



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

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## Annex de Càlculs

PROJECTE FI DE CARRERA



Barcelona, 17 de Juny de 2010

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

# ÍNDIX

Objectiu .....	2
1. Càlculs dels quadres. ....	2
Quadre 1 .....	3
Quadre 2 .....	4
Quadre 3 .....	5
Quadre 4 .....	6
Quadre 5 .....	6
Quadre 6 .....	7
Quadre 7 .....	8
Quadre 8 .....	9
Quadre 9 .....	10
Quadre 10 .....	11
Quadre 11 .....	12
Quadre 12 .....	13
Quadre 13-14 .....	14
Quadre 15 .....	15
Quadre 16-17-18 .....	16
Quadre 19 .....	16
Quadre 20 .....	17
2. Càlculs quadre general de comandament i protecció.....	18
3. Càlcul de la posta a terra. ....	19

## Objectiu

En aquest annex es mostraran els resultats dels càlculs justificatius per a les seccions usades en el projecte. Les fórmules fetes servir són les expressades a la memòria, en els apartats pertinents.

### 1. Càlculs dels quadres.

En les properes pàgines es demostren els valors de secció del cable i de les proteccions usades a cada quadre de protecció, detallats per cada circuit.

Circuit	Nom	Pis	Tipus element	Monofàsic / Trifàsic	Quan.	Potència mitja (W)	Factor utilització	Factor simultaneïtat	Factor de correcció	Potència total (W)	Distància màxima (m)	Caiguda de tensió permesa (%)	Secció mínima (mm <sup>2</sup> )	Secció utilitzada (mm <sup>2</sup> )	Caiguda de tensió real (%)	Corrent en un punt	Magnetotèrmic
Quadre 1																	
1	Enllumenat vestíbul i consergeria (c.n. 2 i 4)	1	Fluorescents 2x58W (3) + Llum estanc 2 bombetesx13W (1)	M	4	88,5	1	1	1,8	637,2	28	1,5	0,80	1,5	0,80	2,77	6
2	Enllumenat biblioteca (c.n. 23)	1	Fluorescents 1x58W	M	9	58	1	1	1,8	939,6	29	1,5	1,23	1,5	1,23	4,09	6
3	Enllumenat biblioteca (c.n. 24)	1	Fluorescents 1x58W	M	9	58	1	1	1,8	939,6	26	1,5	1,10	1,5	1,10	4,09	6
4	Enllumenat passadis (c.n. P) (meitat esquerra)	1	Fluorescents 1x58W	M	1	58	1	1	1,8	1148,4	29	1,5	1,50	2,5	0,90	4,99	6
5	Enllumenat consergeria (c.n. 1, 3, 5)	1	Fluorescents 1x58W	M	9	58	1	1	1,8	939,6	29	1,5	1,23	1,5	1,23	4,09	6
6	Enllumenat porta ascensor (c.n. As)	1	Fluorescents 1x58W	M	1	58	1	1	1,8	104,4	12	1,5	0,06	1,5	0,06	0,45	6
7	Enllumenat lavabos (c.n. 27, 29, 31)	1	Fluorescents 1x58W	M	7	58	1	1	1,8	730,8	21	1,5	0,69	1,5	0,69	3,18	6
8	Enllumenat lavabos (c.n. 28 i 30)	1	Fluorescents 1x58W	M	6	58	1	1	1,8	626,4	22	1,5	0,62	1,5	0,62	2,72	6
9	Enllumenat exterior (c.n. Ex)	1	Llum estanc 2x13W	M	2	26	1	1	1	624,0	40	1,5	1,12	1,5	1,12	2,71	6
10	Enllumenat escala a plantes (c.n. E)	1	Fluorescents 1x58W	M	2	58	1	1	1,8	208,8	12	1,5	0,11	1,5	0,11	0,91	6
11	Alimentació central alarmes i megafonia	1	Central alarmes i megafonia	M	2	400	1	1	1	800,0	22	1,5	0,79	1,5	0,79	3,48	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	1	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	7	6	1	1	1,8	75,6	22	1,5	0,07	1,5	0,07	0,33	6
13	Alimentació endolls 16A consergeria	1	Endolls 16A	M	2	3450	0,7	0,8	1	1932	24	1,5	2,09	2,5	1,25	8,40	10
14	Alimentació endolls 16A biblioteca	1	Endolls 16A	M	5	3450	0,6	0,6	1	1242	39	1,5	2,18	2,5	1,31	5,40	6
15	Alimentació maquinaria reprografia	1	Maquinaria reprografia	M	1	3450	0,5	1	1	1725	23	1,5	1,79	2,5	1,07	7,50	10
16	Alimentació control telefon i polsadors	1	Central de telefons i polsadors	M	2	400	0,8	0,8	1	512,0	24	1,5	0,55	1,5	0,55	2,23	6
17	Circuit de reserva	1	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	30	1,5	1,35	1,5	1,35	4,35	6

