



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Memòria

PROJECTE FI DE CARRERA



Barcelona, 17 de Juny de 2010

Director: Serafín Iglesias
Departament d'Electricitat (EE)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDIX

ÍNDIX	1
Capítol 1: INTRODUCCIÓ	3
1.1. Objectiu	3
1.2. Descripció del centre	4
1.3. Normativa aplicable	4
Capítol 2: Instal·lacions d'electricitat	7
2.1. Objectiu	7
2.2. Tipus de local	7
2.3. Tensió de subministrament	8
2.4. Potència aproximada	8
2.5. Conductors i canalitzacions	8
2.6. Instal·lació d'enllaç	10
2.7. Quadres de distribució	11
2.8. Protecció contra contactes directes i indirectes	12
2.9. Posta a terra	13
2.10. Secció dels conductors	14
2.11. Compensació de l'energia reactiva	16
2.12. Resultats dels càlculs	16
2.12.1. Seccions dels conductors.	16
2.12.2. Selecció dels magnetotèrmics.	22
2.12.3. Instal·lació de posta a terra.....	27
Capítol 3: Instal·lació d'il·luminació	29
3.1. Objectiu	29

3.2.	Enllumenat Normal	29
3.3.	Rendiment energètic.....	31
3.4.	Enllumenat d'emergència.....	32
Capítol 4:	INSTAL·LACIÓ DE MEGAFONIA	33
4.1.	Objectiu.....	33
4.2.	Descripció de la instal·lació	33
4.3.	Cablejat.....	34
Capítol 5:	Instal·lació de detecció i protecció contra incendis	35
5.1.	Objectiu.....	35
5.2.	Distribució de l'edifici i sectors d'incendi	36
5.3.	Evacuació dels ocupants	36
5.4.	Mitjans d'extinció	37
5.5.	Senyalització d'emergència	38
Capítol 6:	Gestió de residus per l'obra i l'ús de l'institut	39
6.1.	Objectiu.....	39
6.2.	Gestió dels residus de l'obra	39
6.3.	Gestió de residus per a l'institut.....	40
Capítol 7:	Avaluació econòmica	41
7.1.	Objectiu.....	41
7.2.	Avaluació econòmica.....	41
Capítol 8:	NORMATIVA APLICABLE	43
8.1.	Objectiu.....	43
8.2.	Normativa aplicada.....	43

CAPÍTOL 1: INTRODUCCIÓ

1.1. Objectiu

Aquest avantprojecte té com a objectiu definir les instal·lacions a realitzar en l'institut per tal de poder dur a terme les activitats docents.

Les instal·lacions es dividiran en:

- Instal·lació d'electricitat.
- Instal·lació d'il·luminació.
- Instal·lació de detecció i protecció contra incendis.
- Instal·lació de megafonia.

També s'hi afegirà una proposta per al tractament dels residus.

Totes les instal·lacions es faran seguint els reglaments d'aplicació vigents.

1.2. Descripció del centre

El centre desposa de dos edificis, un de tres plantes i un d'una sola planta, i dues pistes poliesportives exteriors. El recinte té una superfície de 8.147 m². Entre l'edifici de tres plantes i el d'una (gimnàs) hi ha tota una zona porxada.

Les superfícies dels edificis son les definides a la taula següent:

Taula 1. Taula de superfícies dels edificis.

	Superfície (m ²)
Edifici central	4360.05
Planta baixa	1325.13
Primer pis	1509.02
Segon pis	1525.90
Gimnàs	557.14

A l'edifici central hi ha totes les aules, tots els despatxos de professors, la biblioteca, una aula-taller i una aula de tecnologia, una aula de dibuix, una aula d'informàtica, el menjador i dues aules d'idiomes i música. A més, cada planta disposa dels seus propis lavabos.

Al costat del gimnàs hi trobem uns vestidors i un lavabo pel monitor o per minusvàlids.

Les dues pistes poliesportives exteriors són iguals i de mides reglamentàries.

1.3. Normativa aplicable

El projecte es farà seguint la següent normativa:

- Codi Tècnic de l'Edificació, modificat segons Ordre Ministerial VIV/984/2009, de 15 d'abril.
- Documents Bàsics SI, SU i HE del CTE.
- Reglament electrotècnic de Baixa Tensió, aprovat pel decret 842/2002, de 2 d'agost.

- Instruccions Tècniques Complementaries.
- Reglament de Protecció contra Incendis, aprovat pel decret 1942/1993, de 5 de novembre.
- Normatives UNE i UNE-EN.

CAPÍTOL 2: INSTAL·LACIONS D'ELECTRICITAT

2.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest apartat és el de definir el tipus de local amb que treballem, respecte la instal·lació elèctrica que s'hi ha de dissenyar, i estructurar la instal·lació, projectant una distribució principal, i les branques necessàries.

2.2. Tipus de local

El local amb el que s'està treballant es pot classificar com a local de pública concurrència, ja que és un centre d'ensenyament, i està previst que la seva ocupació sigui superior a 50 persones, segons la ITC-BT-28 del reglament electrotècnic de baixa tensió.

2.3. Tensió de subministrament

El subministrament d'electricitat a l'institut es farà des de la xarxa pública, en sistema trifàsic tetrapolar (3 fases + neutre). Serà de baixa tensió, és a dir, de 400 V entre fases i 230 V entre fase i neutre, i la freqüència serà la industrial, de 50 Hz.

2.4. Potència aproximada

En la instal·lació del projecte s'ha determinat que la potència màxima instal·lada és de 318 kW aproximadament. De totes maneres, aquesta potència no és la que es farà servir normalment, ja que no tindrem totes les instal·lacions engegades alhora, ni tampoc consumint la màxima potència possible. D'aquesta manera, s'han determinat un factor de simultaneïtat (0,65) i un factor d'utilització (0,7) per tal d'ajustar la potència a contractar a un valor més adequat.

Aplicant aquests dos factors, ens queda una potència de 144 kW. Per tant, la potència a contractar serà de 150 kW. Per poder abastar aquesta potència, la companyia distribuïdora ens requerirà un espai per situar un centre de transformació.

Aquest centre de transformació estarà situat a la zona compresa entre les parets de la façana nord de l'institut, a l'entrant que queda més a l'esquerra dels plànols, ja que és una zona protegida dels elements i suficientment propera al quadre general de protecció i comandament de l'edifici.

2.5. Conductors i canalitzacions

Per distribuir el cablejat entre els pisos i fins a les aules, farem servir tub protector i canal protectora, depenent del nombre de cables, la facilitat i la profunditat de l'empotrament.

En els casos que es facin servir tubs podran ser rígids, corvables o flexibles, i acompliran amb les condicions mínimes exposades a la taula 21.3 de la ITC-BT-21 del Reglament electrotècnic de baixa tensió. L'acompliment d'aquestes

condicions esfarà segons la norma UNE-EN 50086-2-1 pels tubs rígids, la UNE-EN 50086-2-2 els corvables i UNE-EN 50086-2-3 els flexibles.

El diàmetre d'aquests tubs s'escollirà seguint els valors indicats a la taula 21.5 de la ITC-BT-21, segons el nombre de cables que hi hagin de passar, i la seva secció.

Tal com indica La ITC-BT-21, si han de passar més de 5 cables, o han de ser de diverses seccions, la secció interior del tub serà com a mínim 3 vegades la secció ocupada pels conductors.

La instal·lació dels tubs a les parets d'obra es realitzarà seguint les indicacions de la ITC-BT-21, apartat 2.1, i l'apartat 2.3, amb els consells de la taula 21.10 i les prescripcions que ens aporta.

En els casos on es faci servir canal protectora, seran de la manera que indica la norma UNE-EN 50085 i es classificaran com allà ens indica. Per escollir la canal, farem servir el que ens diu la ITC-BT-21, apartat 3, i els assajos que s'hagin de fer, es faran segons el que indica la norma UNE-EN 50085.

Per la instal·lació de les canals, es seguirà l'establert a les ITC-BT-19 i ITC-BT-20, i a la norma UNE 20460-5-52. El traçat de les canalitzacions serà vertical o horitzontal, o paral·leles a les arestes de les parets. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

En el cas que s'hagin de passar una gran quantitat de cables i des seccions grans (per exemple des del quadre general fins al pas vertical per distribuir a les diferents plantes) es farà servir una safata.

Els conductors usats per fer la instal·lació seran flexibles de coure aïllat i seran no propagadors de la flama, amb emissió de fums i opacitat reduïda, tensió d'aïllament 0,6/1 kV del tipus RZ1-K(AS), excepte indicació.

La secció es determinarà seguint les formules indicades en un apartat posterior.

Els conductors hauran de ser fàcilment identificables. Els conductors de neutre s'identificaran amb el color blau, els de protecció, amb el groc-verd, i els de fase, amb color negre o marró.

