%
1,25	Enllumenat Taules (1) 3	230	1584	14,6	60	4	4	4	1,9%
1,26	Enllumenat Taules (2) 1	230	1152	10,6	75	2,5	2,5	2,5	2,6%
1,27	Enllumenat Taules (2) 2	230	1008	9,3	70	2,5	2,5	2,5	2,2%
1,28	Enllumenat Taules (3) 1	230	2160	19,9	45	4	4	4	1,9%
1,29	Enllumenat Taules (3) 2	230	2160	19,9	50	4	4	4	2,1%
1,30	Enllumenat Taules (3) 3	230	1872	17,2	15	1,5	1,5	1,5	1,5%
1,31	Recepció i Passadís	230	1728	15,9	60	2,5	2,5	2,5	3,1%
1,32	Enllumenat Emergència 1	230	319	2,9	90	1,5	1,5	1,5	1,6%
1,33	Enllumenat Emergència 2	230	319	2,9	75	1,5	1,5	1,5	1,3%
1,34	Secadors de Mans Vestuaris	230	2400	13,9	15	2,5	2,5	2,5	1,2%
1,35	Secadors de Mans Serveis	230	2400	13,9	30	2,5	2,5	2,5	2,2%
1,36	Ventilació Serveis i Vestuaris	230	70	0,4	50	2,5	2,5	2,5	0,4%
1,37	Split Vestuari Dones	230	750	4,3	20	2,5	2,5	2,5	0,7%
1,38	Split Vestuari Homes	230	750	4,3	30	2,5	2,5	2,5	0,9%
1,39	Split Vestuari Descans	230	750	4,3	25	2,5	2,5	2,5	0,8%
1,40	Escalfador Elèctric	230	1600	9,3	30	2,5	2,5	2,5	1,6%
1,41	Línia Endolls 1	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,42	Línia Endolls 2	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,43	Línia Endolls 3	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,4%
1,44	Línia Endolls 4	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,4%
1,45	Línia Endolls 5	230	3500	15,2	70	4	4	4	4,4%
1,46	Línia Endolls 6	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,47	Línia Endolls 7	230	3500	15,2	35	2,5	2,5	2,5	3,6%
1,48	Línia Endolls 8	230	3500	15,2	40	2,5	2,5	2,5	4,0%
1,49	Línia Endolls 9	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,50	Línia Endolls 10	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,51	Línia Endolls 11	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,52	Línia SAI 1	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,7%
1,53	Línia SAI 2	230	3500	15,2	60	4	4	4	3,8%
1,54	Línia SAI 3	230	3500	15,2	35	2,5	2,5	2,5	3,6%
1,55	Línia SAI 4	230	3500	15,2	30	2,5	2,5	2,5	3,1%
1,56	Ventilació / Climatització 1	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,9%
1,57	Ventilació / Climatització 2	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,9%
1,58	Ventilació / Climatització 3	400	25200	60,7	30	16	16	16	0,8%

Taula 5.5.7.7. – Característiques principals línies QGD Oficines planta 3.

H1 Quadre General de Distribució Restaurant

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT % Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	400	139000	200,9	35	120	120	70	
1,01	Enllumenat Serveis, Distribuïdor i Hab. QGD	230	750	3,8	28	1,5	1,5	1,5	1,4%
1,02	Enllumenat Barra 1	230	414	2,1	50	1,5	1,5	1,5	1,4%
1,03	Enllumenat Barra 2	230	1000	5,1	55	1,5	1,5	1,5	2,9%
1,04	Enllumenat Magatzem i Plats Bruts	230	576	5,3	65	1,5	1,5	1,5	2,1%
1,05	Enllumenat Cuina 1	230	1008	9,3	55	1,5	1,5	1,5	2,9%
1,06	Enllumenat Cuina 2	230	1008	9,3	55	1,5	1,5	1,5	2,9%
1,07	Enllumenat Menjador 1	230	1250	6,4	85	4	4	4	2,2%
1,08	Enllumenat Menjador 2	230	1250	6,4	70	2,5	2,5	2,5	2,8%
1,09	Enllumenat Menjador 3	230	1250	6,4	65	2,5	2,5	2,5	2,6%
1,10	Enllumenat Menjador 4	230	1250	6,4	60	2,5	2,5	2,5	2,5%
1,11	Enllumenat Menjador 5	230	1250	6,4	55	2,5	2,5	2,5	2,3%
1,12	Enllumenat Menjador 6	230	1250	6,4	50	2,5	2,5	2,5	2,1%
1,13	Enllumenat Menjador 7	230	1250	6,4	45	2,5	2,5	2,5	2,0%
1,14	Enllumenat Menjador 8	230	1250	6,4	40	1,5	1,5	1,5	2,7%
1,15	Enllumenat Menjador 9	230	1250	6,4	35	1,5	1,5	1,5	2,4%
1,16	Enllumenat Menjador 10	230	1250	6,4	30	1,5	1,5	1,5	2,1%
1,17	Enllumenat Emergència 1	230	187	1,7	60	1,5	1,5	1,5	1,0%
1,18	Enllumenat Emergència 2	230	187	1,7	50	1,5	1,5	1,5	0,9%
1,19	Secadors de Mans Serveis Dones	230	2400	12,3	15	2,5	2,5	2,5	1,4%
1,20	Secadors de Mans Serveis Homes	230	2400	12,3	15	2,5	2,5	2,5	1,4%
1,21	Ventilació Serveis	230	35	0,2	50	2,5	2,5	2,5	0,5%
1,22	Escalfador Elèctric	230	1600	9,3	30	2,5	2,5	2,5	1,7%
1,23	Neveres Verticals Cuina	230	1950	9,4	30	2,5	2,5	2,5	2,0%
1,24	Neveres Verticals Barra	230	1300	6,3	40	2,5	2,5	2,5	1,9%
1,25	Neveres Boteller	230	4800	23,2	50	4	4	4	4,5%
1,26	Rentavaixelles Cuina 1	230	5000	29,0	50	4	4	4	4,7%
1,27	Rentavaixelles Cuina 2	230	2500	14,5	50	2,5	2,5	2,5	3,8%
1,28	Rentavaixelles Barra	230	5000	29,0	50	4	4	4	4,7%
1,29	Càmeres Frigorífiques	230	1950	9,4	65	4	4	4	2,6%
1,30	Línia Endolls 1	230	3500	15,2	50	4	4	4	3,4%
1,31	Línia Endolls 2	230	3500	15,2	50	4	4	4	3,4%
1,32	Fregidores	400	9000	14,5	40	2,5	2,5	2,5	2,1%
1,33	Forns	400	5800	9,3	40	2,5	2,5	2,5	1,5%
1,34	Forn Pizza	400	6000	9,6	40	2,5	2,5	2,5	1,5%
1,35	Cafeteres	400	4400	7,1	50	2,5	2,5	2,5	1,4%
1,36	Campana Extractora	400	3500	7,0	35	2,5	2,5	2,5	1,0%
1,37	Ventilació / Climatització 1	400	25200	60,7	30	16	16	16	1,0%
1,38	Ventilació / Climatització 2	400	25200	60,7	30	16	16	16	1,0%
1,39	Ventilació / Climatització 3	400	25200	60,7	30	16	16	16	1,0%
1,40	Subquadre Altell Restaurant	400	11173	19,0	70	25	25	16	0,8%

Taula 5.5.7.8. – Característiques principals Línies QGD Restaurant.

11 Quadre General de Distribució Supermercat

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			CDT % Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	400	173000	250,0	10	120	120	70	
1,10	Enllumenat Vestuaris, Distribuïdor i Hab. QGD	230	850	4,3	15	1,5	1,5	1,5	0,7%
1,11	Enllumenat Serveis i Neteja	230	450	2,3	35	1,5	1,5	1,5	0,9%
1,12	Enllumenat Recepció	230	200	1,0	45	1,5	1,5	1,5	0,6%
1,13	Enllumenat Despatx A - B	230	1224	11,3	45	1,5	1,5	1,5	2,6%
1,14	Enllumenat Guarderia	230	1404	12,9	55	2,5	2,5	2,5	2,2%
1,15	Enllumenat Pas	230	1584	14,6	60	2,5	2,5	2,5	2,7%
1,16	Enllumenat Supermercat 1	230	3168	29,2	25	4	4	4	1,5%
1,17	Enllumenat Supermercat 2	230	3168	29,2	30	4	4	4	1,8%
1,18	Enllumenat Supermercat 3	230	3168	29,2	35	4	4	4	2,0%
1,19	Enllumenat Supermercat 4	230	3024	27,8	40	4	4	4	2,2%
1,20	Enllumenat Emergència 1	230	220	2,0	70	1,5	1,5	1,5	0,9%
1,21	Enllumenat Emergència 2	230	209	1,9	60	1,5	1,5	1,5	0,7%
1,22	Secadors de Mans Serveis	230	2400	13,9	25	2,5	2,5	2,5	1,8%
1,23	Secadors de Mans Vestuaris	230	2400	13,9	15	2,5	2,5	2,5	1,1%
1,24	Ventilació Serveis i Vestuaris	230	70	0,4	30	2,5	2,5	2,5	0,2%
1,25	Escalfador Elèctric	230	1600	9,3	15	2,5	2,5	2,5	0,8%
1,26	Màquines Registradores	230	1170	5,7	30	2,5	2,5	2,5	1,1%
1,27	Càmeres Frigorífiques	230	1300	6,3	30	2,5	2,5	2,5	1,2%
1,28	Nevera 1	230	1500	7,2	25	2,5	2,5	2,5	1,2%
1,29	Nevera 2	230	1500	7,2	30	2,5	2,5	2,5	1,4%
1,30	Nevera 3	230	1500	7,2	40	2,5	2,5	2,5	1,8%
1,31	Congeladors	230	2100	12,2	50	2,5	2,5	2,5	3,0%
1,32	Línia Endolls 1	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,6%
1,33	Línia Endolls 2	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,6%
1,34	Línia SAI	230	3500	15,2	75	4	4	4	4,6%
1,35	Ventilació / Climatització 1	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,8%
1,36	Ventilació / Climatització 2	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,8%
1,37	Ventilació / Climatització 3	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,8%
1,38	Ventilació / Climatització 4	400	32000	77,1	30	16	16	16	0,8%

Taula 5.5.7.10. – Característiques principals línies QGD Supermercat.

H2 Subquadre Altell Restaurant

Càlcul de la Línia

Nº Circuit	Receptor	Tensió (V)	Potència (W)	Corrent Nominal (A)	Long (m)	Secció			% Acum
						fases (mm2)	neutre (mm2)	protec. (mm2)	
2,01	Enllumenat Vestuaris, Distribuïdor i Escales	230	650	3,3	20	1,5	1,5	1,5	1,4%
2,02	Enllumenat Pas 1 i 2	230	250	1,3	20	1,5	1,5	1,5	1,0%
2,03	Enllumenat Magatzem 1	230	108	1,0	10	1,5	1,5	1,5	0,9%
2,04	Enllumenat Magatzem 2	230	216	2,0	40	1,5	1,5	1,5	1,2%
2,05	Enllumenat Despatx	230	504	4,6	30	1,5	1,5	1,5	1,5%
2,06	Enllumenat Emergència	230	187	1,7	50	1,5	1,5	1,5	1,2%
2,07	Línia Endolls	230	3500	15,2	45	2,5	2,5	2,5	5,1%
2,08	Split Vestuaris i Descans	230	2250	13,0	15	2,5	2,5	2,5	1,7%
2,09	Split Despatx	230	1000	5,8	25	2,5	2,5	2,5	1,5%
2,10	Escalfador Elèctric	230	1600	8,2	10	2,5	2,5	2,5	1,2%
2,11	Congeladors Arcón	230	2400	11,6	40	2,5	2,5	2,5	3,4%
2,12	Ventilació Vestuaris i Despatx	230	70	0,4	100	2,5	2,5	2,5	1,0%

Taula 5.5.7.9. – Característiques principals línies Subquadre Altell Restaurant.

El tipus de canalització que s'utilitzarà per a la conducció de les línies elèctriques serà de tub flexible en superfície per sobre el fals sostre, i encastat en l'interior de particions d'obra.

Des de la taula 5.5.7.11 a la 5.5.7.20 podem veure un extracte dels càlculs dels tubs i canals elèctrics. Veure capítol i annex A de càlculs per més informació.

El càlcul s'ha realitzat pel cas més desfavorable, que és les seccions de cable que van sota tub.

A1 Quadre General de Distribució Zones Comunes

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	5	Unifilar	95	Tub	Superfície	2,5	75
1,1	Enllumenat Portes	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,11	Enllumenat Recepció 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,12	Enllumenat Recepció 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,13	Enllumenat Escales 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,14	Enllumenat Escales 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,15	Enllumenat Escales 3	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,16	Enllumenat Escales 4	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,17	Enllumenat Escales 5	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,18	Enllumenat Escales 6	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,19	Enllumenat Emergència Escales 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,2	Enllumenat Emergència Escales 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,21	Enllumenat Balises 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,22	Enllumenat Balises 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,23	Alarma Contra Incendis	3	Unifilar	1,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,24	Motors Portes Recepció	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,25	Motors Porta Càrrega i Descàrrega	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,26	Motor Porta Pàrking	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,27	Línia Endolls	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,28	Línia SAI	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,29	A2- Subquadre Magatzem	5	Unifilar	35	Tub	Superfície	2,5	50
1,3	A3- Subquadre Pàrkings	5	Unifilar	70	Tub	Superfície	2,5	63

Taula 5.5.7.11. – Característiques principals tubs QGD Zones Comunes.

A2 Subquadre Magatzem

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
2,01	Enllumenat Magatzem 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
2,02	Enllumenat Magatzem 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
2,03	Enllumenat Magatzem 3	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
2,04	Enllumenat Magatzem 4	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
2,05	Enllumenat Magatzem 5	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
2,06	Enllumenat Rampes 3	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
2,07	Enllumenat Rampes 4	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
2,08	Enllumenat Rampes 5	3	Unifilar	6	Tub	Empotrat	3,0	25
2,09	Enllumenat Rampes 6	3	Unifilar	6	Tub	Empotrat	3,0	25
2,1	Enllumenat Rampes 7	3	Unifilar	6	Tub	Empotrat	3,0	25
2,11	Enllumenat d'Emergència Magatzem	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
2,12	Muntacàrregues 1	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,13	Muntacàrregues 2	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,14	Muntacàrregues 3	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,15	Carretó Elèctric 1	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,16	Carretó Elèctric 2	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,17	Carretó Elèctric 3	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,18	Extractors tipus CHT - 18/18 (1)	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,19	Extractors tipus CHT - 18/18 (2)	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
2,2	Línia Endolls	3	Unifilar	6	Tub	Empotrat	3,0	25

Taula 5.5.7.12. – Característiques principals tubs Subquadre Magatzem.

A3 Subquadre Pàrquings

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
3,01	Enllumenat Rampes 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,02	Enllumenat Rampes 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,03	Enllumenat Pàrquing (-3) 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,04	Enllumenat Pàrquing (-3) 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,05	Enllumenat Pàrquing (-3) 3	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,06	Enllumenat Pàrquing (-3) 4	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,07	Enllumenat d'Emergència Pàrquing (-3)	3	Unifilar	1,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,08	Enllumenat Pàrquing (-4) 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,09	Enllumenat Pàrquing (-4) 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,1	Enllumenat Pàrquing (-4) 3	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,11	Enllumenat Pàrquing (-4) 4	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,12	Enllumenat d'Emergència Pàrquing (-4)	3	Unifilar	1,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,13	Enllumenat Pàrquing (-5) 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,14	Enllumenat Pàrquing (-5) 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,15	Enllumenat Pàrquing (-5) 3	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,16	Enllumenat Pàrquing (-5) 4	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
3,17	Enllumenat d'Emergència Pàrquing (-5)	3	Unifilar	1,5	Tub	Empotrat	3,0	20
3,18	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-3) 1	5	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
3,19	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-3) 2	5	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
3,2	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-4) 1	5	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
3,21	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-4) 2	5	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
3,22	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-5) 1	5	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
3,23	Extractors tipus CHT - 22/22 Planta (-5) 2	5	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
3,24	Ascensor 1	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
3,25	Ascensor 2	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25

Taula 5.5.7.13. – Característiques principals tubs Subquadre Pàrquings.