Quadre 2																
1	Enllumenat sala de professors (c.n. 21)	Fluorescents 1x58W	M	5	58	1	1	1,8	522,0	21	1,5	0,49	1,5	0,49	2,27	6
2	Enllumenat sala de professors (c.n. 22)	Fluorescents 1x58W	M	5	58	1	1	1,8	522,0	24	1,5	0,56	1,5	0,56	2,27	6
3	Enllumenat magatzem (c.n. 19)	Fluorescents 1x58W	M	4	58	1	1	1,8	417,6	22	1,5	0,41	1,5	0,41	1,82	6
4	Enllumenat magatzem (c.n. 20)	Fluorescents 1x58W	M	4	58	1	1	1,8	417,6	25	1,5	0,47	1,5	0,47	1,82	6
5	Enllumenat passadis (c.n. K)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	23	1,5	0,86	1,5	0,86	3,63	6
6	Enllumenat APA i associació d'alumnes (c.n. 16 i 17)	Fluorescents 2x58W (2 sala APA) + Fluorescents 1x58W (3 A.A.)	M	5	85	1	0,7	1,8	535,5	18	1,5	0,43	1,5	0,43	2,33	6
7	Enllumenat direcció i cap d'estudis (c.n. 10 i 11)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	0,7	1,8	267,1	19	1,5	0,23	1,5	0,23	1,16	6
8	Enllumenat secretaria (c.n. 6)	Fluorescents 2x58W	M	4	106	1	1	1,8	763,2	24	1,5	0,82	1,5	0,82	3,32	6
9	Enllumenat cambra de neteja, lavabos professors i passadis (c.n. 12, 13, 14, 15 i 18)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	0,4	1,8	417,6	19	1,5	0,36	1,5	0,36	1,82	6
10	Enllumenat sala de visites i secretaria (c.n. 7 i 8)	Fluorescents 1x58W	M	2	58	1	0,7	1,8	146,2	24	1,5	0,16	1,5	0,16	0,64	6
11	Enllumenat secretari - administració (c.n. 9)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	24	1,5	0,41	1,5	0,41	1,66	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	5	6	1	1	1,8	54,0	14	1,5	0,03	1,5	0,03	0,23	6
13	Alimentació endolls 16A sala de professors	Endolls 16A	M	6	3450	0,7	0,8	1	1932,0	25	1,5	2,17	2,5	1,30	8,40	10
14	Alimentació endolls 16A magatzem	Endolls 16A	M	2	3450	0,5	0,5	1	862,5	18	1,5	0,70	2,5	0,42	3,75	6
15	Alimentació endolls 16A APA, A.A. i lavabo professors	Endolls 16A	M	5	3450	0,6	0,7	1	1449,0	16	1,5	1,04	2,5	0,63	6,30	10
16	Alimentació endolls 16A direcció, cap d'estudis i despatx secretari	Endolls 16A	M	10	3450	0,8	0,8	1	2208,0	23	1,5	2,29	2,5	1,37	9,60	10
17	Alimentació endolls 16A secretaria i sala de visites	Endolls 16A	M	4	3450	0,8	0,6	1	1656,0	31	1,5	2,31	2,5	1,39	7,20	10
18	Circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	20	1,5	1,80	2,5	1,08	8,70	10