En el cas de l'escomesa, la instal·lació serà subterrània sota tub, seguint el que ens marquen les ITC-BT-11 i ITC-BT-21.

2.6. Instal·lació d'enllaç

L'alimentació de la instal·lació, com s'ha esmentat en un apartat anterior, s'haurà de fer des d'un centre de transformació requerit per la companyia subministradora, ja que supera la potència màxima que permet per a alimentacions en baixa tensió. Des d'aquest centre de transformació sortirà l'escomesa, que arribarà fins al quadre general de protecció, situat a la sala següent (a l'altre banda dels lavabos), passant per l'exterior de l'edifici.

La caixa general de protecció (CGP) estarà instal·lada seguint les normes i consells d'instal·lació de l'apartat 1.1 de la ITC-BT-13. Serà d'un dels tipus que la companyia subministradora recull a les seves especificacions tècniques i que hagi aprovat l'administració pública.

En aquesta caixa s'instal·laran fusibles a tots els conductors de fase, amb poder de tall com a mínim igual al corrent de curtcircuit previst. El neutre s'instal·larà tal i com indica l'apartat 1.2 de la ITC-BT-13.

L'esquema de la CGP a fer servir serà en funció de les necessitats de subministre sol·licitat, del tipus de xarxa d'alimentació i el determinarà l'empresa subministradora.

En el cas de la nostra instal·lació, d'escomesa subterrània, la caixa de protecció podrà tenir prevista la entrada i sortida de la línia de distribució.

La CGP acomplirà tot el que s'indica a la norma UNE-EN 60439-1, tindrà un grau d'inflamabilitat segons s'indica a la norma UNE-EN 60439-3, un cop instal·lada tindrà un grau de protecció IP43 segons la norma UNE 20324 i IK 08 segons la UNE-EN 50102 i serà precintable.

De la CGP sortirà una línia (línia general d'alimentació) cap a la centralització de comptadors, situats a la sala de consergeria i reprografia. La instal·lació d'aquesta línia i el cablejat serà fet segons indica la ITC-BT-14, i passarà de la manera més recta i curta possible.

Els comptadors s'instal·laran en armari, i tal com indica la ITC-BT-16. L'elecció del sistema pot ser varia segons criteris de la companyia subministradora amb previ acord dels propietaris de l'edifici.

2.7. Quadres de distribució

El quadre general de comandament i protecció (QGCP) se situarà al costat dels comptadors. En aquest quadre hi tindrem un interruptor general d'alimentació (IGA), un interruptor de protecció contra sobre tensions i un petit interruptor automàtic (PIA) per cada subquadre. Els dispositius aniran en aquest ordre. Les magnituds d'aquests interruptors es determinaran segons les necessitats de cada circuit o de la instal·lació en general, mitjançant la fórmula explicada més endavant.

A cada subquadre hi disposarem un interruptor diferencial per cada, com a molt, 6 circuits a controlar des del quadre i un PIA per cada circuit, de les magnituds necessàries per als circuits a controlar.

El quadre i els subquadres se situaran a una alçada entre 1,4 m i 2 m a partir del nivell del terra. Els dispositius generals de control i protecció estaran instal·lats a l'interior d'aquests quadres, i la posició de servei serà la vertical.

La caixa s'ajustarà al que marquen les normes UNE 20451 i UNE-EN 60439-3, amb un grau de protecció mínim IP30 segons UNE 20324 i IK07 segons UNE-EN 50102.

L'IGA serà de tall omnipolar. Haurà de permetre l'accionament manual, i haurà de poder protegis contra sobrecàrrega i curtcircuit. Serà de corrent nominal 250 A, i durà incorporat un amperímetre, per poder fer les mesures i comprovacions pertinents.

Els interruptors diferencials estan destinats a protegir contra contactes indirectes. En el cas que ens ocupa, no hi haurà més d'una línia d'interruptors diferencials, així que no ens farà falta fer servir interruptors retardats. Tots els circuits hauran d'anar protegits per un interruptor diferencial.

Cada circuit disposarà d'un interruptor magnetotèrmic ajustat a la potència del circuit per protegir-l'ho de sobrecàrregues o curtcircuits més acuradament que l'IGA. Seran del primer valor superior a la intensitat màxima calculada segons ponderacions lògiques de factor d'ús i de simultaneïtat, si no s'indica el contrari per algun motiu en concret. La fórmula és la següent:

$$I_a = \frac{P}{V} * F_u * F_s$$

On:

I_a : Intensitat màxima del circuit ponderada.

P: Potència del circuit.

V: Voltatge del circuit (230V).

F_u : Factor d'utilització.

F_s : Factor de simultaneïtat.

Tots els dispositius magnetotèrmics (ICP, IGA i PIA's) seran de corba de tall tipus C.

2.8. Protecció contra contactes directes i indirectes

A part de la protecció ja mencionada a l'apartat anterior, que és bàsicament protecció per al circuit, la instal·lació també haurà de tenir protecció per a les persones. Així, s'adoptaran diverses mesures de seguretat. Contra els contactes directes s'aplicaran una o diverses de les següents solucions:

- Les parts actives de la instal·lació se situaran fora de l'abast del públic en general, en la mesura del possible.
- Les parts actives de la instal·lació se situaran dins d'envoltants o darrera de barreres, amb grau de protecció IPXXB (és a dir, protecció contra contactes directes amb el dit).
- Es disposaran obstacles que impedeixin qualsevol contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació.

Per als contactes indirectes, a més de la protecció ja explicada a l'apartat anterior, proporcionada pels interruptors diferencials, també disposarem un sistema de postes a terra de les masses. Aquest sistema consisteix a connectar totes les masses a terra mitjançant els conductors de protecció.

2.9. Posta a terra

Per tal de fer efectiu el sistema de protecció de contactes indirectes, el complex disposarà d'una instal·lació de posta a terra.

Aquesta instal·lació es farà mitjançant un o una combinació dels elements descrits a l'apartat 3.1 de la ITC-BT-18, que son:

- Barres o tubs.
- Conductor nu enterrat.
- Plaques.
- Anells o malles metàl·liques construïts per una combinació dels anteriors.
- Armadures de formigó enterrades (amb excepció de les pretensades).
- Altres estructures que es pugui demostrar que són adequades.

A més, s'hi instal·larà una caixa seccionadora, per tal de poder comprovar i assajar la resistència de la posta a terra per qüestions de manteniment.

La resistència de la posta a terra serà tal que no permeti en cap cas que la tensió de contacte sigui superior a 50 V, per ser un local sec. Per tal de calcular aquesta resistència, es faran servir les fórmules següents (extretes de la taula 18.5 de la ITC-BT-18):

Taula 2. Fórmules de càlcul de la resistència a terra.

Elèctrode	Resistència de terra (Ω)
Placa enterrada	$R = 0,8\rho / P$
Pica	$R = \rho / L$
Conductor nu	$R = 2\rho / L$
P: perímetre de la placa. ρ : resistivitat del terreny. L: Longitud de la pica o el conductor.	

En el cas del projecte, la instal·lació de posta a terra constarà d'un conductor de coure de 35mm² enterrat a 0,6m de profunditat, i de 7 piques d'acer courejat de 2 metres de longitud clavades a terra, de manera que l'extrem superior quedi a 0,6m de profunditat.

Amb aquest sistema aconseguirem tenir una resistència de posta a terra de 1,75Ω i una tensió de contacte de 21V aproximadament, que es troben per sota dels límits imposats pel Reglament electrotècnic de baixa tensió.

Els càlculs demostratius es poden trobar a l'annex de càlculs.

2.10. Secció dels conductors

En aquest apartat definirem les fórmules per calcular la secció dels conductors a fer servir en la nostra instal·lació. Aquesta secció haurà de complir dos condicions:

- Que sigui segur que el corrent que passa hi pot passar un temps indefinit sense cremar el conductor.
- Que hi hagi una caiguda de tensió entre el quadre de distribució i el punt més allunyat inferior al 3% (si no s'indica un percentatge més restrictiu).

Per a la primera condició, haurem de calcular el corrent màxim que pot circular en un punt qualsevol de la instal·lació, i després escollir la secció del conductor seguint el que ens indica la taula 19.2 de la ITC-BT-19 del reglament electrotècnic de baixa tensió (Intensitats admisesibles a l'aire 40°C. Nombre de conductors i naturalesa de l'aïllament).

Per als circuits de la nostra instal·lació, la fórmula del càlcul de la intensitat en un punt serà:

$$I = n * \frac{P}{V} * F_S * F_U$$

On:

I: Intensitat en un punt.

n: Nombre de dispositius del circuit.

P: Potència mitja dels dispositius del circuit.

V: Tensió de treball (230 V).

F_s: Factor de simultaneïtat.

Fu: Factor d'utilització.

En el cas de línies que alimentin fluorescents, els hi aplicarem un coeficient de 1.8, tal com especifica la ITC-BT-44, per prevenir la càrrega dels seus elements associats.