B1 Quadre General de Distribució Botiga de Materials i Components Elèctrics

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	5	Unifilar	95	Tub	Superfície	2,5	75
1,1	Enllumenat Pas i Serveis	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,11	Enllumenat Despatxos	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,12	Enllumenat Exposició	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,13	Enllumenat Càrrega-Descàrrega	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,14	Enllumenat Botiga 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,15	Enllumenat Botiga 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,16	Enllumenat Botiga 3	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,17	Enllumenat Botiga 4	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,18	Enllumenat Emergència	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,19	Secadors de Mans	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,2	Ventilació Lavabos	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,21	Línia Endolls 1	3	Unifilar	6	Tub	Empotrat	3,0	25
1,22	Línia Endolls 2	3	Unifilar	6	Tub	Empotrat	3,0	25
1,23	Línia SAI	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,24	Ventilació / Climatització 1	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,25	Ventilació / Climatització 2	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40

Taula 5.5.7.14. – Característiques principals tubs QGD Botiga Materials i Components Elèctrics.

C1 Quadre General de Distribució Botiga Electrodomèstics Blancs

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	5	Unifilar	95	Tub	Superfície	2,5	75
1,1	Enllumenat Pas, Serveis i Neteja	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,11	Enllumenat Vestuaris, Descans i Distribuïdor	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,12	Enllumenat Despatxos	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,13	Enllumenat Magatzem 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,14	Enllumenat Magatzem 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,15	Enllumenat Sala Exposició 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,16	Enllumenat Sala Exposició 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,17	Enllumenat Botiga 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,18	Enllumenat Botiga 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,19	Enllumenat Botiga 3	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,2	Enllumenat Botiga 4	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,21	Enllumenat Botiga 5	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,22	Enllumenat Botiga 6	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,23	Enllumenat Botiga 7	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,24	Enllumenat Emergència 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,25	Enllumenat Emergència 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,26	Secadors de Mans Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,27	Secadors de Mans Serveis	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,28	Ventilació Serveis i Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,29	Split Vestuari Dones	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,3	Split Vestuari Homes	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,31	Split Vestuari Descans	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,32	Escalfador Elèctric	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,33	Línia Endolls 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,34	Línia Endolls 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,35	Línia Endolls 3	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,36	Línia Endolls 4	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,37	Línia SAI	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,38	Ventilació / Climatització 1	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,39	Ventilació / Climatització 2	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,4	Ventilació / Climatització 3	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40

Taula 5.5.7.15. – Característiques principals tubs QGD Botiga Electrodomèstics Blancs.

D1 Quadre General de Distribució Botiga Aparells Electrònics

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	5	Unifilar	95	Tub	Superfície	2,5	75
1,1	Enllumenat Pas, Serveis i Neteja	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,11	Enllumenat Vestuaris, Descans i Distribuïdor	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,12	Enllumenat Despatxos	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,13	Enllumenat Magatzem 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,14	Enllumenat Magatzem 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,15	Enllumenat Sala Exposició 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,16	Enllumenat Sala Exposició 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,17	Enllumenat Botiga 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,18	Enllumenat Botiga 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,19	Enllumenat Botiga 3	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,2	Enllumenat Botiga 4	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,21	Enllumenat Botiga 5	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,22	Enllumenat Botiga 6	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,23	Enllumenat Botiga 7	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,24	Enllumenat Emergència 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,25	Enllumenat Emergència 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,26	Secadors de Mans Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,27	Secadors de Mans Serveis	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,28	Ventilació Serveis i Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,29	Split Vestuari Dones	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,3	Split Vestuari Homes	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,31	Split Vestuari Descans	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,32	Escalfador Elèctric	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,33	Línia Endolls 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,34	Línia Endolls 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,35	Línia Endolls 3	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,36	Línia Endolls 4	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,37	Línia Endolls 5	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,38	Línia SAI	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,39	Ventilació / Climatització 1	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,4	Ventilació / Climatització 2	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,41	Ventilació / Climatització 3	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40

Taula 5.5.7.16. – Característiques principals tubs QGD Botiga Aparells Electrònics.

Els càlculs dels canals de les tres plantes d'oficines seran exactament iguals.

E1 Quadre General de Distribució Oficines 3

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm2)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	5	Unifilar	120	Tub	Superfície	2,5	75
1,1	Enllumenat Pas, Serveis i Neteja	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,11	Enllumenat Vestuaris, Descans i Distribuidor	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,12	Enllumenat Despatx A	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,13	Enllumenat Despatx B - C	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,14	Enllumenat Despatx D - E	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,15	Enllumenat Despatx F - G	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,16	Enllumenat Despatx H	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,17	Enllumenat Despatx I - J	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,18	Enllumenat Despatx K - L	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,19	Enllumenat Despatx M - N	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,2	Enllumenat Despatx O	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,21	Enllumenat Sala Reunions 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,22	Enllumenat Sala Reunions 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,23	Enllumenat Taules (1) 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,24	Enllumenat Taules (1) 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,25	Enllumenat Taules (1) 3	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,26	Enllumenat Taules (2) 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,27	Enllumenat Taules (2) 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,28	Enllumenat Taules (3) 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,29	Enllumenat Taules (3) 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,3	Enllumenat Taules (3) 3	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,31	Recepció i Passadís	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,32	Enllumenat Emergència 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,33	Enllumenat Emergència 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,34	Secadors de Mans Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,35	Secadors de Mans Serveis	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,36	Ventilació Serveis i Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,37	Split Vestuari Dones	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,38	Split Vestuari Homes	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,39	Split Vestuari Descans	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,4	Escalfador Elèctric	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,41	Línia Endolls 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,42	Línia Endolls 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,43	Línia Endolls 3	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,44	Línia Endolls 4	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,45	Línia Endolls 5	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,46	Línia Endolls 6	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,47	Línia Endolls 7	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,48	Línia Endolls 8	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,49	Línia Endolls 9	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,5	Línia Endolls 10	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,51	Línia Endolls 11	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,52	Línia SAI 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,53	Línia SAI 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	20
1,54	Línia SAI 3	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,55	Línia SAI 4	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,56	Ventilació / Climatització 1	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,57	Ventilació / Climatització 2	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,58	Ventilació / Climatització 3	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40

Taula 5.5.7.17. – Característiques principals tubs QGD Oficines planta 3.

H1 Quadre General de Distribució Restaurant

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	5	Unifilar	120	Tub	Superfície	2,5	75
1,01	Enllumenat Serveis, Distribuïdor i Hab. QGD	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,02	Enllumenat Barra 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,03	Enllumenat Barra 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,04	Enllumenat Magatzem i Plats Bruts	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,05	Enllumenat Cuina 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,06	Enllumenat Cuina 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,07	Enllumenat Menjador 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,08	Enllumenat Menjador 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,09	Enllumenat Menjador 3	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,10	Enllumenat Menjador 4	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,11	Enllumenat Menjador 5	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,12	Enllumenat Menjador 6	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,13	Enllumenat Menjador 7	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,14	Enllumenat Menjador 8	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,15	Enllumenat Menjador 9	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,16	Enllumenat Menjador 10	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,17	Enllumenat Emergència 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,18	Enllumenat Emergència 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,19	Secadors de Mans Serveis Dones	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,2	Secadors de Mans Serveis Homes	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,21	Ventilació Serveis	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,22	Escalfador Elèctric	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,23	Neveres Verticals Cuina	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,24	Neveres Verticals Barra	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,25	Neveres Boteller	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,26	Rentavaixelles Cuina 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,27	Rentavaixelles Cuina 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,28	Rentavaixelles Barra	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,29	Càmeres Frigorífiques	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,3	Línia Endolls 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,31	Línia Endolls 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,32	Fregidores	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
1,33	Forns	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
1,34	Forn Pizza	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
1,35	Cafeteres	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
1,36	Campana Extractora	5	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	25
1,37	Ventilació / Climatització 1	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,38	Ventilació / Climatització 2	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,39	Ventilació / Climatització 3	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,4	Subquadre Altell Restaurant	5	Unifilar	25	Tub	Empotrat	3,0	50

Taula 5.5.7.18. – Característiques principals tubs QGD Restaurant.

11 Quadre General de Distribució Supermercat

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
DI	Derivació Ind. Compt. Centralitzats	5	Unifilar	120	Tub	Superfície	2,5	75
1,10	Enllumenat Vestuaris, Distribuïdor i Hab. QGD	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,11	Enllumenat Serveis i Neteja	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,12	Enllumenat Recepció	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,13	Enllumenat Despatx A - B	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,14	Enllumenat Guarderia	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,15	Enllumenat Pas	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,16	Enllumenat Supermercat 1	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,17	Enllumenat Supermercat 2	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,18	Enllumenat Supermercat 3	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,19	Enllumenat Supermercat 4	3	Unifilar	4	Tub	Superfície	2,5	20
1,20	Enllumenat Emergència 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,21	Enllumenat Emergència 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
1,22	Secadors de Mans Serveis	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,23	Secadors de Mans Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,24	Ventilació Serveis i Vestuaris	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,25	Escalfador Elèctric	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,26	Màquines Registradores	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20
1,27	Càmeres Frigorífiques	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,28	Nevera 1	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,29	Nevera 2	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,30	Nevera 3	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,31	Congeladors	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
1,32	Línia Endolls 1	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,33	Línia Endolls 2	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,34	Línia SAI	3	Unifilar	4	Tub	Empotrat	3,0	25
1,35	Ventilació / Climatització 1	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,36	Ventilació / Climatització 2	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,37	Ventilació / Climatització 3	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40
1,38	Ventilació / Climatització 4	5	Unifilar	16	Tub	Empotrat	3,0	40

Taula 5.5.7.20. – Característiques principals tubs QGD Supermercat.

H2 Subquadre Altell Restaurant

Càlcul Canals

Nº Circuit	Receptor	Nº Conductors	Tipus	Secció (mm ²)	Tipus Canal	Ubicació	Factor	Dimensions (ITC - BT 21) (mm)
2,01	Enllumenat Vestuaris, Distribuïdor i Escales	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
2,02	Enllumenat Pas 1 i 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
2,03	Enllumenat Magatzem 1	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
2,04	Enllumenat Magatzem 2	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
2,05	Enllumenat Despatx	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
2,06	Enllumenat Emergència	3	Unifilar	1,5	Tub	Superfície	2,5	16
2,07	Línia Endolls	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
2,08	Split Vestuaris i Descans	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
2,09	Split Despatx	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
2,1	Escalfador Elèctric	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
2,11	Congeladors Arcón	3	Unifilar	2,5	Tub	Empotrat	3,0	20
2,12	Ventilació Vestuaris i Despatx	3	Unifilar	2,5	Tub	Superfície	2,5	20

Taula 5.5.7.19. – Característiques principals tubs Subquadre Altell Restaurant.**Receptors per Línia**

Els receptors estaran connectats a cada línia ja sigui directament o mitjançant bases (endolls). En qualsevol cas, les bases seran de l'amperatge adient segons el consum del receptor.

Totes les preses de corrent disposaran de presa de terra.

Els elements receptors es troben detallats en apartats anteriors, així com la seva potència elèctrica unitària.

Tots els aparells connectats a la xarxa compliran les normatives europees sobre compatibilitat electromagnètica, i la seva protecció estarà d'acord al tipus de local on s'instal·li.

Tots els aparells receptors que el seu consum superi els 16 amperes s'alimentarà a partir d'un PIA exclusiu per a ell des del Quadre General de Distribució o des d'un subquadre.

5.5.- INSTAL·LACIÓ DE CONNEXIÓ A TERRA

Tota la instal·lació disposarà d'una xarxa de posada a terra d'acord amb el que disposa la instrucció ITC – BT – 18 del Reglament, amb objecte de limitar la tensió que es pot presentar en una massa metàl·lica respecte terra en un moment donat per un defecte d'aïllament i al mateix moment assegurar el funcionament de les proteccions. La tensió màxima de contacte serà de com a màxim 50V en totes les zones excepte en el bany, que serà de 25V al tractar-se d'un local mullat.

Es realitzarà un esquema del tipus TT com el de la figura 5.5.

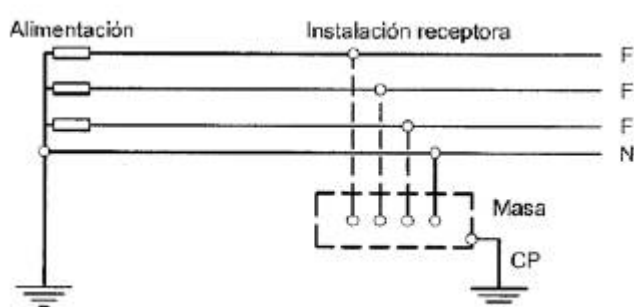


Figura 5.5. – Esquema T.T.

La connexió a terra consisteix en un lligam directa entre determinats elements d'una instal·lació i un o grup d'elèctrodes enterrats en el sòl. D'aquesta manera s'aconsegueix que no existeixin diferències de potencial perilloses.

Segons la ITC - BT 18 els conductors de protecció seran independents i tindran el dimensionat següent:

- Per seccions dels conductors de fase iguals o menors a 16 mm^2 , la secció mínima dels conductors de protecció serà la mateixa.
- Per seccions dels conductors de fase compreses entre 16 i 35 mm^2 , la secció mínima dels conductors de protecció serà 16 mm^2 .
- Per seccions dels conductors de fase superiors a 35 mm^2 , la secció mínima dels conductors de protecció serà la meitat dels conductors actius.

Els conductors de protecció aniran canalitzats en comú amb els conductors de fase i neutre paral·lelament i presentaran les mateixes condicions d'aïllament.

Com que l'edifici té una superfície important, es realitzarà la instal·lació d'un conductor d'equipotencialitat de coure nu i de 70 mm² de secció. Aquest envoltarà tot l'edifici a 70 cm per sota de la planta -5 i pujarà verticalment fins la zona de centralitzacions de comptadors (la longitud total serà de 188,35 m), on hi haurà una connexió perfecta amb una caixa de desconexió de terres. Des d'aquesta caixa sortiran dos conductors de coure nus de 70 mm². Cada un anirà connectat a una barra de coure de de secció igual o superior al conductor de protecció de més secció. Hi haurà un total de dues barres de coure, una per cada grup de centralitzacions de comptadors que serà comuna pels abonats que hi pertanyin.

La naturalesa del terreny on es trobarà ubicat l'edifici és d'arena argilosa, segons la ITC – BT 18, punt 9 aquest tipus de terreny té una resistivitat compresa entre 50 i 500 Ω·m. I es pot estimar amb l'equació 5.5 la resistència del terra en funció de la resistivitat del terreny i de les característiques de l'elèctrode.

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L}$$

Equació 5.5.- Resistència del terra.

De l'equació anterior:

$\rho \Rightarrow$ Resistivitat del terreny (Ω·m)

$L \Rightarrow$ Longitud del conductor.