Quadre 3																
1	Enllumenat aula de tecnologia (c.n. 32)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	0,8	1,8	668,2	37	1,5	1,11	2,5	0,67	2,91	6
2	Enllumenat aula de tecnologia (c.n. 33)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	39	1,5	1,47	2,5	0,88	3,63	6
3	Enllumenat aula de dibuix (c.n. 34)	Fluorescents 1x58W	M	7	58	1	1	1,8	730,8	21	1,5	0,69	1,5	0,69	3,18	6
4	Enllumenat aula de dibuix (c.n. 35)	Fluorescents 1x58W	M	7	58	1	1	1,8	730,8	18	1,5	0,59	1,5	0,59	3,18	6
5	Enllumenat aula taller (c.n. 36)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	23	1,5	0,86	1,5	0,86	3,63	6
6	Enllumenat aula taller (c.n. 37)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	20	1,5	0,75	1,5	0,75	3,63	6
7	Enllumenat passadís (c.n. P) (meitat dreta)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	25	1,5	0,94	1,5	0,94	3,63	6
8	Enllumenat cantina (c.n. 43 i 45)	Fluorescents 1x58W	T	17	58	1	1	1,8	1774,8	36	1,5	0,96	1,5	0,96	2,57	6
9	Enllumenat cantina (c.n. 44 i 46)	Fluorescents 1x58W	T	17	58	1	1	1,8	1774,8	39	1,5	1,04	1,5	1,04	2,57	6
10	Enllumenat escombreries i lavabos-vestidors personal no docent (c.n. 39, 40 i 41)	Fluorescents 1x58W (2) + Fluorescents 2x58W (1)	M	3	80	1	0,6	1,8	259,2	27	1,5	0,31	1,5	0,31	1,13	6
11	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	9	6	1	1	1,8	97,2	29	1,5	0,13	1,5	0,13	0,42	6
12	Alimentació endolls aula tecnologia i dibuix	Endolls 16A	T	6	3450	1	1	1	3450,0	37	1,5	1,92	2,5	1,15	5,00	6
13	Alimentació endolls aula taller	Endolls 16A	T	4	3450	1	1	1	3450,0	31	1,5	1,60	2,5	0,96	5,00	6
14	Alimentació endolls cantina - bar	Endolls 16A	T	4	3450	1	1	1	3450,0	32	1,5	1,66	2,5	0,99	5,00	6
15	Alimentació endolls aixugamans i lavabo - vestidor personal no docent	Endolls 16A	M	1	3450	0,7	1	1	2415,0	24	1,5	2,61	4	0,98	10,5	16
16	Alimentació endolls termus elèctric i lavabo - vestidor personal no docent	Endolls 16A	M	1	3450	0,7	1	1	2415,0	19	1,5	2,07	2,5	1,24	10,5	16
17	Circuit de reserva	-	M	1	800	1	1	1	800,0	21	1,5	0,76	1,5	0,76	3,48	6

Quadre 4																
1	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (1)	Carril electrificat	T	1	4000	1	1	1	4000,0	9	1,5	0,54	2,5	0,32	5,80	6
2	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (2)	Carril electrificat	T	1	4000	1	1	1	4000,0	7	1,5	0,42	2,5	0,25	5,80	6
3	Alimentació circuit de la campana extractora.	Endolls 16A	T	1	600	1	1	1	600,0	22	3,0	0,10	1,5	0,20	0,87	6
4	alimentacio compressor d'aire	Endolls 16A	T	1	600	1	1	1	600,0	15	3,0	0,07	1,5	0,14	0,87	6
5	alimentacio circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	20	1,5	1,80	2,5	1,08	8,70	10
6	alimentació circuit de potència fins a 10kW.	-	T	1	10000	1	1	1	10000,0	15	3,0	1,13	6	0,56	14,5	16
Quadre 5																
1	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (1)	Carril electrificat	T	1	4000	1	1	1	4000,0	9	1,5	0,54	2,5	0,32	5,80	6
2	Alimentació carril electrificat per connexionat d'endolls de maquines (2)	Carril electrificat	T	1	4000	1	1	1	4000,0	7	1,5	0,42	2,5	0,25	5,80	6
3	alimentació circuit de potència fins a 10kW.	-	T	1	10000	1	1	1	10000,0	15	3,0	1,13	6	0,56	14,5	16
4	alimentacio circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	18	1,5	1,62	2,5	0,97	8,70	10

Quadre 6																
1	Enllumenat gimnas (c.n. A)	Zeus IZX 250W	T	10	250	1	1	1	2500,0	61	1,5	2,29	2,5	1,37	3,62	6
2	Enllumenat gimnas (c.n. B)	Zeus IZX 250W	T	10	250	1	1	1	2500,0	57	1,5	2,14	2,5	1,28	3,62	6
3	Enllumenat vestidor i pas (c.n. H)	Fluorescents 2x58W	M	4	106	1	1	1,8	763,2	17	1,5	0,58	1,5	0,58	3,32	6
4	Enllumenat vestidor i pas (c.n. S)	Fluorescents 2x58W	M	4	106	1	1	1,8	763,2	17	1,5	0,58	1,5	0,58	3,32	6
5	Enllumenat lavabos i dutxes (c.n. F, G i I)	Fluorescents 1x58W (4) + Fluorescents 2x58W (1)	M	5	70	1	1	1,8	630,0	18	1,5	0,51	1,5	0,51	2,74	6
6	Enllumenat lavabos i dutxes (c.n. Q, R i U)	Fluorescents 1x58W (4) + Fluorescents 2x58W (1)	M	5	70	1	1	1,8	630,0	18	1,5	0,51	1,5	0,51	2,74	6
7	Enllumenat magatzem gimnas (c.n. O i Z)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	82	1,5	1,41	1,5	1,41	1,66	6
8	Enllumenat exterior (c.n. EX) (Part)	Llum estanc 2x13W	M	8	26	1	1	1	208,0	28	1,5	0,26	1,5	0,26	0,90	6
9	Enllumenat vestidor monitor i cambra calderes d'aigua calenta (c.n. J i N)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	12	1,5	0,21	1,5	0,21	1,66	6
10	Alimentació extractor d'aire ventiladors (2)	Endolls 16A	T	1	500	1	1	1	500,0	16	3,0	0,06	1,5	0,12	0,72	6
11	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	11	6	1	1	1,8	118,8	46	1,5	0,25	1,5	0,25	0,52	6
12	Enllumenat pista poliesportiva (c.n. C)	Zeus IZX 250W	T	12	250	1	1	1	3000,0	137	3,0	3,08	6	1,54	4,35	6
13	Enllumenat pista poliesportiva (c.n. D)	Zeus IZX 250W	T	12	250	1	1	1	3000,0	137	3,0	3,08	6	1,54	4,35	6
14	Alimentació unitermus gimnas	Endolls 16A	T	1	750	1	1	1	750,0	42	3,0	0,24	1,5	0,47	1,09	6
15	Alimentació endolls 16A aixugamans i lavabos	Endolls 16A	M	2	3450	1	0,8	1	2760,0	12	1,5	1,49	2,5	0,89	12,0	16
16	Alimentació endolls 16A gimnas	Endolls 16A	T	3	3450	1	0,7	1	2415,0	68	1,5	2,46	2,5	1,48	3,50	6
17	Alimentació subquadre cambra calderes AC-Gimnas	-	M	1	3000	1	1	1	3000,0	6	1,5	0,81	2,5	0,49	13,0	16
18	Alimentació endolls 16A vestidor monitor	Endolls 16A	M	1	3450	0,9	1	1	3105,0	5	1,5	0,70	2,5	0,42	13,5	16
19	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	20	1,5	1,80	2,5	1,08	8,70	10