Un cop escollida la secció per aquest mètode, passem a comprovar la seva caiguda de tensió. Per fer-ho, farem servir la fórmula:

$$\varepsilon = \frac{200 * P * L * \frac{1}{\rho}}{V^2 * s}$$

On:

E: Caiguda de tensió.

P: Potència del circuit.

L: Longitud fins al punt més allunyat del circuit.

r: resistivitat del coure.

V: Tensió de treball (230 V).

s: Secció del conductor escollida.

A partir d'aquesta fórmula es calcula la caiguda de tensió. En cas que sigui superior al 3%, hauriem de fer servir la mateixa fórmula per calcular la secció necessària per reduir la caiguda, que quedaria de la següent manera:

$$s = \frac{200 * P * L * \frac{1}{\rho}}{V^2 * \varepsilon}$$

D'aquesta expressió obtindrem una secció per a la caiguda màxima permesa, del 3%, i escollirem la secció normalitzada immediatament superior.

En alguns casos, tot i quedar demostrat mitjançant els càlculs que hem d'escollir una secció en concret, a criteri del projectista es pot escollir una secció superior, en previsió de futures ampliacions o com a mesura de prevenció davant d'una caiguda de tensió molt propera al límit.

2.11. Compensació de l'energia reactiva.

Donat que la il·luminació de l'institut està feta a base de fluorescents, i que hi haurà diversos motors també connectats a la xarxa, generarem una gran quantitat d'energia reactiva. Per tal d'evitar que aquesta energia afecti a la resta de la xarxa i que ens cobrin un extra per això, instal·larem una bateria de condensadors per compensar-la.

Aquesta bateria de condensadors haurà de compensar una energia variable, ja que no en tot moment hi haurà connectats els mateixos elements, ni es generarà la mateixa energia reactiva. Haurà de ser de 3 esglaons, i una potència màxima de 40 kvar.

2.12. Resultats dels càlculs.

2.12.1. Seccions dels conductors.

Circuit	Nom	Secció utilitzada	Caiguda de tensió real
Quadre 1			
1	Enllumenat vestíbul i consergeria (c.n. 2 i 4)	1,5	0,80
2	Enllumenat biblioteca (c.n. 23)	1,5	1,23
3	Enllumenat biblioteca (c.n. 24)	1,5	1,10
4	Enllumenat passadis (c.n. P) (meitat esquerra)	2,5	0,90
5	Enllumenat consergeria (c.n. 1, 3, 5)	1,5	1,23
6	Enllumenat porta ascensor (c.n. As)	1,5	0,06
7	Enllumenat lavabos (c.n. 27, 29, 31)	1,5	0,69
8	Enllumenat lavabos (c.n. 28 i 30)	1,5	0,62
9	Enllumenat exterior (c.n. Ex)	1,5	1,12
10	Enllumenat escala a plantes (c.n. E)	1,5	0,11
11	Alimentació central alarmes i megafonia	1,5	0,79
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,07
13	Alimentació endolls 16A consergeria	2,5	1,25
14	Alimentació endolls 16A biblioteca	2,5	1,31
15	Alimentació maquinaria reprografia	2,5	1,07
16	Alimentació control telefon i polsadors	1,5	0,55
17	Circuit de reserva	1,5	1,35

Quadre 2			
1	Enllumenat sala de professors (c.n. 21)	1,5	0,49
2	Enllumenat sala de professors (c.n. 22)	1,5	0,56
3	Enllumenat magatzem (c.n. 19)	1,5	0,41
4	Enllumenat magatzem (c.n. 20)	1,5	0,47
5	Enllumenat passadis (c.n. K)	1,5	0,86
6	Enllumenat APA i associació d'alumnes (c.n. 16 i 17)	1,5	0,43
7	Enllumenat direcció i cap d'estudis (c.n. 10 i 11)	1,5	0,23
8	Enllumenat secretaria (c.n. 6)	1,5	0,82
9	Enllumenat cambra de neteja, lavabos professors i passadis (c.n. 12, 13, 14, 15 i 18)	1,5	0,36
10	Enllumenat sala de visites i secretaria (c.n. 7 i 8)	1,5	0,16
11	Enllumenat secretari - administració (c.n. 9)	1,5	0,41
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,03
13	Alimentació endolls 16A sala de professors	2,5	1,30
14	Alimentació endolls 16A magatzem	2,5	0,42
15	Alimentació endolls 16A APA, A.A. i lavabo professors	2,5	0,63
16	Alimentació endolls 16A direcció, cap d'estudis i despatx secretari	2,5	1,37
17	Alimentació endolls 16A secretaria i sala de visites	2,5	1,39
18	Circuit de reserva	2,5	1,08
Quadre 3			
1	Enllumenat aula de tecnologia (c.n. 32)	2,5	0,67
2	Enllumenat aula de tecnologia (c.n. 33)	2,5	0,88
3	Enllumenat aula de dibuix (c.n. 34)	1,5	0,69
4	Enllumenat aula de dibuix (c.n. 35)	1,5	0,59
5	Enllumenat aula taller (c.n. 36)	1,5	0,86
6	Enllumenat aula taller (c.n. 37)	1,5	0,75
7	Enllumenat passadis (c.n. P) (meitat dreta)	1,5	0,94
8	Enllumenat cantina (c.n. 43 i 45)	1,5	0,96
9	Enllumenat cantina (c.n. 44 i 46)	1,5	1,04
10	Enllumenat escombreries i lavabos-vestidors personal no docent (c.n. 39, 40 i 41)	1,5	0,31
11	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,13
12	Alimentació endolls aula tecnologia i dibuix	2,5	1,15
13	Alimentació endolls aula taller	2,5	0,96
14	Alimentació endolls cantina - bar	2,5	0,99
15	Alimentació endolls aixugamans i lavabo - vestidor personal no docent	4	0,98
16	Alimentació endolls termus elèctric i lavabo - vestidor personal no docent	2,5	1,24
17	Circuit de reserva	1,5	0,76
Quadre 4			
1	Alimentació carril electrificat per connexió d'endolls de màquines (1)	2,5	0,32
2	Alimentació carril electrificat per connexió d'endolls de màquines (2)	2,5	0,25
3	Alimentació circuit de la campana extractora.	1,5	0,20
4	alimentació compressor d'aire	1,5	0,14
5	alimentació circuit de reserva	2,5	1,08
6	alimentació circuit de potència fins a 10kW.	6	0,56
Quadre 5			
1	Alimentació carril electrificat per connexió d'endolls de màquines (1)	2,5	0,32
2	Alimentació carril electrificat per connexió d'endolls de màquines (2)	2,5	0,25
3	alimentació circuit de potència fins a 10kW.	6	0,56
4	alimentació circuit de reserva	2,5	0,97

Quadre 6			
1	Enllumenat gimnas (c.n. A)	2,5	1,37
2	Enllumenat gimnas (c.n. B)	2,5	1,28
3	Enllumenat vestidor i pas (c.n. H)	1,5	0,58
4	Enllumenat vestidor i pas (c.n. S)	1,5	0,58
5	Enllumenat lavabos i dutxes (c.n. F, G i I)	1,5	0,51
6	Enllumenat lavabos i dutxes (c.n. Q, R i U)	1,5	0,51
7	Enllumenat magatzem gimnas (c.n. O i Z)	1,5	1,41
8	Enllumenat exterior (c.n. EX) (Part)	1,5	0,26
9	Enllumenat vestidor monitor i cambra calderes d'aigua calenta (c.n. J i N)	1,5	0,21
10	Alimentació extractor d'aire ventiladors (2)	1,5	0,12
11	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,25
12	Enllumenat pista poliesportiva (c.n. C)	6	1,54
13	Enllumenat pista poliesportiva (c.n. D)	6	1,54
14	Alimentació unitermus gimnas	1,5	0,47
15	Alimentació endolls 16A aixugamans i lavabos	2,5	0,89
16	Alimentació endolls 16A gimnas	2,5	1,48
17	Alimentació subquadre cambra calderes AC-Gimnas	2,5	0,49
18	Alimentació endolls 16A vestidor monitor	2,5	0,42
19	Alimentació circuit de reserva	2,5	1,08
Quadre 7			
1	Alimentació cremador caldera	2,5	0,11
2	Alimentació bomba circuit primari	1,5	0,10
3	Alimentació bomba circulació circuit 1	1,5	0,16
4	Alimentació bomba circulació circuit 2	1,5	0,15
5	Alimentació bomba circuit reserva	1,5	0,16
6	Alimentació circuit de control	1,5	0,20
7	Enllumenat cambra caldera (c.n. V)	1,5	0,27
8	Alimentació endolls 16A cambra caldera	2,5	0,32
9	Alimentació circuit de reserva	2,5	0,61
Quadre 8			
1	Enllumenat zona màquines catering (c.n. 42)	1,5	0,21
2	Enllumenat magatzem (c.n. 38)	1,5	0,09
3	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,01
4	Alimentació circuit de reserva	2,5	0,81
5	Alimentació cafeteria cantina	6	0,62
6	Alimentació endolls 16A màquines de begudes	2,5	0,61
7	Alimentació endolls 16A barra-catering	2,5	0,43
8	Alimentació endolls 16A magatzem	2,5	0,43
9	Alimentació frigorífic mostrador barra	2,5	0,10
10	Alimentació forn microones	2,5	0,49
11	Alimentació càmara frigorífica	2,5	0,18
12	Alimentació escalfats "marmitó"	10	0,61
13	Alimentació màquina rentavaixelles	10	0,52
14	Alimentació forn elèctric	2,5	0,70
15	Alimentació planxa ràpida catering	10	0,47
16	Alimentació campana extractora	1,5	0,17