Així obtenim:

$$R = \frac{2 \cdot 100}{188,35} = 1,062 \Omega$$

$\rho = 100 \Omega \cdot m$

$L = 188,35 \text{ m}$

En el nostre cas, la resistència de terra, obtinguda és de:

$$R = 1,062 \Omega$$

5.5.1.- Separació entre les Preses de Terra de les Masses de les Instal·lacions i les Masses del Centre de Transformació

Es verificarà que les masses de posada a terra de les instal·lacions, així com els conductors de protecció associats a aquestes, no estaran unides a les preses de terra de les masses del Centre de Transformació, per poder evitar durant l'evacuació d'un defecte a terra en el Centre de Transformació, les masses de les instal·lacions podrien quedar sotmeses a tensions de contacte perilloses. Si no es fa el control de independència indicat anteriorment (50 o 25V), entre la posada a terra de les masses de les instal·lacions respecte a la posada a terra de protecció o masses del Centre de Transformació, es considerarà que les preses 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 conductor no aïllat especialment, canalització d'aigua, gas, etc.) que uneixi la zona de terres del Centre de Transformació amb la zona on es troben els aparells d'utilització.

b) La distància entre las bases de terra del C.T. i les bases de terra o altres elements conductors enterrats en els locals d'utilització serà almenys de 15 m per terrenys que la seva resistivitat no sigui elevada ($<100 \Omega \cdot m$). Quant el terreny sigui molt mal conductor, la distància serà calculada.

c) El Centre de Transformació està situat en un recinte aïllat dels locals d'utilització o, si està contigu als locals d'utilització o en el interior dels mateixos, està establert de tal manera que els seus elements metàl·lics no estiguin units elèctricament als elements metàl·lics constructius dels locals d'utilització.

Només es podran unir la posada a terra de les instal·lació d'utilització (edifici) i la posada a terra de protecció (masses) del C.T., si el valor de la resistència de posada a terra única és 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.

El valor que s'ha obtingut en el càlcul del màxim corrent de defecte, veure annex F del C.T., és de $I_d=577,35$ A, valor que l'Empresa Subministradora arrodoneix a 600 A.

Amb aquets valors obtenim que:

$$V_d = I_d \cdot R_t = 600 \cdot 1,062 = 637,2 \text{ V}$$

Per tant les posades a terra no es podran unir, i la distància mínima de separació es calcula amb l'Equació 5.5.1.

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2 \cdot \pi \cdot U}$$

Equació 5.5.1.- Distància mínima entre els elèctrodes.

On:

$\rho \Rightarrow$ Resistivitat del terreny ($\Omega \cdot m$)

$I_d \Rightarrow$ Intensitat de defecte a terra (A).

$U \Rightarrow$ serà 1200 V per sistemes de distribució T.T.

De l'equació anterior obtenim:

$$D = \frac{100 \cdot 600}{2 \cdot \pi \cdot 1200} = 7,96 \text{ m}$$

5.6.- PROTECCIONS

5.6.1.- Sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits)

Tal i com senyala la ITC – BT 22 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, cada un dels circuits anirà protegit contra sobreintensitats.

La naturalesa d'aquestes sobreintensitats poden ser a causa de sobrecàrregues en els aparells receptors (excés de consum), ja sigui a causa de defectes d'aïllament de gran impedància o de mal funcionaments en els receptors; o a causa de curtcircuits en els receptors o en les línies que alimenten aquests.

Les proteccions que s'utilitzaran per a aquest tipus de sobreintensitats seran interruptors magnetotèrmics o PIAs (Petits Interruptors Automàtics), de tall omnipolar, i amb un poder de tall no inferior a 4500 A. Aquests dispositius magnetotèrmics es disposaran en els Quadres Generals de Distribució i en els subquadres.

El calibre d'aquests Interruptors Automàtics estarà d'acord amb el consum dels aparells receptors, i el cable que alimenti aquests receptors tindrà una intensitat màxima admissible superior al calibre de la protecció.

Tots els receptors que consumeixin més de 16A s'alimentaran directament a partir d'una sortida exclusiva per a ells en el quadre, amb un Interruptor Automàtic exclusiu per a aquest receptor.

5.6.2.- Contactes Directes i Indirectes

La protecció contra contactes directes, és a dir, contacte amb parts actives de la instal·lació, es realitzarà col·locant barreres o envolvents per tal que aquestes parts no siguin accessibles sinó per a persones autoritzades.

D'aquesta manera, totes les parts actives de la instal·lació hauran d'estar recobertes amb un aïllament que no pugui ser eliminat si no és destruint-lo. Les parts actives que no puguin estar recobertes d'un aïllant, estaran situades a l'interior d'envolvents o darrera de barreres amb un IP apropiat, interposant obstacles entre les parts actives i les persones, o situant-los fora de l'abast per allunyament. A més, com a mesura complementària, es dotarà la instal·lació de dispositius de corrent diferencial residual o Interruptors Diferencials, amb una sensibilitat igual o inferior a 30mA, amb l'excepció de les línies dels subquadres que tindran Interruptors Diferencials Selectius i amb una sensibilitat de 300 mA

Per altra banda, els contactes indirectes són aquells que tenen lloc quan alguna part metàl·lica dels receptors queda accidentalment en tensió a causa d'un defecte intern del receptor.

La mesura de protecció adoptada en aquest cas és la de tall automàtic de la alimentació mitjançant un Interruptor diferencial.

Com ja hem mencionat anteriorment, l'esquema de terra adoptat en aquesta instal·lació és del tipus TT.

D'aquesta manera es compleix la condició de l'Equació 5.6.2.

$$R_A \times I_a \leq U$$

Equació 5.6.2.- Condició de protecció amb ID.

On:

$U \Rightarrow$ que correspon a la tensió de contacte límit, és de 25V al tractar-se d'un local humit o de 50V al tractar-se d'un local sec.

$I_a \Rightarrow$ és el valor màxim que admet l'Interruptor Diferencial sense desconnectar, sent en aquest cas de 30mA o 300mA.

$R \Rightarrow$ és la suma de les resistències de toma de terra i dels conductors de protecció de masses, en el nostre cas 1,062 Ω .

D'aquesta manera:

$$1,062 \cdot 0,030 = 0,032V \leq 25V$$

$$1,062 \cdot 0,030 = 0,032V \leq 50V$$

$$1,062 \cdot 0,300 = 0,318V \leq 25V$$

$$1,062 \cdot 0,300 = 0,318V \leq 50V$$

La protecció contra Contactes Indirectes queda garantida.

5.6.3.- Sobretensions

Preveient-se una situació natural, donat el tipus d'instal·lació i l'emplaçament d'aquesta, no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.

La Xarxa de Distribució d'Energia en aquesta zona és totalment soterrada.

5.7.- COMPENSACIÓ DE LA POTÈNCIA REACTIVA

Pel tipus d'activitats que es desenvolupen en aquest edifici, no és preceptiu, ni especialment aconsellable ni tècnica ni econòmicament, col·locar un sistema de compensació de la potència reactiva. Ja que no tenim motors de molta potència, com seria el cas de les instal·lacions en fàbriques; i a més a més cada làmpada de descàrrega col·locada a l'edifici porta el seu condensador per poder compensar-la.

5.8.- ALTRES CONSIDERACIONS

5.8.1.- Descripció dels enllumenats emprats

Aquest apartat queda explicat i demostrat a l'annex B i plànols adjuntats en el projecte.

5.8.2.- Enllumenat d'emergència

En compliment del que marca la ITC – BT – 28 sobre Instal·lacions en locals de Pública Concurrencia, el local haurà de disposar d'enllumenat d'emergència, descrit a continuació:

Enllumenat d'evacuació; Que proporcionarà una il·luminació mínima de 1 lux a nivell de terra en els recorreguts d'evacuació i passos principals, i una il·luminació mínima de 5 lux on es trobin els equips manuals per a extinció d'incendis i en els quadres de distribució d'enllumenat.

Enllumenat ambient o antipànic; Que proporcionarà una il·luminació mínima de 0,5 lux en tot l'espai considerat, des del terra fins a una alçada d'un metre.

Totes les lluminàries per a enllumenat d'emergència, utilitzades en l'edifici, seran automàtiques amb tall breu i amb alimentació pròpia mitjançant bateria. Es posaran en funcionament quan el valor nominal de la tensió d'alimentació caigui per sota del 70% i oferiran els nivells d'il·luminació abans descrits un mínim d'una hora.

Aquestes lluminàries compliran les normes UNE – EN 60.598-2-22, UNE 20.392 i UNE 20.062 segons el tipus de làmpada.

S'instal·larà il·luminació de balisament en cada un dels esgraons amb la suficient intensitat perquè puguin il·luminar una passa.

Els càlculs i els tipus de lluminària a utilitzar queda definit a l'annex B adjuntat en aquest projecte.

5.8.3.- Prescripcions Complementàries

El Quadre General de Distribució es col·locarà en el punt més pròxim possible a l'entrada de la Derivació Individual i és on es troben ubicats els elements de comandament i protecció establerts en la ITC – BT – 17.

El Quadre General de Distribució i els quadres secundaris, es col·locaran on no hi tingui accés el públic i estaran separats dels locals on hi hagi un perill acusat d'incendi o de pànic.

Al Quadre General de Distribució o als secundaris s'hi col·locaran dispositius de comandament i protecció per a cadascuna de les línies generals de distribució i les d'alimentació directa a receptors.

L'enllumenat del local on es reuneix el públic estarà dotat de 3 enceses diferents com a mínim, que estaran protegides contra sobreintensitats i contra contactes directes i indirectes de forma separada.

Les canalitzacions seguiran el que s'estableix a les ITC – BT – 19 i ITC – BT – 20, i seran no propagadores de la flama, d'acord amb les normes UNE – EN 50.085-1 i UNE – EN 50.086-1.

Els cables elèctric utilitzats en tota la instal·lació seran del tipus no propagadors del l'incendi i de emissió de fums i opacitat reduïda (popularment coneguts com a cables lliures d'halògens), complint les normes UNE 21.123 part 4 o 5 i la norma UNE 21.1002.

Els mecanismes com endolls, interruptors, polsadors o termòstats, en les zones on hi pot haver presència d'infants, es situaran a una alçada no inferior a 1,5 metres respecte el terra.

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

6.- CÀLCULS

6.1.- HIPÒTESIS DE PARTIDA

Al començament d'aquest projecte es va fer una previsió de càrregues de cada activitat de l'edifici, per poder començar a assimilar de quins consums arribaríem a tenir. A continuació es detallaran els càlculs obtinguts seguint la ITC-BT 10.

La càrrega corresponent a establiments comercials, oficines i magatzems es calcularà considerant un mínim de 100 W per metre quadrat i planta, amb un mínim per planta i/o local de 3.450 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

Considerant primerament la zona de supermercat, botiga de components i materials elèctrics, botiga d'electrodomèstics blancs, botiga d'aparells electrònics, les tres plantes d'oficines i la del restaurant com a una superfície de cada zona de 1.595,96 m². Obtenim una previsió de potència per planta de:

$$P = 1595,96 \cdot 100 = 159596 \text{ W/planta} = 159,59 \text{ kW/planta}$$

La càrrega corresponents als pàrquings es calcularà considerant un mínim de 20 W per metre quadrat i planta pels de ventilació forçada, amb un consum mínim de 3.450 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

Considerant primerament tres plantes de pàrquing amb una superfície de 1724,24 m², obtenim una previsió de potència per planta de:

$$P = 1724,24 \cdot 20 = 34484,8 \text{ W/planta} = 34,48 \text{ kW/planta}$$

La previsió de potències inicial no es desencaminava de la obtinguda amb els càlculs posteriors, ja que les superfícies han canviat, perquè s'ha realitzat un estudi acurat de la distribució de l'edifici.

Un cop es va obtenir el disseny de la distribució de l'edifici i sabent les activitats que hi pertanyien, es va buscar informació sobre aquests tipus d'activitats. Per saber aproximadament els receptors de cada una es va visitar establiments comercials, botigues, bars, restaurants, supermercats, oficines de constructors, enginyeries,

immobiliàries, etc; així es va poder apreciar la necessitat aproximada de quins receptors es necessiten en aquests establiments.

A partir d'aquí i considerant la previsió de potències explicades en aquest apartat es va decidir el tipus de receptors escollits.

6.2.- CÀRREGA TOTAL DE L'EDIFICI I CARACTERÍSTIQUES DE LES INSTAL·LACIONS

La càrrega total de l'edifici s'ha realitzat partint dels receptors i les lluminàries totals de cada abonat.

La càrrega total de cada abonat s'estableix fent la suma lineal de tots els consums, ens ve donada per la maquinària i la lluminària instal·lada i la seva potència unitària com es veu en les taules d'aquest capítol.

6.2.1.- Coeficients Preceptius i Potència Instal·lada de cada Abonat

Coeficients Preceptius

Tal i com ens assenyala la instrucció ITC – BT 44, per als receptors formats per làmpades de descàrrega s'aplicarà un factor corrector de 1,8 sobre la potència en watts de la làmpada, amb el qual es realitzarà el càlcul de la línia.

D'altra banda, adoptant el que marca la ITC – BT 47, per a la previsió de potència s'aplicarà un factor de 1,25 per al receptor motor de major potència, mentre que la resta de motors se sumaran sense aplicar cap factor corrector.

Potència Instal·lada de cada Abonat

En aquest apartat, tenint en consideració els coeficients perceptius, es calcula la potència total dels receptors i lluminàries de cada abonat en les taules de la 6.2.1 a la 6.2.22.

- Abonat N°1: Zones Comunes, Pàrquings i Magatzem.

Receptors Zones Comunes

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
1	Alarma Contra incendis	2,00	2,00	1	2,00
5	Motors Persianes Portes	0,30	1,50	1	1,50
1	Línia Endolls	3,50	3,50	1	3,50
1	Línia SAI	3,50	3,50	1	3,50
Total:					10,50

Taula 6.2.1. – Càlcul receptors zones comunes.

Lluminàries Zones Comunes

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
226	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	11,30	1	11,30
102	Pantalla Fluorescent Estanca 2x58W	0,12	11,83	1,8	21,30
2	Projector tipus halogenur metàlic	0,15	0,30	1	0,30
638	Balises Emergència Esales tipus Aras RCM	0,0008	0,48	1	0,48
42	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,42	1,8	0,76
Total:					34,13

Taula 6.2.2. – Càlcul lluminàries zones comunes.

Receptors Planta Magatzem

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
3	Carretó Elèctric	5,00	15,00	1,25	18,75
2	Extractors tipus CHT - 18/18	5,50	11,00	1,25	13,75
3	Muntacàrregues	2,58	7,73	1,25	9,66
1	Endolls	3,45	3,45	1	3,45
Total:					45,61

Taula 6.2.3. – Càlcul receptors magatzem.

Lluminàries Planta Magatzem

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
72	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07	5,18	1,8	9,33
15	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,17	1,8	0,30
Total:					9,63

Taula 6.2.4. – Càlcul lluminàries magatzem.

Els Receptors i les lluminàries de les plantes de pàrquing -3 i -4 són exactament iguals.

Receptors Planta Pàrquing -3

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
2	Extractors tipus CHT - 22/22	11,00	22,00	1,25	27,50
Total:					27,50

Taula 6.2.5. – Càlcul receptors pàrquing (planta -3).

