

ÍNDEX MEMÒRIA DESCRIPTIVA

- 1. ANTECEDENTS I FINALITAT DE LA INSTAL·LACIÓ.
- 2. OBJECTE DEL PROJECTE.
- 3. REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS.
- 4. EMPLAÇAMENT.
- 5. ABAST DEL CONTRACTE
- 6. ESPECIFICACIONS TÉCNICAS DE LA NOVA MÀQUINA CENTRÍFUG 19RX-50 I LA INSTRUMENTACIÓ DEL CAMP INTEGRACIÓ AL SISTEMA DE CONTROL DE LACENTRAL D'ENERGÍES (SIGE)
 - 6.1. ESPECIFICACIONS MÀQUINA CENTRÍFUGA
 - 6.2. ESPECIFICACIONS INSTRUMENTACIÓ
 - 6.3. TREBALLS DE PROGRAMACIÓ I INSTAL·LACIÓ

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTS I FINALITAT DE LA INSTAL·LACIÓ.

Es redacta el present projecte de “Connexió elèctrica y senyals de control de la nou centrífug Carrier a la central Termo-Frigorífica de L’Hospital Vall D’Hebron”, amb Q-5855029-D i domicili social en Passeig de la Vall d’Hebron, 119-129 Barcelona.

La finalitat del projecte es la instal·lació d’un nou transformador i quadre elèctric per donar subministrament d’energia elèctrica a la nova centrífuga Carrier.

2. OBJECTE DEL PROJECTE.

El present contracte té com a objecte l’Obra per la connexió elèctrica y de control dels serveis d’una màquina centrífug marca Carrier model 19RX-50 al sistema de producció de la central de fred de l’Hospital Universitari Vall d’Hebron (HUVH). Aquesta màquina es una nova adquisició de l’hospital que quedarà ubicada en el seu lloc definitiu un cop sigui subministrada. L’adjudicatari del contracte haurà de connectar-la als diferents circuits de la central (elèctrics i de control) per tal de deixar-la en condicions de funcionament i entrada en servei.

La Central de Fred de l’Hospital Vall d’Hebron es un edifici independent situat entre l’Hospital General i l’Hospital de Traumatologia, Rehabilitació i Cremats. L’àmbit geogràfic del present contracte es centra únicament en aquest edifici

3. REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS.

Aquest projecte recull les característiques dels materials, els càlculs que justifiquen la seva ocupació i la forma d’execució de les obres a realitzar, donant compliment a les disposicions següents:

- Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s’aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d’alta tensió i les seues instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23.
- Reial decret 1955/2000 d’1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d’autorització d’instal·lacions d’energia elèctrica.
- Reial Decret 223/2008 de 15 de febrer, pel qual s’aproven el Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Línies Elèctriques d’Alta Tensió i les seues ITC.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial Decret 842/2002 de 2 d’agost de 2002).
- Normes particulars i de normalització de la Cia. Subministradora d’energia elèctrica.
- Recomanacions UNESA.
- Normes Tecnològiques de l’Edificació NTE IER.
- Normalització Nacional. Normes UNEIX.
- Mètode de Càlcul i Projecte d’instal·lacions de posada a terra per a Centres de Transformació connectats a xarxes de tercera categoria, UNESA.
- Norma bàsica de l’edificació.
- Llei 40/1994, de 30 de desembre, d’ordenació del Sistema Elèctric Nacional.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, sobre Prevenció de Riscos laborals.
- Reial decret 1627/1997 de 24 d’octubre de 1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres.
- Reial decret 485/1997 de 14 d’abril de 1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- 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.
- Reial decret 105/2008, d’1 de febrer, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició.
- Condicions imposades pels organismes públics afectats i ordenances municipals.

4. EMPLAÇAMENT.

El Centre de Transformació es troba ubicat a la central termo-frigorífica de l’Hospital Universitari Vall d’Hebron.

S’accedirà al CT, directament des d’una via pública o, excepcionalment, des d’una via privada, amb la servitud de pas corresponent.

Per permetre un desplaçament i maneig fàcils d’elements pesants del CT, com ara transformadors, etc.,

els accessos per via privada tindran la corresponent senyalització de “prohibit aparcar”.

L’emplaçament elegit per al CT haurà de permetre l’estesa, a partir de les vies públiques o galeries de servei, de les canalitzacions subterrànies. No es permetran emplaçaments que obliguin a creuar espais privats o comuns situats all’interior de l’edificació.