Quadre 7																
1	Alimentació cremador caldera	Borns preparats per a la connexio de la maquinària.	T	1	1000	1	1	1	1000,0	12	3,0	0,09	2,5	0,11	1,45	6
2	Alimentació bomba circuit primari	Borns preparats per a la connexio de la maquinària.	T	1	500	1	1	1	500,0	13	3,0	0,05	1,5	0,10	0,72	6
3	Alimentació bomba circulació circuit 1	Borns preparats per a la connexio de la maquinària.	T	1	750	1	1	1	750,0	14	3,0	0,08	1,5	0,16	1,09	6
4	Alimentació bomba circulació circuit 2	Borns preparats per a la connexio de la maquinària.	T	1	750	1	1	1	750,0	13	3,0	0,07	1,5	0,15	1,09	6
5	Alimentació bomba circuit reserva	Borns preparats per a la connexio de la maquinària.	T	1	750	1	1	1	750,0	14	3,0	0,08	1,5	0,16	1,09	6
6	Alimentació circuit de control	Endolls 16A	M	1	300	1	1	1	300,0	15	1,5	0,20	1,5	0,20	1,30	6
7	Enllumenat cambra caldera (c.n. V)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	16	1,5	0,27	1,5	0,27	1,66	6
8	Alimentació endolls 16A cambra caldera	Endolls 16A	M	1	2000	1	1	1	2000,0	6	1,5	0,54	2,5	0,32	8,70	10
9	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	1500	1	1	1	1500,0	15	1,5	1,01	2,5	0,61	6,52	10

Quadre 8																
1	Enllumenat zona màquines catering (c.n. 42)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	12	1,5	0,21	1,5	0,21	1,66	6
2	Enllumenat magatzem (c.n. 38)	Fluorescents 2x58W	M	1	106	1	1	1,8	190,8	10	1,5	0,09	1,5	0,09	0,83	6
3	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	3	9	1	1	1	27,0	8	1,5	0,01	1,5	0,01	0,12	6
4	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	15	1,5	1,35	2,5	0,81	8,70	10
5	Alimentació cafeteria cantina	Endolls 16A	M	1	5000	1	1	1	5000,0	11	3,0	1,24	6	0,62	21,7	25
6	Alimentació endolls 16A màquines de begudes	Endolls 16A	T	1	4000	1	1	1	4000,0	17	1,5	1,02	2,5	0,61	5,80	6
7	Alimentació endolls 16A barra-catering	Endolls 16A	T	1	3000	1	1	1	3000,0	16	1,5	0,72	2,5	0,43	4,35	6
8	Alimentació endolls 16A magatzem	Endolls 16A	M	1	2000	1	1	1	2000,0	8	1,5	0,72	2,5	0,43	8,70	10
9	Alimentació frigorífic mostrador barra	Endolls 16A	T	1	1000	1	1	1	1000,0	11	3,0	0,08	2,5	0,10	1,45	6
10	Alimentació forn microones	Endolls 16A	M	1	1500	1	1	1	1500,0	12	3,0	0,41	2,5	0,49	6,52	10
11	Alimentació càmara frigorífica	Endolls 16A	T	1	2000	1	1	1	2000,0	10	3,0	0,15	2,5	0,18	2,90	6
12	Alimentació escalfats "marmitó"	Endolls 25A	M	1	7000	1	1	1	7000,0	13	3,0	2,05	10	0,61	30,4	32
13	Alimentació màquina rentavaixelles	Endolls 25A	M	1	7000	1	1	1	7000,0	11	3,0	1,73	10	0,52	30,4	32
14	Alimentació forn elèctric	Endolls 16A	M	1	2000	1	1	1	2000,0	13	3,0	0,59	2,5	0,70	8,70	10
15	Alimentació planxa ràpida catering	Endolls 25A	M	1	7000	1	1	1	7000,0	10	3,0	1,58	10	0,47	30,4	32
16	Alimentació campana extractora	Endolls 16A	T	1	1000	1	1	1	1000,0	11	3,0	0,08	1,5	0,17	1,45	6