Lluminàries Planta Pàrquing -3

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
63	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07	4,54	1,8	8,16
14	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,15	1,8	0,28
Total:					8,44

Taula 6.2.6. – Càlcul lluminàries pàrquing (planta -3).**Receptors Planta Pàrquing -5**

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
2	Ascensor Hidràulic	5,00	10,00	1	10,00
2	Extractors tipus CHT - 22/22	11,00	22,00	1,25	27,50
Total:					37,50

Taula 6.2.7. – Càlcul receptors pàrquing (planta -5).**Lluminàries Planta Pàrquing -5**

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
63	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07	4,54	1,8	8,16
14	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,15	1,8	0,28
Total:					8,44

Taula 6.2.8. – Càlcul lluminàries pàrquing (planta -5).

- Abonat N°2: Botiga de Materials i Components Elèctrics.

Receptors Botiga de Components i Materials Elèctrics

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
2	Secador de Mans	1,20	2,40	1	2,40
3	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20	75,60	1	75,60
1	Extractor Tubo-Tubo	0,04	0,04	1	0,04
2	Línia Endolls	3,50	7,00	1	7,00
1	Línia SAI	3,50	3,50	1	3,50
Total:					88,54

Taula 6.2.9. – Càlcul receptors botiga components i materials elèctrics.**Lluminàries Botiga de Components i Materials Elèctrics**

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
17	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	0,85	1	0,85
14	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07	1,01	1,8	1,81
12	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07	0,86	1,8	1,56
66	Pantalla Fluorescent Estanca 4x36W	0,14	9,50	1,8	17,11
29	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,32	1,8	0,57
Total:					21,90

Taula 6.2.10. – Càlcul lluminàries botiga components i materials elèctrics.

- Abonat N°3: Botiga Electrodomèstics Blancs.

Receptors Botiga Electrodomèstics Blancs

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
4	Secador de Mans	1,20	4,80	1	4,80
2	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00	64,00	1	64,00
1	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20	25,20	1	25,20
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04	0,07	1	0,07
3	Split Tipus 2	0,75	2,25	1	2,25
1	Escalfador Elèctric	1,60	1,60	1	1,60
4	Línia Endolls	3,50	14,00	1	14,00
1	Línia SAI	3,50	3,50	1	3,50

Total: 115,42

Taula 6.2.11. – Càlcul receptors botiga electrodomèstics blancs.

Lluminàries Botiga Electrodomèstics Blancs

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
62	Lluminària tipus "downlight" 2x18W	0,04	2,23	1,8	4,02
32	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	1,60	1	1,60
26	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07	1,87	1,8	3,37
20	Pantalla Fluorescent Estanca 1x36W	0,04	0,72	1,8	1,30
94	Pantalla Fluorescent Estanca 4x36W	0,14	13,54	1,8	24,36
43	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,47	1,8	0,85

Total: 35,50

Taula 6.2.12. – Càlcul lluminàries botiga electrodomèstics blancs.

- Abonat N°4: Botiga Aparells Electrònics.

Receptors Botiga Aparells Electrònics

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
4	Secador de Mans	1,20	4,80	1	4,80
2	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00	64,00	1	64,00
1	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20	25,20	1	25,20
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04	0,07	1	0,07
3	Split Tipus 2	0,75	2,25	1	2,25
1	Escalfador Elèctric	1,60	1,60	1	1,60
2	SAI Model 3000/2100	2,10	4,20	1	4,20
5	Línia Endolls	3,50	17,50	1	17,50
1	Línia SAI	3,50	3,50	1	3,50

Total: 123,12

Taula 6.2.13. – Càlcul receptors botiga aparells electrònics.

Lluminàries Botiga Aparells Electrònics

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
62	Lluminària tipus "downlight" 2x18W	0,04	2,23	1,8	4,02
32	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	1,60	1	1,60
26	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07	1,87	1,8	3,37
20	Pantalla Fluorescent Estanca 1x36W	0,04	0,72	1,8	1,30
94	Pantalla Fluorescent Estanca 4x36W	0,14	13,54	1,8	24,36
43	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,47	1,8	0,85
Total:					35,50

Taula 6.2.14. – Càlcul lluminàries botiga aparells electrònics.

- Abonat N° 5: Oficines (planta 3).

Receptors Oficines Planta 3

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
4	Secador de Mans	1,20	4,80	1	4,80
2	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00	64,00	1	64,00
1	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20	25,20	1	25,20
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04	0,07	1	0,07
3	Split Tipus 2	0,75	2,25	1	2,25
1	Escalfador Elèctric	1,60	1,60	1	1,60
11	Línia Endolls	3,50	38,50	1	38,50
4	Línia SAI	3,50	14,00	1	14,00
Total:					150,42

Taula 6.2.15. – Càlcul receptors oficines (planta 3).**Lluminàries Oficines Planta 3**

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
28	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	1,40	1	1,40
109	Pantalla Fluorescent 4x18W	0,07	7,63	1,8	13,73
131	Pantalla Fluorescent 4x36W	0,14	18,34	1,8	33,01
58	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,64	1,8	1,15
Total:					49,29

Taula 6.2.16. – Càlcul lluminàries oficines (planta 3).

- Els abonats N° 6 i 7 disposaran exactament dels mateixos receptors i lluminàries que l'abonat N° 5.

- Abonat N° 8: Restaurant i Altell.

Receptors Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
4	Secador de Mans	1,20	4,80	1	4,80
3	Ventilació / Climatització tipus IN-255Z	25,20	75,60	1	75,60
1	Extractor Tubo-Tubo	0,04	0,04	1	0,04
1	Escalfador Elèctric	1,60	1,60	1	1,60
5	Nevera Vertical	0,65	3,25	1	3,25
6	Nevera Boteller	0,80	4,80	1	4,80
5	Rentaplats	2,50	12,50	1	12,50
3	Càmeres Frigorífiques	0,65	1,95	1	1,95
3	Fregidora	3,00	9,00	1	9,00
2	Forn Elèctric	2,90	5,80	1	5,80
1	Forn Pizza	6,00	6,00	1	6,00
2	Cafetera	2,20	4,40	1	4,40
2	Línia Endolls	3,50	7,00	1	7,00
1	Campana Extracció	3,50	3,50	1,25	4,38
Total:					141,11

Taula 6.2.17. – Càlcul receptors restaurant.

Lluminàries Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
285	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	14,25	1	14,25
36	Pantalla Fluorescent Estanca 2x36W	0,07	2,59	1,8	4,67
18	Lluminària suspesa 1x23W	0,02	0,41	1	0,41
34	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,37	1,8	0,67
Total:					20,00

Taula 6.2.18. – Càlcul lluminàries restaurant.

Receptors Altell Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
2	Secador de Mans	1,20	2,40	1	2,40
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04	0,07	1	0,07
1	Split Tipus 1	1,00	1,00	1	1,00
2	Split Tipus 2	0,75	1,50	1	1,50
1	Escalfador Elèctric	1,60	1,60	1	1,60
1	Línia Endolls	3,50	3,50	1	3,50
3	Congelador tipus Arcón	0,70	2,10	1	2,10
Total:					12,17

Taula 6.2.19. – Càlcul receptors altell restaurant.

Lluminàries Altell Restaurant

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
18	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	0,90	1	0,90
9	Pantalla Fluorescent Estanca 1x36W	0,04	0,32	1,8	0,58
7	Pantalla Fluorescent Estanca 4x18W	0,07	0,50	1,8	0,91
17	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,19	1,8	0,34
Total:					2,73

Taula 6.2.20. – Càlcul lluminàries altell restaurant.

- Abonat N° 9: Supermercat.

Receptors Supermercat

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
4	Secador de Mans	1,20	4,80	1	4,80
4	Ventilació / Climatització tipus IN-315Z	32,00	128,00	1	128,00
2	Extractor Tubo-Tubo	0,04	0,07	1	0,07
1	Escalfador Elèctric	1,60	1,60	1	1,60
9	Màquina Registradora	0,13	1,13	1	1,13
2	Càmeres Frigorífiques	0,65	1,30	1	1,30
3	Neveres	1,50	4,50	1	4,50
3	Congeladors	0,70	2,10	1	2,10
2	Línia Endolls	3,50	7,00	1	7,00
1	Línia SAI	3,50	3,50	1	3,50
Total:					154,00

Taula 6.2.21. – Càlcul receptors supermercat.**Lluminàries Supermercat**

Q	Descripció	P [kW]/u	P [kW]	Factor	P [kW] total
39	Lluminària tipus "downlight" 2x18W	0,04	1,40	1,8	2,53
28	Lluminària tipus "ull de bou" 1x50W	0,05	1,40	1	1,40
17	Pantalla Fluorecent Estanca 4x18W	0,07	1,22	1,8	2,20
98	Pantalla Fluorecent Estanca 4x36W	0,14	14,11	1,8	25,40
39	Lluminària autònoma emergència	0,01	0,43	1,8	0,77
Total:					32,30

Taula 6.2.22. – Càlcul lluminàries supermercat.

De la suma de la potència totals dels receptors i de la lluminària de cada abonat obtenim la seva potència instal·lada, observar taula 6.2.23.

Nº Abonat	Descripció	P instal·lada [kW]
1	Zones Comunes, Pàrquings i Magatzem	217,70
2	Botiga de Components i Materials Elèctrics	110,44
3	Botiga Electrodomèstics Blancs	150,92
4	Botiga Aparells Electrònics	158,62
5	Oficines (3a planta)	183,68
6	Oficines (4a planta)	183,68
7	Oficines (5a planta)	183,68
8	Restaurant i Altell	176,01
9	Supermercat	186,30

Taula 6.2.22. – Potència Instal·lada de cada abonat.

6.2.2.- Coeficient de Simultaneïtat i Potència Prevista

Aplicant un coeficient de simultaneïtat (K), en funció de la previsió d'utilització de les càrregues de cada abonat, obtenim la potència prevista, segons equació 6.2.2.

El coeficient de simultaneïtat previst per cada zona dels abonats, tenint en compte els tipus de d'activitats que s'hi desenvolupen, es pot observar a la taula 6.2.23.

$$P_{estimada} = P_{instal·lada} \cdot K$$

Equació 6.2.2. – Potència Estimada

Nº Abonat	Descripció de la Zona de l'Abonat	P instal·lada [kW]	K	P estimada [kW]
1	Zones Comunes	44,63	0,85	37,94
1	Magatzem	55,24	0,75	41,43
1	Pàrquings	117,83	0,80	94,26
2	Botiga de Components i Materials Elèctrics	110,44	0,75	82,83
3	Botiga Electrodomèstics Blancs	150,92	0,75	113,19
4	Botiga Aparells Electrònics	158,62	0,75	118,96
5	Oficines (3a planta)	183,68	0,75	137,76
6	Oficines (4a planta)	183,68	0,75	137,76
7	Oficines (5a planta)	183,68	0,75	137,76
8	Restaurant	161,11	0,80	128,89
8	Altell Restaurant	14,90	0,65	9,68
9	Supermercat	186,30	0,80	149,04

Taula 6.2.23. – Potència Instal·lada de cada abonat

6.2.3.- Potència Màxima Admissible i Potència a Contractar

La Potència Màxima Admissible és la màxima potència que pot suportar cada instal·lació. En cap cas podrà ser superior a la corresponent Potència Instal·lada.

La Potència a Contractar és la potència que cada abonat contractarà a l'empresa distribuïdora, però en el nostra cas, és la que contractaran al propietari de l'edifici comercial. La màxima potència que arribarà a poder contractar cada abonat serà igual a la màxima admissible.

Les dues potències anteriorment descrites en funció de la potència estimada han de tenir valors normalitzats seguint les Normes de la Companyia Distribuïdora, Vademècum 2007 de FECSA – ENDESA. Aquestes es poden observar a la taula 6.2.24.

Nº Abonat	Descripció	P estimada [kW]	P màxima admissible [kW]	P a contractar [kW]
1	Zones Comunes, Pàrquings i Magatzem	173,63	173	173
2	Botiga de Components i Materials Elèctrics	82,83	87	69
3	Botiga Electrodomèstics Blancs	113,19	139	111
4	Botiga Aparells Electrònics	118,96	139	111
5	Oficines (3a planta)	137,76	139	111
6	Oficines (4a planta)	137,76	139	111
7	Oficines (5a planta)	137,76	139	111
8	Restaurant i Altell	138,57	139	111
9	Supermercat	149,04	173	139

Taula 6.2.24. – Potència Màxima Admissible i Potència a Contractar.

6.2.4.- Tensió Nominal

L'energia elèctrica serà subministrada pel Centre de Transformació.

La tensió nominal que haurà de subministrar el C.T. serà de 400V entre fases i 230V entre fase i neutre amb una variació màxima del 7%.

El tipus de subministrament serà trifàsic baixa tensió.

6.2.5.- Caigudes de tensió màximes admissibles

En tractar-se instal·lacions amb comptadors totalment centralitzats, les caigudes de tensió es distribueixen de la següent forma segons la ITC-BT 19, punt 2:

- Escomesa: 0,5%
 - Derivació Individual: 1%
 - Enllumenat: 3%
 - Altres Usos: 5%
- C.d.t total per enllumenat: 4.5%
 - C.d.t. total per altres Usos: 6.5%

6.2.6.- Equilibri de Càrregues

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

6.3.- CÀLCULS D'INTENSITATS

6.3.1.- Càlcul Dimensionat Conductors

Per determinació dels corrents per línies monofàsiques i trifàsiques utilitzarem les equacions 6.3.1 i 6.3.2 respectivament.

$$I_l = \frac{P}{230 \cdot \cos \varphi}$$

Equació 6.3.1. – Corrent en línies monofàsiques.

$$I_{III} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos \varphi}$$

Equació 6.3.2. – Corrent en línies trifàsiques.

On:

I ⇒ és la intensitat nominal (A).

P ⇒ és la potència nominal (W).

$\cos \varphi \Rightarrow$ factor de potència.

Les intensitats màximes que poden passar pels conductors, veure annex A de càlculs, van en funció de les seves seccions i els factors correctors utilitzats, segons Equació 6.3.2.1.

$$I_n > I_{\text{total màx conductor}} = I_{\text{màx conductor}} \cdot F_{t^a} \cdot F_{\text{agrupament}} \cdot F_{\text{reductor}}$$

Equació 6.3.2.1. – Corrent màxim que pot circular en les línies.

On:

$I_n \Rightarrow$ Intensitat nominal de la línia(A).

$I_{\text{total màx conductor}} \Rightarrow$ Intensitat màxima que pot circular per la línia (A).

$F_{t^a} \Rightarrow$ Factor de temperatura.

$F_{\text{agrupament}} \Rightarrow$ Factor d'agrupament.

$F_{\text{reductor}} \Rightarrow$ Factor reductor d'un 15%, per les zones de pàrquing, ja que pertanyen al grup d'instal·lacions en locals en risc d'incendi i explosió.

6.3.2.- Càlcul de les Caigudes de Tensió

El càlcul de les caigudes de tensió es realitza mitjançant la fulla de càlcul en l'annex A adjuntat en el projecte.

Les equacions utilitzades per a realitzar aquest càlcul són les 6.3.3. i la 6.3.4.

$$\Delta U_I = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

Equació 6.3.3. – Caiguda de tensió per línies monofàsiques.

$$\Delta U_{III} = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U}$$

Equació 6.3.4. – Caiguda de tensió per línies trifàsiques.

On:

$P \Rightarrow$ és la potència nominal (W).

$S \Rightarrow$ és la secció del conductor (mm^2).

$L \Rightarrow$ és la longitud de la línia (m).

$U \Rightarrow$ és la tensió nominal (V). El valor en línies monofàsiques entre la fase i el neutre és de 230V i en línies trifàsiques és entre fases i de 400V.

El valor pres de la conductivitat γ és de 56 (m/ Ω mm²), que és el valor de la conductivitat del coure a 20° C.

El valor de la caiguda de tensió en cada línia no superaran els establerts en l'apartat 6.2.5.