Quadre 9			
1	Enllumenat quatre departaments (c.n. 48, 49, 50 i 51)	2,5	0,36
2	Enllumenat quatre departaments (c.n. 52, 53, 54 i 55)	2,5	0,34
3	Enllumenat magatzem i passadis (c.n. 47 i L')	1,5	0,79
4	Enllumenat passadis (c.n. L)	1,5	0,79
5	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 57 i 59)	1,5	1,13
6	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 58 i 60)	1,5	1,27
7	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 61 i 63)	1,5	1,27
8	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 62 i 64)	2,5	0,85
9	Enllumenat lavabos professors (c.n. 56 i 56b)	1,5	0,13
10	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,05
11	Alimentació endolls 16A quatre departaments	2,5	0,59
12	Alimentació endolls 16A quatre departaments	2,5	0,61
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,65
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,59
15	Alimentació endolls 16A lavabo professors	2,5	1,37
16	Alimentació circuit de reserva	1,5	0,90
Quadre 10			
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 77 i 79)	2,5	1,13
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 78 i 80)	2,5	1,21
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 81 i 83)	2,5	0,73
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 82 i 84)	2,5	0,82
5	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 71)	1,5	0,40
6	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 72)	1,5	0,33
7	Enllumenat quatre tutories (73, 74, 75, 76 i W)	2,5	0,83
8	Enllumenat passadis (c.n. P') (part)	2,5	0,79
9	Enllumenat cartell mural (c.n. 65)	1,5	0,12
10	Enllumenat lavabos nois (c.n. 68, 69 i 70)	1,5	0,54
11	Enllumenat lavabos noies (c.n. 66 i 67)	1,5	0,38
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,07
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,84
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,65
15	Alimentació endolls 16A tutories	2,5	0,89
16	Alimentació endolls 16A aula d'atenció individualitzada	2,5	1,19
17	Alimentació circuit de reserva	1,5	0,90
Quadre 11			
1	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 91 i 93)	1,5	1,03
2	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 92 i 94)	1,5	1,13
3	Enllumenat una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria (c.n. 85 i 95)	1,5	0,89
4	Enllumenat una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria (c.n. 86 i 96)	1,5	0,80
5	Enllumenat dues aules de PLÀSTICA (c.n. 87 i 89)	1,5	1,27
6	Enllumenat dues aules de PLÀSTICA (c.n. 88 i 90)	1,5	1,08
7	Enllumenat passadis (c.n. P') (part)	1,5	0,94
8	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,03
9	Alimentació endolls 16A dues aules de BATXILLERAT	2,5	0,53
10	Alimentació endolls 16A dues aules de PLÀSTICA	2,5	0,62
11	Alimentació endolls 16A una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria	2,5	0,56
12	Alimentació circuit de reserva	1,5	0,72
13	Alimentació circuit de reserva	2,5	1,08

Quadre 12			
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 105 i 107)	1,5	1,22
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 106 i 108)	2,5	0,82
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 109 i 111)	2,5	0,79
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 110 i 112)	2,5	0,87
5	Enllumenat dues aules de MÚSICA-IDIOMES (c.n. 97 i 99)	1,5	1,17
6	Enllumenat dues aules de MÚSICA-IDIOMES (c.n. 98 i 100)	2,5	0,79
7	Enllumenat dues aules d'INFORMÀTICA (c.n. 101 i 103)	1,5	1,13
8	Enllumenat dues aules d'INFORMÀTICA (c.n. 102 i 104)	1,5	1,27
9	Enllumenat passadis (c.n. M')	1,5	0,68
10	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,03
11	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,67
12	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,75
13	Alimentació endolls 16A dues aules de MÚSICA-IDIOMES	2,5	0,72
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'INFORMÀTICA	2,5	0,50
15	Alimentació circuit de reserva	1,5	0,72
16	Alimentació circuit de reserva	2,5	1,08
Quadre 13-14			
1	Alimentació endolls 16A taules de treball	2,5	0,37
2	Alimentació endolls 16A taules de treball	2,5	0,37
3	Alimentació endolls 16A taules de treball	2,5	0,47
4	Alimentació endolls 16A taules de treball	2,5	0,47
5	Alimentació circuit d'alimentació	1,5	0,21
6	Alimentació circuit de reserva	1,5	0,72
Quadre 15			
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 123 i 125)	2,5	1,13
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 124 i 126)	2,5	1,21
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 127 i 129)	1,5	1,22
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 128 i 130)	2,5	0,82
5	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 119)	1,5	0,33
6	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 120)	1,5	0,40
7	Enllumenat d'una aula complementaria (c.n. 121 i 122)	2,5	1,04
8	Enllumenat cartell mural (c.n. 113)	1,5	0,12
9	Enllumenat passadis (c.n. P'')	2,5	0,79
10	Enllumenat lavabos nois (c.n. 116, 117 i 118)	1,5	0,54
11	Enllumenat lavabos noies (c.n. 114 i 115)	1,5	0,38
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,06
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,84
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	2,5	0,65
15	Alimentació endolls 16A aula complementaria	2,5	0,89
16	Alimentació endolls 16A aula d'atenció individualitzada	2,5	1,19
17	Alimentació circuit de reserva	1,5	0,90
Quadre 16-17-18			
1	Alimentació endolls 16A laboratori	2,5	0,81
2	Alimentació endolls 16A taula	2,5	1,19
3	Alimentació endolls 16A taula	2,5	1,19
4	Alimentació endolls 16A taula	2,5	1,19
5	Alimentació endolls transformador baix voltatge	1,5	0,72

Quadre 19			
1	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 139 I 141)	2,5	0,62
2	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 140 I 142)	1,5	1,13
3	Enllumenat aula de BATXILLERAT i LABORATORI (c.n. 131 i 134)	1,5	0,89
4	Enllumenat aula de BATXILLERAT i LABORATORI (c.n. 132 i 133)	1,5	0,80
5	Enllumenat dos LABORATORIS (c.n. 136 i 138)	1,5	1,27
6	Enllumenat dos LABORATORIS (c.n. 135 i 137)	1,5	1,08
7	Enllumenat passadis (c.n. P") (part)	1,5	0,94
8	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1,5	0,03
9	Alimentació endolls 16A dues aules de BATXILLERAT	2,5	0,42
10	Alimentació endolls 16A aula de BATXILLERAT	2,5	1,19
11	Alimentació circuit de reserva	1,5	0,72
12	Alimentació circuit de reserva	2,5	1,08
Quadre 20			
1	Alimentació maquinaria ascensor	10	0,22
2	Il·luminació cabina ascensor	1,5	0,16
3	Enllumenat senyalització ascensor	1,5	0,11
4	Alimentació endoll 16A cambra de màquines	2,5	0,32
5	Il·luminació forat ascensor	1,5	0,26

Quadre	Potència màxima	Secció normalitzada de la línia	caiguda de tensió
Quadre 1	14200	6	0,41
Quadre 2	15400	6	0,40
Quadre 3	25400	16	0,65
Quadre 4	22600	10	0,72
Quadre 5	20000	16	0,64
Quadre 6	29500	16	0,67
Quadre 7	8000	6	0,39
Quadre 8	45100	35	0,59
Quadre 9	22100	6	0,46
Quadre 10	19800	6	0,59
Quadre 11	20500	10	0,85
Quadre 12	23300	6	0,69
Quadre 13	15800	6	0,47
Quadre 14	15800	6	0,60
Quadre 15	20000	6	0,67
Quadre 16	12800	6	0,85
Quadre 17	12800	6	0,95
Quadre 18	12800	10	0,63
Quadre 19	15700	10	0,68
Quadre 20	14600	6	0,58
Potència total	318422	150	0,17