Quadre 9																
1	Enllumenat quatre departaments (c.n. 48, 49, 50 i 51)	Fluorescents 2x58W	T	8	106	1	1	1,8	1526,4	26	1,5	0,60	2,5	0,36	2,21	6
2	Enllumenat quatre departaments (c.n. 52, 53, 54 i 55)	Fluorescents 2x58W	T	8	106	1	1	1,8	1526,4	25	1,5	0,57	2,5	0,34	2,21	6
3	Enllumenat magatzem i passadis (c.n. 47 i L')	Fluorescents 1x58W	M	7	58	1	1	1,8	730,8	24	1,5	0,79	1,5	0,79	3,18	6
4	Enllumenat passadis (c.n. L)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	21	1,5	0,79	1,5	0,79	3,63	6
5	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 57 i 59)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	24	1,5	1,13	1,5	1,13	4,54	6
6	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 58 i 60)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	27	1,5	1,27	1,5	1,27	4,54	6
7	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 61 i 63)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	27	1,5	1,27	1,5	1,27	4,54	6
8	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 62 i 64)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	30	1,5	1,41	2,5	0,85	4,54	6
9	Enllumenat lavabos professors (c.n. 56 i 56b)	Fluorescents 1x36W	M	2	36	1	1	1,8	129,6	22	1,5	0,13	1,5	0,13	0,56	6
10	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	5	6	1	1	1,8	54,0	22	1,5	0,05	1,5	0,05	0,23	6
11	Alimentació endolls 16A quatre departaments	Endolls 16A	T	8	3450	0,7	1	1	2415,0	27	1,5	0,98	2,5	0,59	3,50	6
12	Alimentació endolls 16A quatre departaments	Endolls 16A	T	8	3450	0,7	1	1	2415,0	28	1,5	1,01	2,5	0,61	3,50	6
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,7	1	1	2415,0	30	1,5	1,09	2,5	0,65	3,50	6
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,7	1	1	2415,0	27	1,5	0,98	2,5	0,59	3,50	6
15	Alimentació endolls 16A lavabo professors	Endolls 16A	M	1	3450	0,7	1	1	2415,0	21	1,5	2,28	2,5	1,37	10,5	16
16	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	20	1,5	0,90	1,5	0,90	4,35	6

Quadre 10																
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 77 i 79)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	40	1,5	1,88	2,5	1,13	4,54	6
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 78 i 80)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	43	1,5	2,02	2,5	1,21	4,54	6
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 81 i 83)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	26	1,5	1,22	2,5	0,73	4,54	6
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 82 i 84)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	29	1,5	1,36	2,5	0,82	4,54	6
5	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 71)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	23	1,5	0,40	1,5	0,40	1,66	6
6	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 72)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	19	1,5	0,33	1,5	0,33	1,66	6
7	Enllumenat quatre tutories (73, 74, 75, 76 i W)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	37	1,5	1,39	2,5	0,83	3,63	6
8	Enllumenat passadis (c.n. P') (part)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	35	1,5	1,32	2,5	0,79	3,63	6
9	Enllumenat cartell mural (c.n. 65)	Fluorescents 1x36W	M	2	36	1	1	1,8	129,6	20	1,5	0,12	1,5	0,12	0,56	6
10	Enllumenat lavabos nois (c.n. 68, 69 i 70)	Fluorescents 1x58W	M	5	58	1	1	1,8	522,0	23	1,5	0,54	1,5	0,54	2,27	6
11	Enllumenat lavabos noies (c.n. 66 i 67)	Fluorescents 1x58W	M	4	58	1	1	1,8	417,6	20	1,5	0,38	1,5	0,38	1,82	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	5	6	1	1	1,8	54,0	29	1,5	0,07	1,5	0,07	0,23	6
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	34	1,5	1,41	2,5	0,84	4,00	6
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	26	1,5	1,08	2,5	0,65	4,00	6
15	Alimentació endolls 16A tutories	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	36	1,5	1,49	2,5	0,89	4,00	6
16	Alimentació endolls 16A aula d'atenció individualitzada	Endolls 16A	M	2	3450	0,8	1	1	2760,0	16	1,5	1,99	2,5	1,19	12,0	16
17	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	20	1,5	0,90	1,5	0,90	4,35	6