6.3.3.- Càlcul de Curtcircuits

Pel càlcul de curtcircuits, no prendrem el curtcircuit Fase – terra com el més desfavorable, ja que el Centre de Transformació es trobarà ubicat molt a prop de les nostres instal·lacions.

Es realitza el càlcul a partir de l'equació 6.3.5, amb les característiques dels transformadors i les línies de les instal·lacions citades anteriorment.

Es considera menyspreable la impedància de les línies que alimenten els transformadors.

Recordem que els dos transformadors del C.T. són exactament iguals. Per veure les seves característiques mirar annex F adjuntat.

$$I_{cc} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \varepsilon_{cc} / 100}$$

Equació 6.3.5. – Corrent de curtcircuit al secundari dels transformadors.

On:

$S_n \Rightarrow$ és la potència aparent nominal del transformador (VA).

$U \Rightarrow$ és la tensió nominal del secundari del transformador (V).

$\varepsilon_{cc} \Rightarrow$ és la tensió de curtcircuit del transformador.

De l'equació anterior obtenim el corrent de curtcircuit màxim en el secundari de cada transformador:

$$I_{cc} = \frac{1000000}{\sqrt{3} \cdot 420 \cdot 6 / 100} = 22.910,72 \text{ A}$$

Es podrà observar que els resultats obtinguts, veure annex A de càlculs, són molt similar en les intensitats màximes de curtcircuits de totes les derivacions individuals, escomeses amb les dels transformadors. Això és per les impedàncies acumulades.

Els càlculs de la resta de corrents de curtcircuit es realitzen amb les equacions 6.3.6, 6.3.7, 6.3.8, 6.3.9, 6.3.10, 6.3.11.

$$I_{CC_I} = \frac{U}{Z_{acumulada}}$$

Equació 6.3.6. – Corrent curtcircuit línies monofàsiques.

$$I_{CC_{III}} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{acumulada}}$$

Equació 6.3.7. – Corrent curtcircuit línies trifàsiques.

$$Z_{acumulada} = \sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}$$

Equació 6.3.8. – Impedància acumulada.

$$R_I = \frac{L \cdot 2 \cdot R_c}{1000}$$

Equació 6.3.9. – Resistència conductors monofàsics.

$$R_{III} = \frac{L \cdot R_c}{1000}$$

Equació 6.3.10. – Resistència conductors trifàsics.

$$X_{transformador} = \frac{\varepsilon_{cc}}{100} \cdot \frac{U_n^2}{S_n}$$

Equació 6.3.11. – Reactància del transformador.

On:

U ⇒ és la tensió nominal (V).

Z ⇒ és la impedància acumulada des del secundari del transformador (Ω).

R ⇒ és la resistència (Ω).

R_C ⇒ és la resistència del conductor, segons característiques del fabricant (Ω).

$X \Rightarrow$ és la reactància (Ω).

De les equacions anteriors obtenim la impedància acumulada en cada una de les escomeses i els corrent de curtcircuit, recordem que en tenim dues i són exactament iguals:

$$R_{total\ escomesa1} = R_{total\ escomesa2} = \frac{10 \cdot 0,0267}{1000} = 0,000267 \Omega$$

$$X_{transformador} = \frac{6}{100} \cdot \frac{420^2}{1000000} = 0,010584 \Omega$$

$$Z_{acumulada\ escomesa1} = Z_{acumulada\ escomesa2} = \sqrt{0,000267^2 + 0,010584^2} = 0,01059 \Omega$$

$$I_{CCIII} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,01059} = 21812,80 \text{ A}$$

I així continuaran els càlculs per totes les línies de les instal·lacions, veure annex A de càlculs adjuntat.

Amb el càlcul de curtcircuit podem dimensionar les proteccions, els interruptors magnetotèrmics, Interruptors de Control de Potència (ICP), Interruptors Generals Automàtics (IGA), etc.

Amb els resultats obtinguts, veure annex A de càlculs, obtenim que tots els ICP's, IGA's i interruptors magnetotèrmics generals dels subquadres de les instal·lacions un poder de tall de 30 kA.

La resta de proteccions de les instal·lacions tindran un poder de tall mínim de 4500A, segons la ITC - BT 17, punt 1.

6.3.4.- Càlcul de protecció contra contactes indirectes

Per al càlcul de la tensió de contacte per a la protecció contra contactes indirectes, recordem que utilitzem un esquema TT, i que per tant, el valor de la tensió de contacte ens ve donat per l'equació 6.3.12.

$$V_C = R_T \cdot I_{ID}$$

Equació 6.3.12. – Tensió de contacte.

La resistència de terra, com hem pogut veure, és de $1,062\Omega$, mentre que la màxima corrent de defecte que es pot presentar en el local és de 300mA, ja que es troba limitada per interruptors diferencials d'aquesta sensibilitat.

La protecció ha quedat demostrat en l'apartat 5.6.2.

PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques

1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- CONDICIONS GENERALS

Tots els materials a emprar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i altres disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos a les anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creguin necessaris per acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari utilitzar, haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica; s'entendrà que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, segons el parer de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a cap reclamació per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran acuradament, segons les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquesta acurada execució ni la primaríssima qualitat de les instal·lacions projectades quant als seus materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

1.2.- REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS PARTICULARS

El present projecte recull les característiques dels materials, els càlculs que justifiquen el seu ús i la forma d'execució de les obres a realitzar, donant així compliment a les següents disposicions:

- Llei 7/1994, de 18 de maig, de Protecció Ambiental.

- Reglament de Qualificació Ambiental.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost de 2002).
- Reial Decret 1955/2000 de 1 de desembre, pel qual es regulen les Activitats de Transport, Distribució, Comercialització, Subministrament i Procediments d'Autorització d'Instal·lacions d'Energia Elèctrica.
- CTE SI Codi Tècnic de l'Edificació – Seguretat contra Incendis en els Edificis.
- NBE CA-88 de Condicions Acústiques en els Edificis.
- NBE CT-79 de Condicions Tèrmiques en els Edificis.
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis.
- Normes Tècniques per a l'accessibilitat i l'eliminació de barreres arquitectòniques, urbanístiques i en el transport.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

1.3.- PLÀNOLS I ESPECIFICACIONS

1.3.1.- Plànols i Especificacions

Els plànols i les especificacions d'aquest projecte marquen les bases que s'hauran de seguir en la realització de la instal·lació. Les especificacions regiran amb preferència als plànols.

Els materials i el seu muntatge que no s'esmentin en els plànols i especificacions, però que vagin implícits lògicament i siguin necessaris per a la deguda execució de la instal·lació, es consideraran com inclosos.

L'instal·lador abans d'iniciar la realització de la instal·lació, haurà de confrontar els plànols i especificacions i informar amb urgència a la Direcció Facultativa sobre qualsevol contradicció que hagués trobat. No es considerarà com a vàlida cap comunicació que es formuli verbalment.

En el cas que l'instal·lador no manifesti cap circumstància, s'entén que accepta totalment el projecte, i d'acord amb aquest, realitzarà els plànols de muntatge.

1.3.2.- Plànols de Muntatge

Abans d'iniciar qualsevol treball, l'instal·lador haurà de presentar a la Direcció Facultativa, per a la seva comprovació i aprovació, els plànols de muntatge, amb els detalls necessaris i esquemes per a la seva correcta interpretació, construcció i muntatge.

Qualsevol treball executat sense aquesta comprovació, serà a compte i risc de l'instal·lador.

Els plànols de muntatge es realitzaran d'acord amb la documentació del projecte i considerant les modificacions que haguessin durant la realització, aprovades per la Direcció Facultativa.

1.4.- LEGALITZACIONS

Les legalitzacions davant els organismes competents seran a compte del contractista.

2.- EQUIPS I MATERIALS

2.1.- GENERALITATS

Tots els equips i materials tindran les capacitats i característiques base exigides en la Memòria i Especificacions del projecte. Compliran en tot allò referent a les seves característiques, les normes estàndard de fabricació normalitzada vigent.

2.2.- QUALITAT

Tots els equips i materials emprats en aquesta instal·lació hauran de ser de la millor qualitat. S'hauran de presentar els certificats corresponents, i les mostres dels materials que així ho requerissin, abans del seu apilament, per a la seva deguda comprovació i acceptació per la Direcció Facultativa, si fos el cas.

2.3.- CONDICIONS QUE HAURAN DE SATISFER ELS MATERIALS

Tots els materials hauran de reunir les condicions que per a cadascun d'ells s'especifiquen en aquestes condicions generals, en els fulls d'amidaments i especificacions tècniques del projecte. Es rebutjaran aquells que a judici de la Direcció Facultativa no les reuneixi, sense que per això tingui dret a cap reglamentació per part de l'empresa instal·ladora.

Reconeixement de Materials

Tots els materials podran ser reconeguts per la Direcció Facultativa, o per la persona delegada per ella, abans de la seva manipulació a obra, sense col·locació, essent retirats immediatament de l'obra els que hagin estat rebutjats.

Aquest reconeixement previ no constitueix l'aprovació definitiva i la Direcció Facultativa podrà fer treure, encara que sigui després de col·locats a obra, aquells materials que

presentin defectes no percebuts en el primer moment del reconeixement. Les despeses que s'originin en aquest cas seran per compte de l'empresa instal·ladora adjudicatòria de la contracta.

Mostres de Materials

L'empresa instal·ladora presentarà oportunament mostres de cada classe de material a la Direcció Facultativa per a la seva aprovació, les quals es conservaran per comprovar en el seu dia els materials que s'utilitzin.

Materials no Especificats

Els materials que no s'hagin consignat en el projecte i especificacions corresponents i fos necessari emprar-los, reuniran les condicions de bondat necessàries a judici de la Direcció Facultativa de les obres.

3.- EXECUCIÓ DEL TREBALL

3.1.- GENERAL

Tots els tipus de treballs d'aquesta instal·lació es realitzaran aplicant les tècniques adequades i d'acord amb la documentació tècnica referenciada en apartats anteriors i, particularment, amb les normes de pràctiques recomanades pels fabricants dels equips i materials en qüestió. Tanmateix, aquests treballs s'executaran d'acord amb les normes que prescriuen les reglamentacions vigents.

Únicament les podrà realitzar una empresa degudament autoritzada per desenvolupar l'activitat i posseïdora dels corresponents permisos de les diferents administracions i, alhora, disposi d'instal·lador autoritzat pels organismes competents.

L'empresa instal·ladora adjudicatòria disposarà del personal necessari, degudament legalitzat, per poder realitzar els treballs que es recullen en el present estudi, en el termini de la contracta.

3.2.- REQUISITS PREVIS

Quan sigui necessari o sigui sol·licitat, l'instal·lador haurà de presentar per a la seva comprovació i aprovació per la Direcció Facultativa, els següents documents:

- 1) Plànols constructius i de muntatge, amb els detalls necessaris, com a complement als d'aquest projecte.
- 2) Documentació tècnica completa dels equips i materials a instal·lar.
- 3) Mostres dels materials que es requereixin, amb temps suficient perquè puguin ésser revisades i aprovades abans del seu apilament.

Aquests documents i les seves justificacions es presentaran per triplicat a la Direcció Facultativa per ésser sotmeses a la seva aprovació a mesura que siguin necessaris, amb 15 dies d'antelació a la data prevista per iniciar l'execució dels treballs que figuren en aquests documents.

3.3.- PROTECCIÓ DELS EQUIPS I MATERIALS

Durant l'execució l'instal·lador haurà de tenir cura dels equips i materials protegint-los contra la pols i cops, segons sigui el tipus de material. Tots els extrems de les canonades i conductes, que estiguin oberts es protegiran amb taps tot el temps que sigui necessari.

Serà responsabilitat de l'instal·lador la neteja de tots els materials i el seu manteniment en bona presència fins a l'acabament i entrega de la instal·lació.

3.4.- TREBALLS IMPREVISTOS

La Direcció Facultativa està capacitada per modificar qualsevol classe de treballs durant l'execució de l'obra, verificant l'augment o disminució de preus.

3.5.- EMPLAÇAMENT COMPONENTS INSTAL·LACIÓ

Tots els components d'aquesta instal·lació hauran de situar-se en els espais assignats i es deixarà l'espai raonable d'accés per al seu entrenament i reparació. L'instal·lador haurà de verificar els espais requerits per a tots els equips.

4.- CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Els cables es col·locaran dins de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, en l'interior de forats de la construcció, sota motlures, en safata o suport de safata, segons s'indica en la Memòria, Plànols i Estat d'amidaments.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, hauran d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els que vagi a ser encastada: forjats, envans, etc. Excepte quan en estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, caldrà replantejar-se sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

4.1.- CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS

Els tubs protectors podran ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el que es disposa en les normes següents:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs *curvables*.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques són les que es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les esmentades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior. El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

Pel que fa a la resistència als efectes del foc considerats en la norma particular per a cada tipus de tub, se seguirà l'establert per l'aplicació de la Directriu de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

Tubs en Canalitzacions Fixes en Superfície

En les canalitzacions superficials, els tubs hauran de ser preferentment rígids i en casos especials podran utilitzar-se tubs curvables. Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

<i>Característica</i>	<i>Codi</i>	<i>Grau</i>
- Resistència a la compressió	4	Forta
- Resistència a l'impacte	3	Mitja
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+ 60 °C
- Resistència al corbat	1-2	Rígid/curvable
- Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèct./aïllant
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D ³ 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 °
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics compostos	2	Protecció interior i exterior i mitja
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs en Canalitzacions Encastades

En les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, curvables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

1) Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i fals sostres), forats de la construcció o canals protectors d'obra.

<i>Característica</i>	<i>Codi</i>	<i>Grau</i>
- Resistència a la compressió	2	Lleugera
- Resistència a l'impacte	2	Lleugera
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 °C

- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+ 60 °C
- Resistència al corbat		1-2-3-4 Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D ³ 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 °
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitja
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

2) Tubos encastats embeguts en formigó o canalitzacions precablejades.

<i>Característica</i>	<i>Codi</i>	<i>Grau</i>
- Resistència a la compressió	3	Mitja
- Resistència a l'impacte	3	Mitja
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	2	+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl. ordinàries)
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Protegit contra la pols
- Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en formade pluja
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior i mitja

- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs en Canalitzacions Aèries o amb Tubs a l'Aire

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

<i>Característica</i>	<i>Codi</i>	<i>Grau</i>
- Resistència a la compressió	4	Forta
- Resistència a l'impacte	3	Mitja
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	2	- 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	1	+ 60 °C
- Resistència al corbat	4	Flexible
- Propietats elèctriques	1/2	Continuïtat/aïllat
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D ³ 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior mitja i exterior elevada
- Resistència a la tracció	2	Lleugera
- Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses	2	Lleugera

Es recomana no utilitzar aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm².

Tubs en Canalitzacions Enterrades

Les característiques mínimes dels tubs enterrats seran les següents:

<i>Característica</i>	<i>Codi</i>	<i>Grau</i>
- Resistència a la compressió	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistència a l'impacte	NA	Lleuger/Normal/Normal
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	NA	NA
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	NA	NA
- Resistència al corbat	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques	0	No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids 4		Contra objectes D ³ 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua	3	Contra l'aigua en forma de pluja
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics i compostos	2	Protecció interior i exterior mitja
- Resistència a la tracció	0	No declarada
- Resistència a la propagació de la flama	0	No declarada
- Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Notes:

- NA: No aplicable.
- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau lleuger; per a tubs en sòl lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau Normal.

Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.