2.12.2. Selecció dels magnetotèrmics.

Circuit	Nom	Monofàsic /Trifàsic	Corrent en un punt	Magnetotèrmic
Quadre 1				
1	Enllumenat vestíbul i consergeria (c.n. 2 i 4)	M	2,77	6
2	Enllumenat biblioteca (c.n. 23)	M	4,09	6
3	Enllumenat biblioteca (c.n. 24)	M	4,09	6
4	Enllumenat passadis (c.n. P) (meitat esquerra)	M	4,99	6
5	Enllumenat consergeria (c.n. 1, 3, 5)	M	4,09	6
6	Enllumenat porta ascensor (c.n. As)	M	0,45	6
7	Enllumenat lavabos (c.n. 27, 29, 31)	M	3,18	6
8	Enllumenat lavabos (c.n. 28 i 30)	M	2,72	6
9	Enllumenat exterior (c.n. Ex)	M	2,71	6
10	Enllumenat escala a plantes (c.n. E)	M	0,91	6
11	Alimentació central alarmes i megafonia	M	3,48	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,33	6
13	Alimentació endolls 16A consergeria	M	8,40	10
14	Alimentació endolls 16A biblioteca	M	5,40	6
15	Alimentació maquinaria reprografia	M	7,50	10
16	Alimentació control telefon i polsadors	M	2,23	6
17	Circuit de reserva	M	4,35	6
Quadre 2				
1	Enllumenat sala de professors (c.n. 21)	M	2,27	6
2	Enllumenat sala de professors (c.n. 22)	M	2,27	6
3	Enllumenat magatzem (c.n. 19)	M	1,82	6
4	Enllumenat magatzem (c.n. 20)	M	1,82	6
5	Enllumenat passadis (c.n. K)	M	3,63	6
6	Enllumenat APA i associació d'alumnes (c.n. 16 i 17)	M	2,33	6
7	Enllumenat direcció i cap d'estudis (c.n. 10 i 11)	M	1,16	6
8	Enllumenat secretaria (c.n. 6)	M	3,32	6
9	Enllumenat cambra de neteja, lavabos professors i passadis (c.n. 12, 13, 14, 15 i 18)	M	1,82	6
10	Enllumenat sala de visites i secretaria (c.n. 7 i 8)	M	0,64	6
11	Enllumenat secretari - administració (c.n. 9)	M	1,66	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,23	6
13	Alimentació endolls 16A sala de professors	M	8,40	10
14	Alimentació endolls 16A magatzem	M	3,75	6
15	Alimentació endolls 16A APA, A.A. i lavabo professors	M	6,30	10
16	Alimentació endolls 16A direcció, cap d'estudis i despatx secretari	M	9,60	10
17	Alimentació endolls 16A secretaria i sala de visites	M	7,20	10
18	Circuit de reserva	M	8,70	10

Quadre 3				
1	Enllumenat aula de tecnologia (c.n. 32)	M	2,91	6
2	Enllumenat aula de tecnologia (c.n. 33)	M	3,63	6
3	Enllumenat aula de dibuix (c.n. 34)	M	3,18	6
4	Enllumenat aula de dibuix (c.n. 35)	M	3,18	6
5	Enllumenat aula taller (c.n. 36)	M	3,63	6
6	Enllumenat aula taller (c.n. 37)	M	3,63	6
7	Enllumenat passadis (c.n. P) (meitat dreta)	M	3,63	6
8	Enllumenat cantina (c.n. 43 i 45)	T	2,57	6
9	Enllumenat cantina (c.n. 44 i 46)	T	2,57	6
10	Enllumenat escombreries i lavabos-vestidors personal no docent (c.n. 39, 40 i 41)	M	1,13	6
11	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,42	6
12	Alimentació endolls aula tecnologia i dibuix	T	5,00	6
13	Alimentació endolls aula taller	T	5,00	6
14	Alimentació endolls cantina - bar	T	5,00	6
15	Alimentació endolls aixugamans i lavabo - vestidor personal no docent	M	10,50	16
16	Alimentació endolls termus elèctric i lavabo - vestidor personal no docent	M	10,50	16
17	Circuit de reserva	M	3,48	6
Quadre 4				
1	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (1)	T	5,80	6
2	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (2)	T	5,80	6
3	Alimentació circuit de la campana extractora.	T	0,87	6
4	alimentacio compressor d'aire	T	0,87	6
5	alimentacio circuit de reserva	M	8,70	10
6	alimentació circuit de potència fins a 10kW.	T	14,49	16
Quadre 5				
1	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (1)	T	5,80	6
2	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (2)	T	5,80	6
3	alimentació circuit de potència fins a 10kW.	T	14,49	16
4	alimentacio circuit de reserva	M	8,70	10
Quadre 6				
1	Enllumenat gimnas (c.n. A)	T	3,62	6
2	Enllumenat gimnas (c.n. B)	T	3,62	6
3	Enllumenat vestidor i pas (c.n. H)	M	3,32	6
4	Enllumenat vestidor i pas (c.n. S)	M	3,32	6
5	Enllumenat lavabos i dutxes (c.n. F, G i I)	M	2,74	6
6	Enllumenat lavabos i dutxes (c.n. Q, R i U)	M	2,74	6
7	Enllumenat magatzem gimnas (c.n. O i Z)	M	1,66	6
8	Enllumenat exterior (c.n. EX) (Part)	M	0,90	6
9	Enllumenat vestidor monitor i cambra calderes d'aigua calenta (c.n. J i N)	M	1,66	6
10	Alimenatció extractor d'aire ventiladors (2)	T	0,72	6
11	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,52	6
12	Enllumenat pista poliesportiva (c.n. C)	T	4,35	6
13	Enllumenat pista poliesportiva (c.n. D)	T	4,35	6
14	Alimentació unitermus gimnas	T	1,09	6
15	Alimentació endolls 16A aixugamans i lavabos	M	12,00	16
16	Alimentació endolls 16A gimnas	T	3,50	6
17	Alimentació subquadre cambra calderes AC-Gimnas	M	13,04	16
18	Alimentació endolls 16A vestidor monitor	M	13,50	16
19	Alimentació circuit de reserva	M	8,70	10

Quadre 7				
1	Alimentació cremador caldera	T	1,45	6
2	Alimentació bomba circuit primari	T	0,72	6
3	Alimentació bomba circulació circuit 1	T	1,09	6
4	Alimentació bomba circulació circuit 2	T	1,09	6
5	Alimentació bomba circuit reserva	T	1,09	6
6	Alimentació circuit de control	M	1,30	6
7	Enllumenat cambra caldera (c.n. V)	M	1,66	6
8	Alimentació endolls 16A cambra caldera	M	8,70	10
9	Alimentació circuit de reserva	M	6,52	10
Quadre 8				
1	Enllumenat zona màquines catering (c.n. 42)	M	1,66	6
2	Enllumenat magatzem (c.n. 38)	M	0,83	6
3	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,12	6
4	Alimentació circuit de reserva	M	8,70	10
5	Alimentació cafeteria cantina	M	21,74	25
6	Alimentació endolls 16A màquines de begudes	T	5,80	6
7	Alimentació endolls 16A barra-catering	T	4,35	6
8	Alimentació endolls 16A magatzem	M	8,70	10
9	Alimentació frigorífic mostrador barra	T	1,45	6
10	Alimentació forn microones	M	6,52	10
11	Alimentació càmara frigorífica	T	2,90	6
12	Alimentació escalfats "marmitó"	M	30,43	32
13	Alimentació màquina rentavaixelles	M	30,43	32
14	Alimentació forn elèctric	M	8,70	10
15	Alimentació planxa ràpida catering	M	30,43	32
16	Alimentació campana extractora	T	1,45	6
Quadre 9				
1	Enllumenat quatre departaments (c.n. 48, 49, 50 i 51)	T	2,21	6
2	Enllumenat quatre departaments (c.n. 52, 53, 54 i 55)	T	2,21	6
3	Enllumenat magatzem i passadis (c.n. 47 i L')	M	3,18	6
4	Enllumenat passadis (c.n. L)	M	3,63	6
5	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 57 i 59)	M	4,54	6
6	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 58 i 60)	M	4,54	6
7	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 61 i 63)	M	4,54	6
8	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 62 i 64)	M	4,54	6
9	Enllumenat lavabos professors (c.n. 56 i 56b)	M	0,56	6
10	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,23	6
11	Alimentació endolls 16A quatre departaments	T	3,50	6
12	Alimentació endolls 16A quatre departaments	T	3,50	6
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	T	3,50	6
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	T	3,50	6
15	Alimentació endolls 16A lavabo professors	M	10,50	16
16	Alimentació circuit de reserva	M	4,35	6