Quadre 11																
1	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 91 i 93)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	22	1,5	1,03	1,5	1,03	4,54	6
2	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 92 i 94)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	24	1,5	1,13	1,5	1,13	4,54	6
3	Enllumenat una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria (c.n. 85 i 95)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	19	1,5	0,89	1,5	0,89	4,54	6
4	Enllumenat una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria (c.n. 86 i 96)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	17	1,5	0,80	1,5	0,80	4,54	6
5	Enllumenat dues aules de PLÀSTICA (c.n. 87 i 89)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	27	1,5	1,27	1,5	1,27	4,54	6
6	Enllumenat dues aules de PLÀSTICA (c.n. 88 i 90)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	23	1,5	1,08	1,5	1,08	4,54	6
7	Enllumenat passadis (c.n. P') (part)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	25	1,5	0,94	1,5	0,94	3,63	6
8	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	2	6	1	1	1,8	21,6	26	1,5	0,03	1,5	0,03	0,09	6
9	Alimentació endolls 16A dues aules de BATXILLERAT	Endolls 16A	T	4	3450	1	1	1	3450,0	17	1,5	0,88	2,5	0,53	5,00	6
10	Alimentació endolls 16A dues aules de PLÀSTICA	Endolls 16A	T	4	3450	1	1	1	3450,0	20	1,5	1,04	2,5	0,62	5,00	6
11	Alimentació endolls 16A una aula de BATXILLERAT i una aula complementaria	Endolls 16A	T	4	3450	1	1	1	3450,0	18	1,5	0,93	2,5	0,56	5,00	6
12	Alimentació circuit de reserva	Endolls 16A	M	4	1000	1	1	1	1000,0	16	1,5	0,72	1,5	0,72	4,35	6
13	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	20	1,5	1,80	2,5	1,08	8,70	10

Quadre 12																
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 105 i 107)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	26	1,5	1,22	1,5	1,22	4,54	6
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 106 i 108)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	29	1,5	1,36	2,5	0,82	4,54	6
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 109 i 111)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	28	1,5	1,32	2,5	0,79	4,54	6
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 110 i 112)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	31	1,5	1,46	2,5	0,87	4,54	6
5	Enllumenat dues aules de MÚSICA-IDIOMES (c.n. 97 i 99)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	25	1,5	1,17	1,5	1,17	4,54	6
6	Enllumenat dues aules de MÚSICA-IDIOMES (c.n. 98 i 100)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	28	1,5	1,32	2,5	0,79	4,54	6
7	Enllumenat dues aules d'INFORMÀTICA (c.n. 101 i 103)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	24	1,5	1,13	1,5	1,13	4,54	6
8	Enllumenat dues aules d'INFORMÀTICA (c.n. 102 i 104)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	27	1,5	1,27	1,5	1,27	4,54	6
9	Enllumenat passadis (c.n. M')	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	18	1,5	0,68	1,5	0,68	3,63	6
10	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	3	6	1	1	1,8	32,4	19	1,5	0,03	1,5	0,03	0,14	6
11	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	27	1,5	1,12	2,5	0,67	4,00	6
12	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	30	1,5	1,24	2,5	0,75	4,00	6
13	Alimentació endolls 16A dues aules de MÚSICA-IDIOMES	Endolls 16A	T	8	3450	0,8	1	1	2760,0	29	1,5	1,20	2,5	0,72	4,00	6
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'INFORMÀTICA	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	20	1,5	0,83	2,5	0,50	4,00	6
15	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	16	1,5	0,72	1,5	0,72	4,35	6
16	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	20	1,5	1,80	2,5	1,08	8,70	10

Quadre 13-14																
1	Alimentació endolls 16A taules de treball	Endolls 16A dobles	T	7	3450	1	1	1	3450,0	12	1,5	0,62	2,5	0,37	5,00	6
2	Alimentació endolls 16A taules de treball	Endolls 16A dobles	T	8	3450	1	1	1	3450,0	12	1,5	0,62	2,5	0,37	5,00	6
3	Alimentació endolls 16A taules de treball	Endolls 16A dobles	T	8	3450	1	1	1	3450,0	15	1,5	0,78	2,5	0,47	5,00	6
4	Alimentació endolls 16A taules de treball	Endolls 16A dobles	T	7	3450	1	1	1	3450,0	15	1,5	0,78	2,5	0,47	5,00	6
5	Alimentació circuit d'alimentació	Endolls 16A	T	1	1000	1	1	1	1000,0	14	1,5	0,21	1,5	0,21	1,45	6
6	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	16	1,5	0,72	1,5	0,72	4,35	6