Instal·lació

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 en 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 tindrà 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 curvables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'empalmament amb una cola especial quan es necessiti una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura 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 fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenientes, 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 caixes d'empalmament 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 folgadamment tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys 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 vulgui fer estanques les

entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes o ràcords 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'elegirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, amb previsió de 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 que un dels braços no s'empra.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica caldrà que quedi convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses de 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 per mitjà de 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 els empalmaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o emprant 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.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquen encastats, es tindrà en compte, a més, les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les regates no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les regates 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 mateixa 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 ben previstos de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas sols s'admetran els previstos de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables un cop 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.

4.2.- CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE LES PARETS

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, previstos d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

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

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collars de forma que no perjudiquin les seves cobertes.
- A fi que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació estaran suficientment pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà de 0,40 metres.

- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació en què s'efectuï, 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 en la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se per aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.
- Els empalmaments i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents previstos 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.

4.3.- CONDUCTORS AÏLLATS ENTERRATS

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub, excepte que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb l'assenyala't en les Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

4.4.- CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES

Per a aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5°C i 90°C respectivament (polietilè reticulat o etilè-propilè).

4.5.- CONDUCTORS AÏLLATS EN L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ

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

Els cables o tubs podran instal·lar-se directament en els forats de la construcció amb la condició que siguin no propagadors de la flama.

Els forats en 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 dues 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 solidesa per protegir aquestes contra accions previsibles.

S'evitaran, en el possible, les asprors en l'interior dels forats i els canvis de direcció dels mateixos en un número elevat o de petit radi de curvatura.

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.

Els empalmaments i derivacions dels cables seran accessibles, disposant per a ells les caixes de derivació adequades.

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

4.6.- CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORES

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 "canals amb tapa d'accés que sols poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar empalmaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

<i>Característica</i>	<i>Grau</i>	
Dimensió del costat major de la secció transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
- Resistència a l'impacte	Molt lleugera	Mitja
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propietats elèctriques elèctrica/aïllant	Aïllant	Continuïtat
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2
- Resistència a la penetració d'aigua	No declarada	
- Resistència a la propagació	No propagador de la flama	

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assaigs indicats en les normes UNE-EN 501085.

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; així mateix, 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 s'efectua 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.

4.7.- CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motllures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats com secs, temporalment humits o polsegosos. Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les motllures compliran les següents condicions:

- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar sense dificultat per elles als conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, admetent-se, no obstant, col·locar varis conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura presenti dimensions adequades per a això.

- L'amplada de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm² seran, com a mínim, de 6 mm.

Per a la instal·lació de les motlures es tindrà en compte:

- Les motlures no presentaran cap discontinuïtat en tota la longitud on contribueixin a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures seran obtusos.
- Les canalitzacions podran col·locar-se al nivell del sostre o immediatament a sobre dels entornpeus. En absència d'aquests, la part inferior de la motllura estarà, com a mínim, a 10 cm per sobre el terra.
- En el cas d'utilitzar-se entornpeus ranurats, el conductor aïllat més baix estarà, com a mínim, a 1,5 cm per sobre el terra.
- Quan no puguin evitar-se encreuaments d'aquestes canalitzacions amb les destinades a un altre ús (aigua, gas, etc), s'utilitzarà una motllura especialment concebuda per aquests encreuaments o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per una i altra part de l'encreuament. La separació entre dues canalitzacions que es creuin serà, com a mínim d'1 cm en el cas d'utilitzar motlures especials per a l'encreuament i 3 cm, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats.
- Les connexions i derivacions dels conductors es farà mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.
- Les motlures no estaran totalment encastades en la paret ni recobertes per papers, tapisseries o qualsevol altre material; la seva coberta ha de quedar sempre a l'aire.
- Abans de col·locar les motlures de fusta sobre una paret, cal assegurar-se que la paret està suficientment seca; en cas contrari, les motlures se separaran de la paret per mitjà d'un producte hidròfug.

4.8.- CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES

Sols s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.

El material usat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplada de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en N/m, en funció de l'amplada i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de pla, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris se subjectaran a sostres i paraments mitjançant ferramentes de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permetrà la unió entre safates o la seva fixació als suports per mitjà de soldadura; s'utilitzaran peces d'unió i cargoleria cadmiada. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

4.9.- NORMES D'INSTAL·LACIÓ EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de forma 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 forma que no puguin assolir una temperatura perillosa i, per consegüent, 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.

4.10.- ACCESSIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS

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

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran empalmaments 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.

5.- CONDUCTORS

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica en la Memòria, Plànols i Estat d'amidaments.

5.1.- MATERIALS

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 450/750 V de tensió nominal:

- Conductor: de coure.
- Formació: unipolars.
- Aïllament: policlorur de vinil (PVC).
- Tensió de prova: 2.500 V.
- Instal·lació: sota tub.
- Normativa d'aplicació: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensió nominal:

- Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).
- Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.
- Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).
- Tensió de prova: 4.000 V.
- Instal·lació: a l'aire o en safata.
- Normativa d'aplicació: UNE 21.123.

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat a 20°C serà del 98% al 100%. Aniran previstos de bany de recobriment d'estany, que haurà de resistir la següent prova: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dona la forma de cercle de diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació se submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorohídric d'1,088 de pes específic a una temperatura de 20°C. Aquesta operació s'efectuarà dues vegades, després d'això no s'haurien d'apreciar punts negres en el fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500 V.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm² hauran d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor de què es tracti.

5.2.- DIMENSIONAT

Per a la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega, s'usarà el més desfavorable entre els següents criteris:

- Intensitat màxima admissible. Com intensitat es prendrà la pròpia de cada càrrega. Partint de les intensitats nominals així establertes, s'elegirà la secció del cable que admeti la intensitat d'acord a les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió ITC-BT-19 o les recomanacions del fabricant, adoptant els oportuns coeficients correctors segons les condicions de la instal·lació. Quant a coeficients de majorització de la càrrega, caldrà tenir presents les Instruccions ITC-BT-44 per a receptors d'enllumenat i ITC-BT-47 per a receptors de motor.

- Caiguda de tensió en servei. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització, sigui menor del 3% de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, per a enllumenat, i del 5% per als altres usos, considerant alimentats tots els receptors susceptibles de funcionar simultàniament. Per a la derivació individual la caiguda de tensió màxima admissible serà de l'1,5%. El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior i la de la derivació individual, de forma que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per ambdues.

- Caiguda de tensió transitòria. La caiguda de tensió en tot el sistema durant l'arrencada de motors no ha de provocar condicions que impedeixin la seva arrencada, desconexió dels contactors, parpalleig d'enllumenat, etc.

La secció del conductor neutre serà l'especificada en la Instrucció ITC-BT-07, apartat 1, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats en l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula 2 de la ITC-BT-18, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació. Es podran instal·lar per les mateixes canalitzacions que aquests o bé en forma independent, seguint-

se a aquest respecte el que assenyalen les normes particulars de l'empresa distribuïdora de l'energia.

5.3.- IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que per convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que respecte al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es pugui preveure per a un conductor de fase el seu pas posterior 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 prevegui el seu pas posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

5.4.- RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA

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

Tensió nominal instal·lació d'aïllament (MW)	Tensió assaig corrent continu (V)	Resistència
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

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

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

6.- CAIXES D'EMPALMAMENT

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques; en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamente tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i mitja el diàmetre del tub major, amb un mínim de 40 mm ; el costat o diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm . Quan es vulgui fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors, com empalmaments o derivacions per simple recargolament o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran firmament a totes les caixes de sortida, d'empalmament i de pas, mitjançant contrafemelles i casquets. Es tindrà cura que quedi al descobert el número total de fils de rosca a l'objecte que el casquet pugui ser perfectament apretat contra l'extrem del conducte, després del qual s'apretarà la contrafemella per posar fermament el casquet en contacte elèctric amb la caixa.

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de pern de fiador en totxana, per mitjà de pern d'expansió en formigó i totxo massís i claus Split sobre metall. Els pern de fiador

de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de rosca quan es necessiti desmuntar la instal·lació, i els pern d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaços de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

7.- MECANISMES I PRESES DE CORRENT

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit en què estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir de 65°C en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un número total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Portaran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, portaran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com a norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats en l'interior de caixes encastades en els paraments, de forma que a l'exterior sols podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa embellidora.

En el cas que existeixin dos mecanismes junts, tots dos s'allotjaran en la mateixa caixa, la qual haurà d'estar dimensionada suficientment per evitar falsos contactes.

8.- APARELLATGE DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

8.1.- QUADRES ELÈCTRICS

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del + 5% sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, acoblats i cablejats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el terra, i panells de tancament de xapa d'acer de fort gruix, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran previstes amb una junta d'estanquitat de neoprè o material similar, per evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de canaletes previstes de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el seu recorregut de las canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva alçada i amplada la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple enter del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per poder ésser ampliat per ambdós extrems.

Els aparells indicadors (làmpades, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc, es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es portarà fins una regleta de borns situada junt a les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a base de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en l'estat d'amidaments o, en el seu defecte, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres hauran de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- Els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.
- El quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (kA) segons especificacions ressenyades en memòria i estat d'amidaments.

8.2.- INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

En l'origen de la instal·lació i el més a prop possible del punt d'alimentació, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el qual es disposarà un interruptor general de tall omipolar (en el nostre cas, estaran en els quadres de seccionament de BT del CT) així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cada un dels circuits que parteixen de dit quadre.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts en què la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit en què es presenti una disminució de la intensitat admissible, quan la seva protecció quedi assegurada per un altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de dispar lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües avall, darrere d'ell. Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés d'acció directa.

8.3.- GUARDAMOTORS

Els contactors guardamotors seran adequats per a l'arrencada directa de motors, amb corrent d'arrencada màxima del 600% de la nominal i corrent de desconexió igual a la nominal.

La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor parat i desconnecta durant la marxa normal) serà d'almenys 500.000 maniobres.

La protecció contra sobrecàrregues es farà per mitjà de relés tèrmics per a les tres fases, amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.

En cas d'arrencada dura, de llarga durada, s'instal·laran relés tèrmics de característica retardada. En cap cas es permetrà curtcircuitar el relé durant l'arrencada.

La verificació del relé tèrmic, previ ajustament a la intensitat nominal del motor, es farà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconexió haurà de tenir lloc després d'alguns minuts.

Cada contactor portarà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per a enclavaments amb altres aparells.

8.4.- FUSIBLES

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors òhmics seran d'alta capacitat ruptura i d'acció ràpida. Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall en fondre's. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en els que la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

8.5.- INTERRUPTORS DIFERENCIALS

1) La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

Protecció per aïllament de les parts actives

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

Protecció per mitjà de barreres o envolvents

Les parts actives han d'estar situades en l'interior de les envolvents o darrere 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 treta 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, amb un valor de corrent diferencial assignada de funcionament inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, 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 altern, 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 presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.

Es complirà la següent condició de l'expressió 8.5.

$$R_A \leq \frac{U}{I_{\Delta N}}$$

Expressió 8.5.- Condició de les resistències de presa a terra.

On:

$R_A \Rightarrow$ és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses (Ω).

$I_{\Delta N} \Rightarrow$ és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció.

Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignat.

$U \Rightarrow$ és la tensió de contacte límit convencional (50 V en locals secs i 24 V en locals molls).

8.6.- SECCIONADORS

Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconnexió brusca; totes dues independents de l'acció de l'operador. Els seccionadors seran adequats per a servei continu i capaços d'obrir i tancar el corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7.

8.7.- EMBARRATS

L'embarrat principal constarà de tres barres per a les fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per al neutre. La barra de neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per suportar la intensitat de plena càrrega i els corrents de curtcircuit que s'especifiquen en memòria i plànols.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si n'hi ha, els conductors de protecció dels cables en sortida.

8.8.- PREMSAESTOPES I ETIQUETES

Els quadres aniran completament cablejats fins a les regletes d'entrada i sortida.

Es proveiran premsaestopes per a totes les entrades i sortides dels cables del quadre; els premsaestopes seran de doble tancament per a cables armats i de tancament senzill per a cables sense armar.

Tots els aparells i borns aniran degudament identificats en l'interior del quadre mitjançant números que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de forma indeleble i fàcilment llegible.

En la part frontal del quadre es disposaran etiquetes d'identificació dels circuits, constituïdes per plaques de xapa d'alumini fermament fixades als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i rètols i zones d'estampació en alumini polit. El fabricant podrà adoptar qualsevol solució per al material de les etiquetes, el seu suport i la impressió, a fi que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm d'altura sobre fons blanc.

9.- 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 ser capaços de suportar aquest pes, no han de presentar empalmaments intermedis 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 envolvents separadores.

En instal·lacions d'il·luminació amb làmpades de descàrrega realitzades en locals en els que funcionen màquines amb moviment alternatiu o rotatori ràpid, s'hauran de prendre les mesures necessàries per evitar la possibilitat d'accidents causats per il·lusió 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 als seus corrents harmònics i d'arrencada. Per a receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltampers serà d'1,8 vegades la potència en wats 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 que 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 els corrents d'arrencada, que tant aquests com aquells 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 un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb làmpades de molt baixa tensió (p.e. 12 V) s'ha de preveure la 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 buit compreses entre 1 i 10 kV s'aplicarà el disposat en la norma UNE-EN 50.107.

10.- 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 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 varis 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; aquesta última protecció ha 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'arrencada espontània del motor, com 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'arrencada, 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 quilowatts han d'estar previstos de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents que no permetin que la relació de corrent entre el període d'arrencada 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 a continuació:

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

Tots els motors de potència superior a 5 kW tindran sis borns de connexió, amb tensió de la xarxa corresponent a la connexió en triangle del bobinat (motor de 230/400 V per a xarxes de 230 V entre fases i de 400/693 V per a xarxes de 400 V entre fases), de tal manera que serà sempre possible efectuar una arrencada en estrella-triangle del motor.

Els motors hauran de complir, tant en dimensions i formes constructives, com en l'assignació de potència a les diverses mides de carcassa, amb les recomanacions europees IEC i les normes UNE, DIN i VDE. Les normes UNE específiques per a motors són la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 i 20.324.

Per a la instal·lació en el terra s'usarà normalment la forma constructiva B-3, amb dos plats de suport, un extrem d'eix lliure i carcassa amb potes. Per a muntatge vertical, els motors portaran coixinets previstos per suportar el pes del rotor i de la politja.

La classe de protecció es determina en les normes UNE 20.324 i DIN 40.050. Tots els motors hauran de tenir la classe de protecció IP 44 (protecció contra contactes accidentals amb eina i contra la penetració de cossos sòlids amb diàmetre major d'1 mm, protecció contra esquitxos d'aigua provinent de qualsevol direcció), excepte per a instal·lació a la intempèrie o en ambient humit o polsegós i dins d'unitats de tractament d'aire, on s'usaran motors amb classe de protecció IP 54 (protecció total contra contactes involuntaris de qualsevol classe, protecció contra dipòsits de pols, protecció contra esquitxos d'aigua provinent de qualsevol direcció).

Els motors amb proteccions IP 44 i IP 54 són completament tancats i amb refrigeració de superfície.

Tots els motors hauran de tenir, almenys, la classe d'aïllament B, que admet un increment màxim de temperatura de 80°C sobre la temperatura ambient de referència de 40°C, amb un límit màxim de temperatura del debanat de 130°C.

El diàmetre i longitud de l'eix, les dimensions de les clavilles i l'altura de l'eix sobre la base estaran d'acord amb les recomanacions IEC.