Quadre 10				
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 77 i 79)	M	4,54	6
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 78 i 80)	M	4,54	6
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 81 i 83)	M	4,54	6
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 82 i 84)	M	4,54	6
5	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 71)	M	1,66	6
6	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 72)	M	1,66	6
7	Enllumenat quatre tutories (73, 74, 75, 76 i W)	M	3,63	6
8	Enllumenat passadis (c.n. P') (part)	M	3,63	6
9	Enllumenat cartell mural (c.n. 65)	M	0,56	6
10	Enllumenat lavabos nois (c.n. 68, 69 i 70)	M	2,27	6
11	Enllumenat lavabos noies (c.n. 66 i 67)	M	1,82	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,23	6
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	T	4,00	6
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	T	4,00	6
15	Alimentació endolls 16A tutories	T	4,00	6
16	Alimentació endolls 16A aula d'atenció individualitzada	M	12,00	16
17	Alimentació circuit de reserva	M	4,35	6
Quadre 11				
1	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 91 i 93)	M	4,54	6
2	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 92 i 94)	M	4,54	6
3	Enllumenat una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria (c.n. 85 i 95)	M	4,54	6
4	Enllumenat una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria (c.n. 86 i 96)	M	4,54	6
5	Enllumenat dues aules de PLÀSTICA (c.n. 87 i 89)	M	4,54	6
6	Enllumenat dues aules de PLÀSTICA (c.n. 88 i 90)	M	4,54	6
7	Enllumenat passadis (c.n. P') (part)	M	3,63	6
8	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,09	6
9	Alimentació endolls 16A dues aules de BATXILLERAT	T	5,00	6
10	Alimentació endolls 16A dues aules de PLÀSTICA	T	5,00	6
11	Alimentació endolls 16A una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria	T	5,00	6
12	Alimentació circuit de reserva	M	4,35	6
13	Alimentació circuit de reserva	M	8,70	10
Quadre 13-14				
1	Alimentació endolls 16A taules de treball	T	5,00	6
2	Alimentació endolls 16A taules de treball	T	5,00	6
3	Alimentació endolls 16A taules de treball	T	5,00	6
4	Alimentació endolls 16A taules de treball	T	5,00	6
5	Alimentació circuit d'alimentació	T	1,45	6
6	Alimentació circuit de reserva	M	4,35	6

Quadre 15				
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 123 i 125)	M	4,54	6
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 124 i 126)	M	4,54	6
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 127 i 129)	M	4,54	6
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 128 i 130)	M	4,54	6
5	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 119)	M	1,66	6
6	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 120)	M	1,66	6
7	Enllumenat d'una aula complementaria (c.n. 121 i 122)	M	4,54	6
8	Enllumenat cartell mural (c.n. 113)	M	0,56	6
9	Enllumenat passadis (c.n. P")	M	3,63	6
10	Enllumenat lavabos nois (c.n. 116, 117 i 118)	M	2,27	6
11	Enllumenat lavabos noies (c.n. 114 i 115)	M	1,82	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,19	6
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	T	4,00	6
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	T	4,00	6
15	Alimentació endolls 16A aula complementaria	T	4,00	6
16	Alimentació endolls 16A aula d'atenció individualitzada	M	12,00	16
17	Alimentació circuit de reserva	M	4,35	6
Quadre 16-17-18				
1	Alimentació endolls 16A laboratori	T	5,00	6
2	Alimentació endolls 16A taula	M	12,00	16
3	Alimentació endolls 16A taula	M	12,00	16
4	Alimentació endolls 16A taula	M	12,00	16
5	Alimentació endolls transformador baix voltatge	M	4,35	6
Quadre 19				
1	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 139 i 141)	M	4,54	6
2	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 140 i 142)	M	4,54	6
3	Enllumenat aula de BATXILLERAT i LABORATORI (c.n. 131 i 134)	M	4,54	6
4	Enllumenat aula de BATXILLERAT i LABORATORI (c.n. 132 i 133)	M	4,54	6
5	Enllumenat dos LABORATORIS (c.n. 136 i 138)	M	4,54	6
6	Enllumenat dos LABORATORIS (c.n. 135 i 137)	M	4,54	6
7	Enllumenat passadis (c.n. P") (part)	M	3,63	6
8	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	0,09	6
9	Alimentació endolls 16A dues aules de BATXILLERAT	T	4,00	6
10	Alimentació endolls 16A aula de BATXILLERAT	M	12,00	16
11	Alimentació circuit de reserva	M	4,35	6
12	Alimentació circuit de reserva	M	8,70	10
Quadre 20				
1	Alimentació maquinaria ascensor	T	17,39	20
2	Il·luminació cabina ascensor	M	0,87	6
3	Enllumenat senyalització ascensor	M	0,65	6
4	Alimentació endoll 16A cambra de màquines	M	8,70	10
5	Il·luminació forat ascensor	M	1,09	6

Quadre	Potència màxima	Intensitat en un punt	Magnetotèrmic
Quadre 1	14200	16,46	20
Quadre 2	15400	17,86	20
Quadre 3	25400	29,45	32
Quadre 4	22600	32,75	40
Quadre 5	20000	28,99	32
Quadre 6	29500	38,48	40
Quadre 7	8000	11,59	16
Quadre 8	45100	47,06	50
Quadre 9	22100	25,62	32
Quadre 10	19800	22,96	25
Quadre 11	20500	23,77	25
Quadre 12	23300	27,01	32
Quadre 13	15800	18,32	20
Quadre 14	15800	18,32	20
Quadre 15	20000	23,19	25
Quadre 16	12800	14,84	16
Quadre 17	12800	14,84	16
Quadre 18	12800	14,84	16
Quadre 19	15700	18,20	20
Quadre 20	14600	16,93	20
Potència total	318422	209,97	250

2.12.3. Instal·lació de posta a terra.

Element	Descripció	Longitud	Quantitat	Resistència
Conductor nu.	Cable de coure de 35mm ² enterrat a 0,6m de profunditat	200	-	2
Estaqües	Pica d'acer courejat de 2m de longitud clavada a terra.	2	7	14,285714

Resistència total:	1,754386 Ω
--------------------	-------------------

Màxim valor de resistència a terra admissible:	800 Ω
--	--------------

I _{cc}	Intensitat de curtcircuit:	104,88 A
I _m	Intensitat dissipada per l'anell:	71,43 A
I _a	Intensitat dissipada per les piques:	33,45 A

n	Numero de piques necessaries:	4
---	-------------------------------	---

U _c	Tensió de contacte:	20,83 V
----------------	---------------------	---------

CAPÍTOL 3: INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ

3.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest capítol és definir les necessitats d'il·luminació del projecte, i determinar el sistema d'il·luminació més addient, tant per l'enllumenat normal com pel d'emergència de tot l'institut.

3.2. Enllumenat Normal

Per l'enllumenat normal podem definir dos àmbits: Interior i exterior.

L'instal·lació d'interior serà la de dins els dos edificis, mentre l'exterior serà la del porxo i les pistes poliesportives.

La il·luminació a les pistes serà d'una mitjana de 400 lux, des de sis pals metàl·lics situats als laterals de cada pista.

En el cas de l'il·luminació del porxo, serà d'una mitja de 30 lux, ja que són zones de pas que no tenen grans exigències visuals. A més, amb aquest nivell acomplim el que marca el CTE, document bàsic SU-4 ("Seguretat davant el risc

causat per il·luminació inadecuada”), que ens demana un mínim de 5 lux per a les zones exteriors diferents d’escalas.

La medició de l’il·luminació en els dos casos anteriors es farà a nivell del terra, i tindrà una uniformitat d’un 40% com a mínim, com marca el DB SU-4.

En el cas de l’il·luminació interior, seguirem el que ens marca la norma UNE 41500, descrit a la taula següent:

Taula 3. *Nivells d’il·luminació UNE 41500.*

Nivell d’il·luminació (lux)	Característiques de l’espai
20	Espais exteriors
50	Interiors visitats amb poca freqüència, sense percepció de detalls.
100	Interiors visitats ocasionalment, amb activitats visuals confinades al moviment i amb poca percepció de detall.
150	Interiors visitats ocasionalment, amb activitats visuals que requereixen de la percepció de detalls o amb risc per les persones.
200	Interiors continuament ocupats, amb activitats visuals sense percepció de detalls.
300	Interiors continuament ocupats, amb activitats visuals senzilles (detalls grans o amb contrast).
500-1000	Interiors amb activitats visuals difícils, amb indispensable distinció de detalls.
>1000	Interiors amb activitats que exigeixen una distinció extremadament fina o sota condicions de contrast extremadament difícils.

Aquests nivells d’il·luminació són els mesurats a nivell de la zona de treball, és a dir, entre 0,80m i 1m.

A partir d’aquesta taula, determinem els següents valors per a cada aula:

Per la biblioteca i els tallers farem servir una il·luminació mitjana de 500 lux, ja que es requereix una gran distinció de detalls.

A l’aula de dibuix instal·larem unes llumeneres que ens proporcionin 750 lux de mitjana, ja que l’esforç visual que es realitza en aquesta aula és més gran que a la biblioteca, i per tant, tot i estar en el mateix grup, donarem una il·luminació més gran.

A la resta de sales i aules, posarem una il·luminació mitjana de 300 lux.

Per als passadissos i les escalas seguirem el document bàsic SU-4, on ens requereix un mínim de 50 lux per als passadissos i de 75 lux per les escalas.