5. ABAST DEL CONTRACTE

Aquest contracte contempla tots els treballs necessaris, elèctrics i de control, pel connexionat de la nova màquina centrífuga per tal de deixar-la en plenes i òptimes condicions de funcionament e integrada amb la resta de màquines de producció de fred de la central. L’annex 1 son especificacions del fabricant respecte el model de màquina que s’ha d’instal·lar (Carrier 19RX-50). En el punt 6 d’aquesta memòria es poden identificar dimensions de la màquina, els punts de connexió dels diferents serveis i tota la informació tècnica necessària que fa referència a l’equip a connectar i a la instal·lació que es connecti al mateix. En la documentació gràfica es presenta la ubicació de la màquina, ubicació de la sala de mitja tensió on s’instal·laran la cel·la y nou transformador així como el quadre general i quadre de variadors. Actualment existeix una màquina d’absorció antiga connectada a la central de fred en la mateixa ubicació on es muntarà la nova màquina. Agafant com a referència el recorregut de canalitzacions i equips actuals, l’abast del contracte haurà de contemplar, com a mínim, les següents feines:

- Mitjans d’elevació per a la realització de treballs en altura com a bastides i/o plataformes elevadores elèctriques.
- Subministrament i instal·lació de nou transformador 1.250kva situat en planta baixa i cel·la de protecció de transformador situat en entresolat.
- Unió entre la nova cel·la i les existents, Actualment existeix un conjunt de cel·les H1, H2; H4 i H5 i H6. En el nostre cas la nova cel·la serà la H3 que s’instal·larà entre les cel·les H2 i H4, tal com es pot veure en els plans.
- Integració, de la nova cabina d’alta tensió del turbocompressor, en el sistema de control existent on, la resta de cel·les ja instal·lades, envien els seus senyals d’estat a la unitat de comunicació amb el sistema de control de la xarxa elèctrica.
- Per tant, s’han d’incloure els treballs de subministrament i instal·lació del cablejat de control entre la nova cel·la i la unitat de control així com els treballs de programació per a la seva integració dins del sistema.
- Subministrament i instal·lació de nou quadre general
- Subministrament i instal·lació de nou quadre de variador de 800kw per alimentació del nou equip centrífug.
- Subministrament i instal·lació de les canalitzacions necessàries per las noves esteses de cable de baixa, mitjana tensió i control.
- El pas de cables entre el nou transformador i les cel·les es realitzarà per la part superior d’aquest. El pas de cables entre les cel·les i el nou quadre general es realitzarà mitjançant la instal·lació de safata per fals sòl
- Subministrament i instal·lació del cablejat de secció 1x150mm² de 25kv per a la connexió entre la nova cel·la y el primary del transformador.
- Subministrament i instal·lació del cablejat de secció 5x(4x240mm²) + T de tensió 06/1kv per a la connexió entre el secundari del transformador i el nou quadre general.
- Subministrament i instal·lació del cablejat de secció 4x(4x240mm²) +T de tension 06/1kv per a la connexió entre el nou quadre general situat en entresolat i nou quadre de variadors situat al costat del nou equip centrífug.
- Subministrament i instal·lació del cablejat de secció 4x(4x240mm²) +T de tension 06/1kv per a la connexió entre el nou quadre de variadors y el equip centrífug
- Execució de tramex en entresolat per a instal·lació del nou quadre general, incloent-hi modificació de la barana.
- Legalització de la nova instal·lació de baixa y mitjana tensió.

NOTA: Les instal·lacions noves hauran de respectar els espais de pas i manteniment (p.ex transit de recanvis de bombes, motors, persones, variadors, quadres elèctrics, etc...), no ocupant innecessàriament passadissos o espais de treball.

Març 2025

- Sortida 4-20 dt.
- Rang: 0..1200 m³/h
- Alimentació externa 24VDC (a part del llaç de corrent 4-20 dt.)

6. ESPECIFICACIONS TÉCNICAS DE LA NOVA MÀQUINA CENTRÍFUG 19RX-50 I LA INSTRUMENTACIÓ DEL CAMP INTEGRACIÓ AL SISTEMA DE CONTROL DE LACENTRAL D'ENERGIES (SIGE)

6.1 Especificacions màquina centrífug:

Rated with AHRI Standard 550/590 (I-P)			
Chiller		Weights	
Chiller Model	19XR-8P82E61MFB52-or similar	Total Rigging Weight	17357 kg
Starter / VFD	VFD - Freestanding	Total Operating Weight	21254 kg
Refrigerant Type	R-513A	Refrigerant Weight	1113 kg
Isolation Valve	Installed	Condenser	
Automatic Hot Gas Bypass	Installed	Size	82
Operation Type	Cooling	Waterbox Type	Nozzle-in-Head, 1034 kPa
Manufacturing Source	Montluel, France Cooler or	Passes	2
similar		Nozzle Arrangement	Will Advise
Size	8P	Tubing	Spike Fin III (SPK3), .635 mm, Copper
Waterbox Type	Nozzle-in-Head, 1034 kPa	Fluid Type	Fresh Water
Passes	2	Fouling Factor(sq-m-K)/kW	0.0440
Nozzle Arrangement	D (Nozzles on Compressor End)	Motor	
Tubing	Super E3 1 Inch (SUPE31inch), .635 mm, Copper	Size	MFH
Fluid Type	Fresh Water	Line Voltage/Hertz (VFD Line Side)	400-3-50
Fouling Factor(sq-m-K)/kW	0.0176	Flow Controls	
Compressor		Float Valve Size	15
Size	E61	Low Side Float Ball Valve Size	C
Gear Size Code	B	Flasc Orifice	75