La qualitat dels materials amb els que estan fabricats els motors serà la que s'indica a continuació:

- Carcassa: de ferro fos d'alta qualitat, amb potes solidàries i amb aletes de refrigeració.
- Estator: paquet de xapa magnètica i bobinat de coure electrolític, muntats en estret contacte amb la carcassa per disminuir la resistència tèrmica al pas de la calor cap a l'exterior de la mateixa. La impregnació del bobinat per a l'aïllament elèctric s'obtindrà evitant la formació de bombolles i haurà de resistir les sol·licitacions tèrmiques i dinàmiques a les quals és sotmès.
- Rotor: format per un paquet ranurat de xapa magnètica, on s'allotjarà el debanat secundari en forma de gàbia d'aleació d'alumini, simple o doble.
- Eix: d'acer dur.
- Ventilador: interior (per a les classes IP 44 i IP 54), d'alumini fos, solidari amb el rotor, o de plàstic injectat.
- Rodaments: d'esfera, de tipus adequat a les revolucions del rotor i capaços de suportar lleugeres empentes axials en els motors d'eix horitzontal (se seguiran les instruccions del fabricant quant a marca, tipus i quantitat de greix necessari per a la lubricació i la seva durada).
- Caixes de borns i tapa: de ferro fos amb entrada de cables a través d'orificis roscats amb premsaestopes.

Per a la correcta selecció d'un motor, que es farà per servei continu, hauran de considerar-se tots i cadascun dels següents factors:

- Potència màxima absorbida per la màquina accionada, incloses les pèrdues per transmissió.
- Velocitat de rotació de la màquina accionada.
- Característiques de l'escomesa elèctrica (número de fases, tensió i freqüència).
- Classe de protecció (IP 44 o IP 54).
- Classe d'aïllament (B o F).
- Forma constructiva.
- Temperatura màxima del fluid refrigerant (aire ambient) i cota sobre el nivell del mar del lloc d'emplaçament.
- Moment d'inèrcia de la màquina accionada i de la transmissió referit a la velocitat de rotació del motor.
- Corba del par resistent en funció de la velocitat.

Els motors podran admetre desviacions de la tensió nominal d'alimentació compreses entre el 5% en més o menys. Si són de preveure desviacions a la baixa superiors a l'esmentat valor, la potència del motor haurà "deratar-se" de forma proporcional, tenint en compte que, a més, disminuirà també el par d'arrencada proporcional al quadrat de la tensió.

Abans de connectar un motor a la xarxa d'alimentació, caldrà comprovar que la resistència d'aïllament del bobinat estatòric sigui superior a 1,5 megaohms. En cas que sigui inferior, el motor serà rebutjat per la DO i haurà de ser assecat en un taller especialitzat, seguint les instruccions del fabricant, o substituït per un altre.

El número de pols del motor s'elegirà d'acord a la velocitat de rotació de la màquina accionada.

En cas d'acoblament d'equips (com ventiladors) per mitjà de politges i corretges trapezoïdals, el número de pols del motor s'escollirà de manera que la relació entre velocitats de rotació del motor i del ventilador sigui inferior a 2,5.

Tots els motors portaran una placa de característiques, situada en lloc visible i escrita de forma indeleble, en la qual apareixeran, almenys, les següents dades:

- Potència del motor.
- Velocitat de rotació.
- Intensitat de corrent a la(s) tensió(ns) de funcionament.
- Intensitat d'arrencada.
- Tensió(ns) de funcionament.
- Nombre del fabricant i model.

11.- CONNEXIONS DE TERRA

Les connexions de terra s'estableixen principalment a fi 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 connexió de terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap tipus de protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats en el terra.

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

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

- El valor de la resistència de connexió de 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.
- Els corrents de defecte a terra i els 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.
- Considerin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar altres parts metàl·liques.

11.1.- UNIONS A TERRA

Preses de terra

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

- Barres, tubs.
- Platines, conductors nus.
- Plaques.
- Anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o 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 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 preses 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 presa 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, hauran de ser d'acord amb els valors indicats a continuació. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

<i>Tipus</i>	<i>Protegit mecànicament</i>	<i>No protegit mecànicament</i>
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció apt. 7.7.1	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 cal extremar la vigilància perquè resultin elèctricament correctes. Cal cuidar, en especial, que les connexions, no danyin ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

Borns de connexió de terra

En tota instal·lació de connexió de terra cal preveure un born principal de terra, al qual s'han d'unir els conductors següents:

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

Cal preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un estri, 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, a fi 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)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

En tots els casos, els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys 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 conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multiconductors, o
- conductors aïllats o nus que tinguin una envoltant comuna 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.

12.- INSPECCIONS I PROVES EN FÀBRICA

12.1.- GENERALITATS

La recepció de la instal·lació tindrà com a objecte comprovar que aquesta compleixi les prescripcions de la Reglamentació vigent i les especificacions de les Instruccions

Tècniques, com realitzar una posada en marxa correcta i comprovar, mitjançant els assaigs que siguin requerits, les prescripcions de seguretat i qualitat que són exigides. Totes i cadascuna de les proves es realitzarà en presència de la Direcció Facultativa de la instal·lació, que donarà fe dels resultats per escrit.

12.2.- PROVES PARCIALES

L'aparellatge se sotmetrà en fàbrica a una sèrie d'assaigs per comprovar que estiguin lliures de defectes mecànics i elèctrics.

Al llarg de l'execució hauran d'haver-se fet tots els elements que hagi indicat la Direcció Facultativa. Particularment totes les unions o trams de tubs i instal·lacions que per necessitats de l'obra hagin de quedar-se ocults, hauran d'ésser exposats per a la seva inspecció o expressament aprovats, abans de cobrir-los o col·locar les proteccions requerides.

12.3.- PROVES I COMPROVACIONS GENERALS

Durant el muntatge s'efectuarà tot tipus de comprovacions per assegurar que els materials instal·lats corresponguin exactament als específics o aprovats posteriorment. Es podrà fins i tot exigir descobrir tubs encastats o treure conductors ja introduïts en els tubs, per efectuar la comprovació.

Al final de l'obra, amb independència de les proves que pugui efectuar el personal tècnic de la Delegació d'Indústria, es portaran a terme les següents comprovacions:

- Es mesurarà la resistència d'aïllament amb relació a terra i entre conductors, que tindrà un valor d'almenys 0,50 Mohm.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts,

durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquesta assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuit instal·lats com en servei normal.

- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.
- Es posarà el quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.
- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la DO, en presència del tècnic encarregat per la mateixa.

Quan s'exigeixin els certificats d'assaig, l'EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la DO.

13.- CONTROL DE QUALITAT

13.1.- ABAST

Durant el desenvolupament de l'execució i proves d'aquesta instal·lació, la Direcció Facultativa realitzarà el següent control de qualitat:

De tots els equips i materials a emprar en la instal·lació

De tots els mètodes d'execució

De les proves parcials i totals

13.2.- NIVELL DE CONTROL

El nivell de control a realitzar s'estableix en les especificacions dels equips i materials i per l'aplicació de les normes referenciades en els apartats Reglaments i documentació tècnica de referència d'aquest document.

13.3.- CONTROL DELS EQUIPS I MATERIALS

Tots els equips i materials d'aquesta instal·lació hauran d'anar acompanyats dels certificats de fabricació amb indicació de les normes sota les quals van ésser construïts i aprovats. Estaran d'acord com a mínim amb les especificacions imposades en la Memòria d'aquest projecte.

Abans de la provisió dels equips i materials, s'haurà de disposar dels certificats corresponents i de les mostres dels materials que així ho requerissin, per a la seva deguda comprovació i acceptació per la Direcció Facultativa, o la seva desestimació si així fos el cas.

Quan un equip o material no vagi acompanyat del seu certificat de qualitat, a criteri de la Direcció Facultativa, l'instal·lador, i a compte seu, haurà d'aconseguir el certificat d'assaig. El certificat serà obligatori en el cas d'equips d'importació que no tinguin homologació espanyola.

13.4.- CONTROL DE L'EXECUCIÓ

L'instal·lador haurà de presentar, amb la deguda antelació, els mètodes i normes sota les quals realitzarà els treballs, no començant cap d'ells fins que no hagin estat aprovats per la Direcció Facultativa.

13.5.- CONTROL DE LES PROVES

L'instal·lador disposarà de l'equip, material i tècnic, per realitzar les proves parcials i definitives necessàries. Aquestes proves seran presentades per escrit i per triplicat. La

Direcció Facultativa controlarà aquestes proves per comprovar si la prestació realitzada és satisfactòria o no. En el cas que no ho fos, l'instal·lador haurà d'efectuar al seu càrrec tots els canvis i reparacions necessaris per obtenir unes proves satisfactòries.

Les proves seran efectuades d'acord amb les normes vigents al respecte i segons les indicacions contingudes en aquest plec. Es realitzaran quantes anàlisis, verificacions, comprovacions, assaigs, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel Tècnic Director, essent executats en laboratori que designi la direcció, amb càrrec a la contracta.

Abans del seu ús en l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a emprar, les característiques tècniques, dels quals, així com les de la seva posada en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel Tècnic Director o persona en la que aquest delegui, sense l'aprovació del qual no podrà procedir-se al seu ús. Els que per mala qualitat, falta de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, hauran de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si fos necessari, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb ells. Per tant, la responsabilitat del contractista en el compliment de les especificacions dels materials no cessarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els quals s'hagin emprat.

14.- SEGURETAT

En general, segons la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre altres, les següents condicions de seguretat:

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en la seva execució com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesura i comprovació.

- En el lloc de treball es trobarà sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'usin aparells o eines elèctrics, a més de connectar-los a terra quan així ho necessitin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cada un dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un rètol amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servei en finalitzar els treballs abans d'haver comprovat que no existeixi cap perill.
- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, utilitzaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; portaran les eines o equips en bosses i utilitzaran calçat aïllant, almenys, sense ferramentes ni claus en les soles.
- Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat d'obligat compliment relatives a seguretat, higiene i salut en el treball, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

15.- NETEJA

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura, clofolles i de qualsevol material que pugui haver-se acumulat durant el curs de l'obra en el seu interior o a l'exterior.

16.- MANTENIMENT

Quan sigui necessari intervenir novament en la instal·lació, bé sigui per causa d'avaries o per efectuar-hi modificacions, caldrà tenir en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats d'execució, control i seguretat, en la mateixa forma que si es tractés d'una instal·lació nova. S'aprofitarà l'ocasió per comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant aquells elements que ho necessitin, utilitzant materials de característiques similars als reemplaçats.

17.- CRITERIS DE MESURA

Les unitats d'obra seran mesures amb arranament a l'especificat en la normativa vigent, o bé, en el cas que aquesta no sigui suficient explícita, en la forma ressenyada en el Plec Particular de Condicions que li sigui d'aplicació, o fins i tot tal com figuren dites unitats en l'Estat d'amidaments del Projecte.

A les unitats mesurades se'ls aplicaran els preus que figuren en el Pressupost, en els quals es consideren inclosos totes les despeses de transport, indemnitzacions i l'import dels drets fiscals amb els quals es vegin gravats per les diferents Administracions, a més de les despeses generals de la contracta. Si hagués necessitat de realitzar alguna unitat d'obra no compresa en el Projecte, es formalitzarà el corresponent preu contradictori.

Els cables, safates i tubs es mesuraran per unitat de longitud (metre), segons tipus i dimensions.

En la mesura s'entendran inclosos tots els accessoris necessaris per al muntatge (grapes, terminals, borns, premsaestopes, caixes de derivació, etc), així com la mà d'obra per al transport en l'interior de l'obra, muntatge i proves de recepció.

Els quadres i receptors elèctrics es mesuraran per unitats muntades i connexionades.

La connexió dels cables als elements receptors (quadres, motors, resistències, aparells de control, etc) serà efectuada pel subministrador del mateix element receptor.

El transport dels materials en l'interior de l'obra serà a càrrec de l'EIM.

18.- CONDICIONS GENERALS D'AMIDAMENT I VALORACIÓ DE LES OBRES

Tots els preus unitaris a què fan referència les normes d'amidament i valoració de les obres contingudes en aquest plec de condicions, s'entendrà que inclouen sempre el subministrament, manipulació i emprament de tots els materials necessaris per a l'execució de les unitats d'obra corresponents, sempre que específicament no se n'excloïn alguns d'ells en el pressupost aprovat.

Les mesures dels treballs parcials i totals executats, amb la finalitat de certificació, es realitzaran sobre la unitat completa de material instal·lat, prenent com a base les Normes NTE (Normes Tècniques de l'Edificació). Així mateix, s'entendrà que tots els preus unitaris comprenen les despeses de maquinària, mà d'obra, elements, accessoris, transports, eines, despeses generals i tota mena d'operacions, directes o incidentals, necessàries per deixar les unitats d'obra acabades segons les condicions especificades en els articles d'aquest plec de condicions.

També queda inclòs en el preu la part proporcional per a la realització d'assajos acreditatius de les qualitats previstes. Si existís alguna excepció a aquesta norma general haurà d'estar explícitament indicada en el contracte d'adjudicació.

La descripció de les operacions i materials necessaris per executar les unitats d'obra que figuren en l'estat d'amidaments del projecte, no és exhaustiva. Per tant, qualsevol operació o material no descrit o relacionat, però necessari, per executar una unitat d'obra, es considera sempre inclòs en els preus.

Així mateix, les descripcions dels materials i operacions d'algunes unitats d'obra que s'inclouen en el preu, són purament enunciatives i complementàries per a la millor comprensió del concepte que representa la unitat d'obra.

19.- ACCESSOS

L'empresa instal·ladora haurà de cenyir-se als accessos habilitats pel contractista de l'obra civil, havent d'acordar amb aquest i amb la Direcció Facultativa la forma d'utilització i les limitacions a què estiguin sotmesos.

20.- HIGIENE D'OBRA

L'empresa instal·ladora tindrà cura que els seus operaris no utilitzin altres sanitaris que els designats especialment per al seu ús, ni disposin paquets de menjar als racons, sobre els ampits de les finestres i , en general, no realitzin actes que puguin afectar les instal·lacions de la propietat o d'un altre instal·lador.

21.- SENYALITZACIÓ I PRECAUCIONS

Durant l'execució dels treballs, l'empresa instal·ladora i els seus operaris evitaran entorpir el tràfec més del necessari, així com molestar el veïnatge per causa de rases obertes, terres remogudes, dipòsits de materials, voreres aixecades, etc.

Els tipus d'aparells de senyalització de precaucions especials, siguin lluminosos (elèctrics), fluorescents o fosforescents, així com taulers, tanques, etc, seran els que disposi la Direcció Facultativa, essent obligació de l'empresa instal·ladora la col·locació d'aquests en els llocs que li siguin indicats.

L'empresa instal·ladora es negarà a realitzar instal·lacions provisionals o donar el seu subministrament si aquestes no reuneixen les degudes condicions de seguretat tant per als usuaris com per a tercers. En tot cas, l'empresa instal·ladora serà responsable de les instal·lacions per ella efectuades.

La Direcció Facultativa vetllarà perquè en cap cas hi hagi instal·lacions que puguin posar en perill la seguretat de les persones.

22.- RECEPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

22.1.- RECEPCIÓ PROVISIONAL

Un cop realitzades les proves finals amb resultats satisfactoris per a la Direcció Facultativa de la instal·lació, es procedirà a l'acte de recepció provisional de la instal·lació. Amb aquest acte es donarà per acabat el muntatge de la instal·lació.

22.2.- RECEPCIÓ DEFINITIVA

Transcorregut el termini contractual de garantia, en absència d'avaries o defectes de funcionament durant aquest termini, o bé havent estat aquests convenientment solucionats, la recepció provisional adquirirà caràcter de recepció definitiva, sense realització de noves, excepte que per part de les de la Propietat o Direcció Facultativa hagi estat cursat avís en contra abans de finalitzar el període de garantia establert.