Quadre 15																
1	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 123 i 125)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	40	1,5	1,88	2,5	1,13	4,54	6
2	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 124 i 126)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	43	1,5	2,02	2,5	1,21	4,54	6
3	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 127 i 129)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	26	1,5	1,22	1,5	1,22	4,54	6
4	Enllumenat dues aules d'ESO (c.n. 128 i 130)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	29	1,5	1,36	2,5	0,82	4,54	6
5	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 119)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	19	1,5	0,33	1,5	0,33	1,66	6
6	Enllumenat aula individualitzada (c.n. 120)	Fluorescents 2x58W	M	2	106	1	1	1,8	381,6	23	1,5	0,40	1,5	0,40	1,66	6
7	Enllumenat d'una aula complementaria (c.n. 121 i 122)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	37	1,5	1,74	2,5	1,04	4,54	6
8	Enllumenat cartell mural (c.n. 113)	Fluorescents 1x36W	M	2	36	1	1	1,8	129,6	20	1,5	0,12	1,5	0,12	0,56	6
9	Enllumenat passadis (c.n. P")	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	35	1,5	1,32	2,5	0,79	3,63	6
10	Enllumenat lavabos nois (c.n. 116, 117 i 118)	Fluorescents 1x58W	M	5	58	1	1	1,8	522,0	23	1,5	0,54	1,5	0,54	2,27	6
11	Enllumenat lavabos noies (c.n. 114 i 115)	Fluorescents 1x58W	M	4	58	1	1	1,8	417,6	20	1,5	0,38	1,5	0,38	1,82	6
12	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	4	6	1	1	1,8	43,2	29	1,5	0,06	1,5	0,06	0,19	6
13	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	34	1,5	1,41	2,5	0,84	4,00	6
14	Alimentació endolls 16A dues aules d'ESO	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	26	1,5	1,08	2,5	0,65	4,00	6
15	Alimentació endolls 16A aula complementaria	Endolls 16A	T	2	3450	0,8	1	1	2760,0	36	1,5	1,49	2,5	0,89	4,00	6
16	Alimentació endolls 16A aula d'atenció individualitzada	Endolls 16A	M	2	3450	0,8	1	1	2760,0	16	1,5	1,99	2,5	1,19	12,0	16
17	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	20	1,5	0,90	1,5	0,90	4,35	6



Quadre 16-17-18																
1	Alimentació endolls 16A laboratori	Endolls 16A	T	2	3450	1	1	1	3450,0	26	1,5	1,35	2,5	0,81	5,00	6
2	Alimentació endolls 16A taula	Endolls 16A	M	8	3450	0,8	1	1	2760,0	16	1,5	1,99	2,5	1,19	12,0	16
3	Alimentació endolls 16A taula	Endolls 16A	M	8	3450	0,8	1	1	2760,0	16	1,5	1,99	2,5	1,19	12,0	16
4	Alimentació endolls 16A taula	Endolls 16A	M	8	3450	0,8	1	1	2760,0	16	1,5	1,99	2,5	1,19	12,0	16
5	Alimentació endolls transformador baix voltatge	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	16	1,5	0,72	1,5	0,72	4,35	6
Quadre 19																
1	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 139 i 141)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	22	1,5	1,03	2,5	0,62	4,54	6
2	Enllumenat dues aules de BATXILLERAT (c.n. 140 i 142)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	24	1,5	1,13	1,5	1,13	4,54	6
3	Enllumenat aula de BATXILLERAT i LABORATORI (c.n. 131 i 134)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	19	1,5	0,89	1,5	0,89	4,54	6
4	Enllumenat aula de BATXILLERAT i LABORATORI (c.n. 132 i 133)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	17	1,5	0,80	1,5	0,80	4,54	6
5	Enllumenat dos LABORATORIS (c.n. 136 i 138)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	27	1,5	1,27	1,5	1,27	4,54	6
6	Enllumenat dos LABORATORIS (c.n. 135 i 137)	Fluorescents 1x58W	M	10	58	1	1	1,8	1044,0	23	1,5	1,08	1,5	1,08	4,54	6
7	Enllumenat passadis (c.n. P") (part)	Fluorescents 1x58W	M	8	58	1	1	1,8	835,2	25	1,5	0,94	1,5	0,94	3,63	6
8	Alimentació blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	Blocs autònoms d'enllumenat d'emergència	M	2	6	1	1	1,8	21,6	26	1,5	0,03	1,5	0,03	0,09	6
9	Alimentació endolls 16A dues aules de BATXILLERAT	Endolls 16A	T	4	3450	0,8	1	1	2760,0	17	1,5	0,70	2,5	0,42	4,00	6
10	Alimentació endolls 16A aula de BATXILLERAT	Endolls 16A	M	2	3450	0,8	1	1	2760,0	16	1,5	1,99	2,5	1,19	12,0	16
11	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	1000	1	1	1	1000,0	16	1,5	0,72	1,5	0,72	4,35	6
12	Alimentació circuit de reserva	-	M	1	2000	1	1	1	2000,0	20	1,5	1,80	2,5	1,08	8,70	10