La instal·lació d'il·luminació en l'edifici central estarà dividida per cada aula en dos circuits diferenciats. Cada circuit controlarà la il·luminació de la meitat de les aules que se li assignin, podent ser una o dues. Aquests dos circuits diferents estaran protegits per l'interruptor magnetotèrmic corresponent, normalment de 6A.

La il·luminació, en el cas de l'edifici central, la farem mitjançant fluorescents de balastre electrònic, ja sigui en configuracions des de 1x18W a 2x58W, depenent de les necessitats de l'estança.

Es faran servir regletes de fluorescents de la marca LAMP, en les configuracions comercials que ofereix. El model escollit serà el Lamptub, i les característiques es poden trobar a l'annex de característiques de producte.

En el cas del gimnàs, la il·luminació també es farà amb lluminàries de sodi d'alta pressió, de 250W, instal·lades al sostre. Com en el cas de la il·luminació de les aules, els llums es distribuïran en dos circuits, equilibrant la potència que es carrega a cadascun, per evitar deixar totalment sense il·luminació el gimnàs en cas d'existir una averia en alguna part del circuit.

La il·luminació de les pistes poliesportives es farà mitjançant el mateix model de lluminàries usades al gimnàs, muntades sobre suports metàl·lics de la pròpia marca, de 4,5 m d'alçada. Se'n disposaran 6 per cada pista, un a cada cantonada i un a cada costat del centre del camp. A cada suport s'hi disposaran dues lluminàries.

Cada circuit d'il·luminació d'una aula o del gimnàs (amb excepció del de les pistes poliesportives) anirà controlat per un interruptor o commutador (depenent de les necessitats). En el cas de l'il·luminació dels passadissos, estarà controlat des de la sala de consergeria, amb un sistema de polsadors.

3.3. Rendiment energètic

Per tal d'acomplir amb el CTE, document bàsic HE, secció 3 ("Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació"), el valor límit de l'eficiència energètica (VEEI) de l'institut no serà superior a 4. Aquest paràmetre es determina mitjançant la fórmula següent, descrita al document bàsic HE, secció 3:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m}$$

On:

P: Potència total instal·lada en llumeneres i equips auxiliars [W].

S: Superfície il·luminada [m^2].

Em: Il·luminància mitja mantinguda [Lux].

El fet que el valor màxim del VEEI sigui 4 ve determinat pel document basic HE, secció 3, en la taula 2.1, on classifica els centres docents com a "Aules i laboratoris" i els hi assigna el valor màxim de VEEI de 4.

Cada zona il·luminada (aula o laboratori) disposarà del seu sistema d'encesa/apagat manual, quan no disposi d'un altre sistema, no permetent que l'únic sistema d'encesa/apagat sigui des del quadre elèctric. En el cas de zones d'ús esporàdic disposaran d'un sistema d'encesa/apagat per sistema de detecció de presència o per temporització.

3.4. Enllumenat d'emergència

Els edificis disposaran d'un sistema d'il·luminació d'emergència que en cas de fallada del sistema normal, proporcioni la il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als ocupants de l'edifici de manera que el puguin abandonar, eviti situacions de pànic, i permeti la visió de les senyals indicatives d'emergència, les sortides i els equips de protecció, tal com marca el document bàsic SU, secció 4.

Disposaràn d'enllumenat d'emergència tots els recorreguts des de qualsevol origen fins a un punt de seguretat a l'exterior.

Les làmpares es col·locaran com a mínim a 2m del terra, i com a mínim a les portes de sortida, seguint la ruta d'evacuació; les escales, fent que cada tram rebi il·luminació directament; a qualsevol canvi de nivell, i als canvis de sentit o les interseccions de passadissos. Disposaran de font d'energia pròpia, i d'un sistema que l'activi tant bon punt falli el sistema d'alimentació normal.

S'enten fallada del sistema d'alimentació normal quan el valor de la tensió sigui inferior al 70% de la nominal.

L'il·luminació mínima proporcionada per aquestes làmpares en l'eix central de la ruta d'evacuació ha de ser com a mínim de 1 lux, i les bateries han de poder aguantar una hora en aquest funcionament.

En els punts on estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis manuals i els quadres de distribució elèctrics, la il·luminació serà com a mínim de 5 lux a l'alçada del terra.

CAPÍTOL 4: INSTAL·LACIÓ DE MEGAFONIA

4.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest apartat és dissenyar i definir com serà la instal·lació d'un sistema de megafonia que serveixi per poder donar avisos i també per poder passar el senyal horari, i també podrà ser util en situacions d'emergència.

4.2. Descripció de la instal·lació

El sistema de megafonia que es proposa en aquest avantprojecte consisteix en la instal·lació de columnes acústiques, amb un mecanisme d'orientació que disposa d'una base o suport lliscant i un sistema de ròtula muntada a sobre, i que fa possible direccionar el so cap on es desitgi i millorar-ne el rendiment, un amplificador, que disposarà de diverses entrades, com la de micròfon, fil musical o senyal horari, i del micròfon adequat per poder-l'ho connectar.

Les columnes acústiques que es faran servir seran les OPTIMUS C-2020, que disposen de 2 altaveus de 6", una potència de 20 W i el sistema d'orientació indicat. S'instal·laran 3 altaveus per pis, tots tres al voltant del distribuïdor de l'escala; un d'aquests estarà orientat cap al distribuïdor, i els altres dos estaran orientats cadascun cap a un dels passadissos laterals. D'aquesta manera s'assegura una bona audició des de qualsevol punt de l'edifici. També es posarà una columna acústica a la zona del gimnàs, a prop de la porta d'entrada, i dirigida cap a la pista interior.

L'amplificador que es farà servir per a aquest sistema de megafonia serà el model OPTIMUS AXD-30, que disposa de 2 entrades de micro, 2 entrades auxiliars (entrada de fil musical) i un senyal d'emergència prioritari. Té una potència de 30 W.

El micròfon a instal·lar serà el model OPTIMUS ME-F45C, amb connexió XLR que coincideix amb l'entrada de l'amplificador, i braç de 45 cm flexible.

L'amplificador i el micròfon s'instal·laran a la sala de consergeria, des d'on es podran donar els avisos corresponents o activar l'alarma si es necessari.

4.3. Cablejat

El cablejat que s'emprarà en aquesta instal·lació serà cable de 750 V, 2x1,5 mm², apantallat i lliure d'halògens. Al costat de cada altaveu s'instal·larà una caixa de distribució, per tal de poder fer la connexió de manera simple a prop de l'altaveu.

CAPÍTOL 5: INSTAL·LACIÓ DE DETECCIÓ I PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

5.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest capítol és definir quins seran els sistemes de detecció i protecció contra incendis, i també establir quins seran els sistemes d'evacuació de l'edifici.

5.2. Distribució de l'edifici i sectors d'incendi

Tal i com marca l'apartat 1 del DB SI, per tal d'evitar la propagació del foc per l'interior de l'edifici, s'hauran de determinar un conjunts de sectors d'incendi, i aïllar-los entre ells. Per fer això, haurem d'acomplir el que ens marca la taula 1.1 del mateix apartat. Com que l'edifici central té més d'una planta, s'haurà de compartimentar en, com a mínim, dos sectors d'incendi diferents de menys de 4.000 m² cadascun. Així doncs, aquesta compartimentació serà un sector A, que inclou la cantina, la cuina, l'aula de dibuix, l'aula taller i l'aula de tecnologia, i també el sector de passadís entre aquestes aules (sector de la planta baixa dreta, amb 644 m²); un sector B, que inclourà la resta de l'edifici central, és a dir, el sector esquerra de la planta baixa i la primera i la segona planta completes, amb un total de 3.624 m².

El sector C serà la zona del gimnàs, concretament la zona de la pista, amb una superfície de 429 m². El sector D inclourà els dos vestuaris i el lavabo de professors o adaptat a minusvàlids, amb una superfície de 122 m².

Per últim, es definirà el sector d'incendis E en la sala de calderes, amb una superfície de 30 m², i situada a sota l'escala de pujada a la porta de l'edifici central des de les pistes.

5.3. Evacuació dels ocupants

Per tal de poder evacuar a tots els ocupants de l'edifici en cas d'emergència, l'edifici central haurà de disposar de diverses sortides a cada pis. Es comptaran com a sortides d'emergència les dues escales metàl·liques laterals, i com a sortida habitual l'escala central de l'edifici. No es permetrà que cap recorregut d'evacuació tingui una longitud superior a 50 m fins a una sortida d'emergència.

Els elements del recorregut d'evacuació hauran d'estar dimensionats segons indica la taula 4.1 de l'apartat 3 del Document Bàsic SI.

Les portes que es trobin en el recorregut d'evacuació seran abatibles en el sentit de gir favorable a l'evacuació, amb eix vertical i un sistema d'obertura simple, que no exigeixi clau ni haver d'actuar sobre més d'un mecanisme. Satisfan aquest requeriment les portes amb maneta o les de barra horitzontal, sempre que aquesta estigui situada al costat per on ve la ruta d'evacuació.