22.3.- DOCUMENTACIÓ DE RECEPCIÓ

Un cop complerts els requisits previstos, es realitzarà l'acte de recepció provisional, en què la Direcció Facultativa de la instal·lació, en presència de la firma instal·ladora, entregarà al seu titular, si no ho hagués fet abans, els següents documents:

- Acta de recepció, subscripta per tots els presents i per duplicat
- Resultats de les proves
- Manual d'instruccions a seguir
- Llibre de manteniment
- Projecte d'execució, en què juntament amb una descripció de la instal·lació, es relacionaran totes les unitats i equips emprats, indicant marca, model, característiques i fabricant, així com plànols definitius dels executats, esquema de principi, esquema de control i seguretat, i esquemes elèctrics.
- Un exemplar de l'esquema de principi de control i seguretat degudament emmarcat en impressió indeleble per a la seva col·locació en cada quadre elèctric.
- Còpia de certificat de la instal·lació, aprovat per la Delegació Provincial del Ministerio de Industria y Energía.

23.- PLÀNOLS D'ACABAMENT D'OBRA

L'instal·lador lliurarà a la Direcció Facultativa una col·lecció de plànols certificats en què hi haurà de fer constar les variacions succeïdes durant la realització, deixant constància de la situació i posició de les parts ocultes per a la fàcil localització posterior per solucionar avaries.

A l'interior de cada quadre o subquadre es deixarà una còpia del plànol definitiva.

PRESSUPOST

1.- ENLLUMENAT

Descripció:	€ / unitat	unitats	€
Pantalla fluorescent estanca 1x36W, marca DISSANO, model ECHO, ref:164644-88	32,00 €	40	1.280,00 €
Pantalla fluorescent estanca 2x36W, marca DISSANO, model ECHO ref:164650-88	42,50 €	309	13.132,50 €
Pantalla fluorescent estanca 2x58W, marca DISSANO, model ECHO ref:164651-88	52,00 €	104	5.408,00 €
Pantalla fluorescent òptica rallada setinada 4x18W, marca DISSANO, model CONFORT ref:1516050-0	87,00 €	456	39.672,00 €
Pantalla fluorescent òptica rallada setinada 4x36W, marca DISSANO, model CONFORT ref:1516051-0	168,00 €	745	125.160,00 €
Lluminària tipus downlight 2x18W, marca DISSANO, ref: 92414	14,30 €	124	1.773,20 €
Lluminària tipus downlight 2x18W, marca DISSANO, ref: 92415	10,40 €	39	405,60 €
Lluminària tipus ull de bou 1x50W, marca DISSANO, model SIRIO, ref: 92416	8,80 €	727	6.397,60 €
Lluminària suspesa 1x23W, marca DISSANO, model MINIGHOST plata, ref: 323110-00	127,00 €	18	2.286,00 €
Projector tipus Halogenur metàl·lic 150W, marca DISSANO	180,00 €	2	360,00 €
Lluminària autònoma d'emergència 11W, marca LEGRAND, model URA 21, de 45 lúmens, ref: 61710	23,93 €	96	2.297,28 €
Lluminària autònoma d'emergència 11W, marca LEGRAND, model URA 21, de 70 lúmens, ref: 61711	31,53 €	74	2.333,22 €
Lluminària autònoma d'emergència 11W, marca LEGRAND, model URA 21, de 165 lúmens, ref: 61715	41,37 €	71	2.937,27 €
Lluminària autònoma d'emergència 11W, marca LEGRAND, model URA 21, de 315 lúmens, ref: 61717	56,72 €	61	3.459,92 €
Lluminària autònoma d'emergència 11W, marca LEGRAND, model URA 21, de 450 lúmens, ref: 61718	85,58 €	59	5.049,22 €
Lluminària autònoma d'emergència 11W, marca LEGRAND, model C3, de 650 lúmens, ref: 61710	100,08 €	109	10.908,72 €
Lluminària d'emergència tipus balisa 0,75W, marca DAISALUX, model ARAS RCM, de 5 lúmens amb crampons incorporats i equip PBL-80, ref: ARAS RCM/ARCM	2,39 €	638	1.524,82 €

Total Enllumenat**224.385,35 €**

2.- DISTRIBUCIÓ LÍNIES

Descripció:	€ / ml	ml	€
Conductor de coure unifilar Afumex 750 V, designació: ESO5Z1-K, de 1,5 mm ² , segons memòria.	0,85 €	13251	11.263,35 €
Conductor de coure unifilar Afumex 750 V, designació: ESO5Z1-K, de 2,5 mm ² , segons memòria.	1,23 €	18717	23.021,91 €
Conductor de coure unifilar Afumex 750 V, designació: ESO5Z1-K, de 4 mm ² , segons memòria.	1,98 €	26607	52.681,86 €
Conductor de coure unifilar Afumex 750 V, designació: ESO5Z1-K, de 6 mm ² , segons memòria.	2,85 €	1800	5.130,00 €
Conductor de coure unifilar Afumex 1000 V, designació: RZ1-K 0,6/1kV, de 16 mm ² , segons memòria.	8,94 €	3785	33.837,90 €
Conductor de coure unifilar Afumex 1000 V, designació: RZ1-K 0,6/1kV, de 25 mm ² , segons memòria.	13,55 €	280	3.794,00 €
Conductor de coure unifilar Afumex 1000 V, designació: RZ1-K 0,6/1kV, de 35 mm ² , segons memòria.	19,10 €	183	3.495,30 €
Conductor de coure unifilar Afumex 1000 V, designació: RZ1-K 0,6/1kV, de 70 mm ² , segons memòria.	28,36 €	127	3.601,72 €
Conductor de coure unifilar Afumex 1000 V, designació: RZ1-K 0,6/1kV, de 95 mm ² , segons memòria.	37,31 €	180	6.715,44 €
Conductor de coure unifilar Afumex 1000 V, designació: RZ1-K 0,6/1kV, de 120 mm ² , segons memòria.	47,03 €	460	21.631,96 €
Conductor de coure unifilar Afumex 1000 V, designació: RZ1-K 0,6/1kV, de 240 mm ² , segons memòria.	94,57 €	240	22.697,28 €
Conductor de coure nu de 70 mm ² , segons memòria.	2,68 €	190	509,20 €
Tub flexible corrugat de PVC de 16 mm de diàmetre, ref: C16, segons memòria.	0,22 €	3814	839,08 €
Tub flexible corrugat de PVC de 20 mm de diàmetre, ref: C20, segons memòria.	0,24 €	14327	3.438,48 €
Tub flexible corrugat de PVC de 25 mm de diàmetre, ref: C25, segons memòria.	0,32 €	1684	538,88 €
Tub flexible corrugat de PVC de 40 mm de diàmetre, ref: C40, segons memòria.	0,66 €	720	475,20 €
Tub flexible corrugat de PVC de 50 mm de diàmetre, ref: DRN50, segons memòria.	0,73 €	115	83,95 €
Tub flexible corrugat de PVC de 63 mm de diàmetre, ref: DRN63, segons memòria.	2,28 €	3	6,84 €
Tub flexible corrugat de PVC de 75 mm de diàmetre, ref: DRN75, segons memòria.	2,75 €	150	412,50 €

	€ / unitat	unitats	€
Base d'endoll de 2P+T16A, tipus chuko, color blanc	3,28 €	483	1.584,24 €
Base d'endoll de 2P+T16A, tipus chuko, color vermell (per SAI)	4,11 €	72	295,92 €
Columna Unex elíptica 50x88, amb dos moduls de 8 bases d'endolls 2P+16A, ref: 50043	313,02 €	36	11.268,72 €
Caixa seccionadora de terres per seccions ≤ 95 mm ² , marca HIMEL, ref: CTS-25/95, segons memòria.	23,31 €	1	23,31 €

Total Distribució Línies**207.347,04 €****3.- QUADRES GENERALS DE DISTRIBUCIÓ, SUBQUADRES, PROTECCIONS EQUIPS DE MESURA**

Descripció:	€ / unitat	unitats	€
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel quadre general de distribució de Botiga de Components i Materials Elèctrics, marca HIMEL , segons plànols.	3.713,52 €	1	3.713,52 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel quadre general de distribució de Zones Comunes, marca HIMEL , segons plànols.	6.886,45 €	1	6.886,45 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel subquadre Magatzem, marca HIMEL , segons plànols.	4.646,34 €	1	4.646,34 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel subquadre Pàrquings, marca HIMEL , segons plànols.	5.223,37 €	1	5.223,37 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel quadre general de distribució de Botiga d'Electrodomèstics Blancs, marca HIMEL , segons plànols.	7.299,20 €	1	7.299,20 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel quadre general de distribució de Botiga d'Aparells Electrònics, marca HIMEL , segons plànols.	7.769,41 €	1	7.769,41 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel quadre general de distribució d'Oficines, marca HIMEL , segons plànols.	9.690,08 €	3	29.070,24 €

Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel quadre general de distribució de Restaurant, marca HIMEL , segons plànols.	8.705,88 €	1	8.705,88 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel subquadre Altell, marca HIMEL , segons plànols.	1.308,13 €	1	1.308,13 €
Col·locació i muntatge a mida de totes les proteccions i caixa pel quadre general de distribució de Supermercat, marca HIMEL , segons plànols.	7.862,16 €	1	7.862,16 €
Interruptor de Control de Potència format per bloc de relés magnetotèrmic estàndard TM-D Compact NS 4P 4R de 250A, marca MERLIN GERIN, ref:31650	1.376,68 €	1	1.376,68 €
Interruptor de Control de Potència format per bloc de relés magnetotèrmic estàndard TM-D Compact NS 4P 4R de 200A, marca MERLIN GERIN, ref:31651	1.174,43 €	1	1.174,43 €
Interruptor de Control de Potència format per bloc de relés magnetotèrmic estàndard TM-D Compact NS 4P 4R de 160A, marca MERLIN GERIN, ref:31652	1.123,72 €	6	6.742,32 €
Interruptor de Control de Potència format per bloc de relés magnetotèrmic estàndard TM-D Compact NS 4P 4R de 100A, marca MERLIN GERIN, ref:31654	945,06 €	1	945,06 €
Col·locació i muntatge de centralitzacions de Comptadors, amb comptadors TMF-10 i proteccions necessàries, inclou Interruptors Generals de maniobra, segons plànols i memòria.			A DETERMINAR

**Total Quadres Generals de Distribuci,
subquadres, proteccions Equips de mesura**

92.723,19 €

4.- GRUPS ELECTRÒGENS

Descripció:	€/ unitat	unitats	€
Col·locació i muntatge de grup electrògen de 225 kVA amb totes les proteccions i connexió a terra, marca ELECTRA MOLINS, segons annex E.	31.080,00 €	1	31.080,00 €
Col·locació i muntatge de grup electrògen de 200 kVA amb totes les proteccions i connexió a terra, marca ELECTRA MOLINS, segons annex E.	24.100,00 €	1	24.100,00 €
Col·locació i muntatge de grup electrògen de 170 kVA amb totes les proteccions i connexió a terra, marca ELECTRA MOLINS, segons annex E.	23.827,00 €	3	71.481,00 €

Col·locació i muntatge de grup electrògen de 110 kVA amb totes les proteccions i connexió a terra, marca ELECTRA MOLINS, segons annex E.	17.813,00 €	1	17.813,00 €
<u>Total Grups Electrogens</u>			<u>144.474,00 €</u>

5.- RESUM PRESSUPOST

Total Enllumenat	224.385,35 €
Total Distribució Línies	207.347,04 €
Total Quadres Generals de Distribució, subquadres, proteccions i Equips de mesura	92.723,19 €
Total Grups Electrògens	144.474,00 €
Imprevistos (%)	SENSE VALORAR
Despeses generals (%)	SENSE VALORAR
Benefici industrial (%)	SENSE VALORAR
<u>TOTAL PRESSUPOST</u>	<u>668.929,58 €</u>

NOTES:

No s'inclou l' IVA.

No s'inclou material necessari variis.

No s'inclou projecte de les instal·lacions, així com pagaments de taxes a organismes oficials i companyia subministradora.

CONCLUSIONS

1.- CONCLUSIONS PROJECTE

Per tot el que s'ha exposat anteriorment, la senyora **Rosa Maria Fransi Pey**, espanyola i major d'edat, amb DNI i NIF: 77.083.084 - X, en qualitat de propietària de l'edifici comercial situat al **Carrer Ausies March, 16 – 18 del Polígon Industrial Perafort, de la població de 43152 - Perafort**, província de Tarragona.

Informa, davant el Cap de Serveis d'Indústria de la Generalitat de Catalunya, el present **PROJECTE: INSTAL·LACIÓ D'UN EDIFICI DE MOLTES PLANTES**, entenent la citada propietat el compromís que comporta en modificar, el que en el seu cas estimin oportú els Tècnics competents en la ENTITAT D'INSPECCIÓ I CONTROL.

Pacs del Penedès, a 9 de Juliol del 2007.

El Peticionari

El Facultatiu

2.- CONCLUSIONS PERSONALS I AGRAÏMENTS

El present projecte m'ha servit per començar a obrir-me les portes en el món de l'enginyeria i de l'electricitat, ja que gràcies a aquest he pogut visitar, fer fotos i aconseguir molta documentació d'un centre de transformació d'una fàbrica, sense permís previ; per aquest motiu vull donar les gràcies al Sr. Vascones i a Josep M^a Aixàs.

He pogut parlar amb moltes persones de FECSA-ENDESA, les quals sense interès m'han ajudat i aconsellat sobre les instal·lacions que he projectat.

També haig d'incloure a Xavi Hill, actualment enginyer pel qual treballo, i a Ramon Caumons Sangrà, director del projecte, per les correccions i consells.

A tots els comercials i treballadors que sense coneixem de res i sabent que no els hi aportaria cap benefici, només els hi haig de dir que moltes gràcies per tota la informació i catàlegs que m'han aconseguit.

A tota la meva família i al "Pedrito", per donar-me el suport moral que necessitava quan veien que aquest projecte m'estava superant, gràcies a ells he pogut acabar el present projecte.

A l'Elisabet, a la Marcela, al Jesus companys de feina i als gerents del Grup Balanyà per facilitar-me temps per l'elaboració d'aquest projecte i per tot el seu suport i ajut, moltes gràcies.

I finalment donar gràcies a tota la gent que no he mencionat i m'han ajudat, com els companys de la universitat.

Gràcies a totes les persones mencionades i el projecte que he realitzat, m'han ajudat a adquirir molts coneixements nous, a veure com s'han de fer els projectes elèctrics de la vida real i com funcionen les administracions públiques.

BIBLIOGRAFIA

1.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ALBERTO GUERRERO, *Instalaciones eléctricas en las edificaciones*, McGraw-Hill, 1992.
- JOSÉ LUÍS SANZ SERRANO, *Instalaciones eléctricas y centros de transformación*, Paraninfo 1998, Madrid.
- PUBLICACIÓN TÉCNICA SCHNEIDER ELECTRIC PT004, *Centros de transformación MT/BT*.

I tots els reglaments i instruccions tècniques que es mencionen en el projecte.

I catàlegs de MERLIN GERIN, HIMEL, DISSANO, LEGRAND, etc.

2.- WEB

- JAVIER GARCÍA FERNÁNDEZ, *Curso de cálculo instalaciones de alumbrado*, <http://edison.upc.edu>
- www.daisalux.com
- www.shneiderelectric.es
- www.electramolins.es
- www.icc.cat
- www.tarragones.org
- www.ormazabal.com