Quadre 20																
1	Alimentació maquinaria ascensor	Borns preparats per a la connexió de la maquinària.	T	1	12000	1	1	1	12000,0	8	1,5	1,44	10	0,22	17,4	20
2	Il·luminació cabina ascensor	Borns preparats per a la connexió de la maquinària.	M	1	200	1	1	1	200,0	18	1,5	0,16	1,5	0,16	0,87	6
3	Enllumenat senyalització ascensor	Borns preparats per a la connexió de la maquinària.	M	1	150	1	1	1	150,0	16	1,5	0,11	1,5	0,11	0,65	6
4	Alimentació endoll 16A cambra de màquines	Endolls 16A	M	1	2000	1	1	1	2000,0	6	1,5	0,54	2,5	0,32	8,70	10
5	Il·luminació forat ascensor	Fluorescents 1x18W	M	1	250	1	1	1	250,0	23	1,5	0,26	1,5	0,26	1,09	6

## 2. Càlculs quadre general de comandament i protecció.

Quadre	Potència màxima (W)	Factor simultaneïtat	Factor d'utilització	Potència resultant (W)	Secció mínima de la línia (mm <sup>2</sup> )	Secció normalitzada de la línia (mm <sup>2</sup> )	Longitud màxima de la línia (m)	Caiguda de tensió (%)	Caiguda de tensió autoritzada (%)	Intensitat en un punt (A)	Magnetotèrmic (A)
Quadre 1	14200	0,8	1,0	11360	2,45	6	29	0,41	1	16,46	20
Quadre 2	15400	0,8	1,0	12320	2,38	6	26	0,40	1	17,86	20
Quadre 3	25400	0,8	1,0	20320	10,43	16	69	0,65	1	29,45	32
Quadre 4	22600	1,0	1,0	22600	7,23	10	43	0,72	1	32,75	40
Quadre 5	20000	1,0	1,0	20000	10,27	16	69	0,64	1	28,99	32
Quadre 6	29500	0,9	1,0	26550	10,67	16	54	0,67	1	38,48	40
Quadre 7	8000	1,0	1,0	8000	2,32	6	39	0,39	1	11,59	16
Quadre 8	45100	0,8	0,9	32472	20,78	35	86	0,59	1	47,06	50
Quadre 9	22100	0,8	1,0	17680	2,76	6	21	0,46	1	25,62	32
Quadre 10	19800	0,8	1,0	15840	3,54	6	30	0,59	1	22,96	25
Quadre 11	20500	0,8	1,0	16400	8,54	10	70	0,85	1	23,77	25
Quadre 12	23300	0,8	1,0	18640	4,16	6	30	0,69	1	27,01	32
Quadre 13	15800	0,8	1,0	12640	2,82	6	30	0,47	1	18,32	20
Quadre 14	15800	0,8	1,0	12640	3,57	6	38	0,60	1	18,32	20
Quadre 15	20000	0,8	1,0	16000	4,05	6	34	0,67	1	23,19	25
Quadre 16	12800	0,8	1,0	10240	5,10	6	67	0,85	1	14,84	16
Quadre 17	12800	0,8	1,0	10240	5,71	6	75	0,95	1	14,84	16
Quadre 18	12800	0,8	1,0	10240	6,32	10	83	0,63	1	14,84	16
Quadre 19	15700	0,8	1,0	12560	6,82	10	73	0,68	1	18,20	20
Quadre 20	14600	0,8	1,0	11680	3,48	6	40	0,58	1	16,93	20
<b>Potència total</b>	318422	0,65	0,70	144882	74,99	150	23	0,17	1	209,97	250

### 3. Càlcul de la posta a terra.

S'ha de tenir en compte que agafem la resistivitat del terreny 200 W/m.

Element	Descripció	Longitud	Quantitat	Resistència
Conductor nu.	Cable de coure de 35mm <sup>2</sup> enterrat a 0,6m de profunditat	200	-	2
Estaques	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 <sub>cc</sub>	Intensitat de curtcircuit:	104,88 A
I <sub>m</sub>	Intensitat dissipada per l'anell:	71,43 A
I <sub>a</sub>	Intensitat dissipada per les piques:	33,45 A

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

U <sub>c</sub>	Tensió de contacte:	20,83 V
----------------	---------------------	---------