Les escales d'emergència es consideraran com a protegides, mentre l'escala central de l'edifici es considera no protegida.

Les rutes d'evacuació es mostren al plànol 11 del capítol 9.

5.4. Mitjans d'extinció

L'edifici haurà de disposar d'una sèrie de mitjans d'extinció, com indica la taula 1.1 de la secció 4 del Document bàsic SI, a l'apartat dels centres docents. Segons el que s'indica, serà obligatori que, com a mínim, es disposi de:

- Extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B cada 15 m de recorregut d'evacuació.
- Boques d'incendi equipades (BIE) distanciades entre elles un màxim de 50m.
- Sistema d'alarma amb polsadors manuals.

Extintors portàtils: l'emplaçament en que es situïn haurà de permetre que siguin fàcilment visibles i accessibles, propers a punts on es puguin iniciar incendis i a les sortides d'evacuació. Estaran situats en fixacions verticals, de manera que la part superior de l'extintor quedi, com a molt, a 1,70 m del terra. La tipologia dels extintors serà de pols polivalent o ABC.

Boques d'incendi equipades: El sistema estarà compost per una font d'abastiment d'aigua, el sistema de canonades d'aigua i les BIE necessàries. Les BIE seran amb sortides de 25 mm. Es muntaran sobre suports rígids, de manera que el centre es trobi a una alçada de 1,5 m sobre el terra, o es pot posar a més alçada, sempre que la boca de la mànega i la vàlvula d'obertura si existeix estiguin situades a aquesta alçada.

La distància màxima entre dues BIE serà de 50 m, però no es permetrà una distància superior a 25 m des de qualsevol punt d'evacuació fins a la BIE més propera.

La BIE estarà situada en una zona lliure d'obstacles, i que en permeti fàcil maniobrabilitat.

Alarma manual: El sistema d'alarma manual estarà compost per un conjunt de polsadors situats per tot l'edifici, a punts de fàcil visibilitat i sense obstacles, connectats a un sistema d'alarma. Els polsadors permetran activar voluntàriament el sistema d'alarma. Aquest funcionarà a través dels altaveus ja indicats del sistema de megafonia.

Estaran situats al costat de les BIE, i propers a les sortides d'emergència. La distància des de qualsevol punt d'evacuació fins al polsador més proper no superarà els 25 m.

5.5. Senyalització d'emergència

Per tal d'indicar les rutes d'evacuació i els mitjans d'extinció als ocupants de l'edifici en situacions d'emergència, es faran servir cartells fluorescents situats a sobre de l'element, o molt proper.

Les indicacions per a les rutes d'evacuació seran cartells amb la paraula SORTIDA per indicar les sortides normals de l'edifici, o SORTIDA D'EMERGÈNCIA en els casos d'aquestes. També s'indicarà, en els casos on hi pugui haver dubte, la situació de la sortida més propera, amb cartells de SORTIDA A LA DRETA o SORTIDA A L'ESQUERRA. En els casos en que hi hagi una porta o passadís sense sortida, també s'indicarà, amb un cartell al lateral o a sobre, però mai sobre la porta mateix.

Els elements d'extinció d'incendis estaran indicats també amb cartells fluorescents, indicant quin tipus de mitjà hi ha en aquell punt.

CAPÍTOL 6: GESTIÓ DE RESIDUS PER L'OBRA I L'ÚS DE L'INSTITUT

6.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest capítol és determinar quin serà el sistema de gestió dels residus que generarà l'obra necessària per a realitzar les instal·lacions d'aquest projecte.

6.2. Gestió dels residus de l'obra

Tal com marca el decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció, s'haurà d'assegurar que els residus son entregats a un gestor autoritzat, i, si cal, abonar els costos de gestió que en sorgeixin.

També s'haurà de facilitar tota la informació requerida a les administracions competents, com seran el volum de deixalles i la seva tipologia, o els sistemes de destriament o recollida selectiva. Aquesta informació es facilitarà dins el

mateix projecte tècnic a l'hora de sol·licitar les llicències necessàries, i si cal, anirà acompanyat d'una fiança per assegurar el compliment de la normativa.

Per tal de fer recollida selectiva, es disposaran dins de l'edifici diversos contenidors selectius (paper i plastic) juntament amb contenidors de rebuig.

6.3. Gestió de residus per a l'institut

Per tal de determinar quin serà el millor sistema de gestió de residus de l'institut, es contactarà amb l'empresa Allende, i es demanarà un estudi i un pla de gestió de les deixalles. Es requerirà un mínim de contenidors específics per tot l'institut, no inferior a un contenidor de paper i un de plàstic per aula, i un més de cada per cada passadis i distribuïdor.

S'acordarà amb la mateixa empresa el sistema de recollida dels residus i els costos de tot el servei.

CAPÍTOL 7: AVALUACIÓ ECONÒMICA

7.1. Objectiu

L'objectiu d'aquest capítol és estimar el cost que tindrà el projecte.

7.2. Avaluació econòmica

En aquest apartat s'ha fet un càlcul aproximat del possible cost d'aquest projecte. Al ser aproximat no es detalla el preu per cada component, ni la quantitat. El pressupost d'aquest projecte és el que es mostra a la taula 4.

En la mà d'obra s'ha de tenir en compte que no només es contracta una persona de cada, però se sumen les hores per aproximar el preu més fàcilment.

Taula 4. Avaluació econòmica del projecte.

INSTAL·LACIÓ	COST
QUADRES DE DISTRIBUCIÓ	16.058,32 €
MECANISMES	892,37 €
IL·LUMINACIÓ	105.925,15 €
INSTAL·LACIÓ DE DETECCIÓ I PROTECCIÓ D'INCENDIS	31.528,40 €
INSTAL·LACIÓ DE MEGAFONIA	2.400,00 €
ALTRES	8.483,52 €
MÀ D'OBRA	27.000 €
Total material	191.504,75 €
Benefici industrial (15%)	28.725,71€
Despeses generals (10%)	19.150,48 €
Total sense impostos	239.380,94 €
Impostos (IVA 16%)	38.300,95 €
TOTAL	277.681,89 €

S'ha de tenir en compte que els preus no són els definitius, i que només s'ha avaluat el cost del material i els seus impostos afegits. Per tant, falta el cost de la mà d'obra i el transport.

CAPÍTOL 8: NORMATIVA APLICABLE

8.1. Objectiu.

L'objectiu d'aquest apartat és exposar quina ha estat la normativa aplicada en el projecte, per tal de fer més entenedor l'enteniment de la memòria.

8.2. Normativa aplicada.

La normativa referida, per ordre d'aparició en el projecte, és la següent:

- Codi Tècnic de l'Edificació, modificat per ordre ministerial VIV/984/2009, de 15 d'abril.
- Documents bàsics SI, SU i HE del Codi Tècnic d'edificació.
- Reglament electrotècnic de baixa tensió en la versió de l'any 2002 (REBT).
- Instruccions tècniques complementàries al REBT.
- Reglament de protecció contra incendis, decret 1942/1993 de 5 de novembre.

- UNE-EN 50086-2-1: Sistemes de tubs per Instal·lacions Elèctriques. Requisits particulars per sistemes de tubs rígids.
- UNE-EN 50086-2-2: Sistemes de tubs per Instal·lacions Elèctriques. Requisits particulars per sistemes de tubs corvables.
- UNE-EN 50086-2-3: Sistemes de tubs per Instal·lacions Elèctriques. Requisits particulars per sistemes de tubs flexibles.
- UNE-EN 50085: Sistemes per canals per cables i sistemes de conductors tancats de secció no circular per cables en instal·lacions elèctriques.
- UNE 20460-5-52: Instal·lacions elèctriques en edificis. Part 5: Selecció i instal·lació de materials elèctrics. Capítol 5: Canalitzacions.
- UNE-EN 60439-1: Conjunts d'aparamenta de baixa tensió. Part 1: Requisits per als conjunts de sèrie i als conjunts derivats de sèrie.
- UNE-EN 60439-3: Conjunts d'aparamenta de baixa tensió. Part 3: Requisits particulars per als conjunts d'aparamenta de baixa tensió destinats a estar instal·lats en llocs accessibles al personal no qualificat durant la seva utilització.
- UNE 20324: Graus de protecció proporcionats per les envolvents (Codi IP).
- UNE-EN 50102: Graus de protecció proporcionats per les envolvents de materials elèctrics contra els impactes mecànics externs (codi IK).
- UNE 20451: Requisits generals para envolvents de accessoris per instal·lacions elèctriques fixes d'usos domèstics i anàlegs.
- UNE 41500: Accessibilitat en l'edificació i l'urbanisme. Criteris generals de disseny.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, sobre enderrocs i altres residus de la construcció.