Output Type	Full Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)	Part Load (I-P)
Percent Load	100.00	90.00	80.00	70.00	60.00	50.00	40.00	30.00	20.00	10.00
Chiller Capacity	4 500. kW	4 050. kW	3 600. kW	3 150. kW	2 700. kW	2 250. kW	1 800. kW	1 350. kW	900.0 kW	450.0 kW
Chiller Input kW	712.0 kW	607.4 kW	523.1 kW	453.4 kW	386.5 kW	326.1 kW	275.4 kW	233.7 kW	187.3 kW	151.5 kW
Chiller Efficiency	0.1582 kW/kW	0.1500 kW/kW	0.1453 kW/kW	0.1439 kW/kW	0.1431 kW/kW	0.1449 kW/kW	0.1530 kW/kW	0.1731 kW/kW	0.2081 kW/kW	0.3368 kW/kW
Chiller COPR	6.320 kW/kW	6.668 kW/kW	6.882 kW/kW	6.947 kW/kW	6.985 kW/kW	6.900 kW/kW	6.534 kW/kW	5.777 kW/kW	4.806 kW/kW	2.969 kW/kW
NPLV/IP_AHRI	0.09520 kW/kW	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
NPLV/IP_AHRI (COP)	10.50 kW/kW	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Cooler										
Entering Temp.	12.00 C	11.50 C	11.00 C	10.50 C	10.00 C	9.50 C	9.00 C	8.50 C	8.00 C	7.50 C
Leaving Temp.	7.00 C	7.00 C	7.00 C	7.00 C	7.00 C	7.00 C	7.00 C	7.00 C	7.00 C	7.00 C

Flow Rate	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s	215.0 L/s
Pressure Drop	81.6 kPa	81.7 kPa	81.8 kPa	82.0 kPa	82.1 kPa	82.2 kPa	82.3 kPa	82.4 kPa	82.5 kPa	82.6 kPa
Condenser										
Leaving Temp.	34.00 C	33.48 C	32.97 C	32.48 C	31.98 C	31.49 C	31.01 C	30.53 C	30.06 C	29.59 C
Entering Temp.	29.00 C	29.00 C	29.00 C	29.00 C	29.00 C	29.00 C	29.00 C	29.00 C	29.00 C	29.00 C
Flow Rate	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s	249.7 L/s
Pressure Drop	76.1 kPa	76.3 kPa	76.3 kPa	76.4 kPa	76.4 kPa	76.5 kPa	76.6 kPa	76.6 kPa	76.7 kPa	76.8 kPa
Motor										
Motor Rated Load Amps	1328.5	1188.6	1067.3	955.7	837.0	728.8	637.4	562.8	481.0	423.7
Chiller Rated Line Amps	1144	994	882	782	687	599	522	456	380	326
Chiller Inrush Amps	1144									
Max Fuse/CB Amps	2500									
Min Circuit Ampacity	1429									

6.2 Especificacions instrumentació:

- Cabalímetre d'aigua de refrigeració (FT-516):
 - Quantitat: 1 unitat
 - Marca: Siemens
 - Tipus electromagnètic per a instal·lació de rodet en línia
 - Diàmetre: DN350 (14")
 - Connexió a procés: Brides EN1092-1 cara plana, PN 16
 - Display i electrònica remota (15 metres de cable)

- Cabalímetre d'aigua freda (FT-431):

- Quantitat: 1 unitat
- Marca: Siemens
- Tipus electromagnètic per a instal·lació de rodet en línia
- Diàmetre: DN350 (14")
- Connexió a procés: Brides EN1092-1 cara plana, PN 16
- Display i electrònica remota (15 metres de cable)
- Sortida 4-20 dt.
- Rang: 0..1200 m³/h
- Alimentació externa 24VDC (a part del llaç de corrent 4-20 dt.)

- Sondes de temperatura:

- Marca: Wika
- Sonda Pt-100 Classe A
- Transmissor 4-20 dt. en el capçal
- Alimentació a 24VDC en el propi llaç de corrent 4-20 dt.
- Inclou termopozo d'acer inoxidable
- Connexió del termopozo a procés: 1/2" NPTMasclre
- Quantitats:Sonda de presión para vapor saturado (PT-260):

2 unitats per a aigua freda d'entrada (TT-429) i sortida (TT-430) de TC3, rang 0..30 °C

2 unitats per a aigua de refrigeració d'entrada (TT-514) i sortida (TT-515) de TC3

Nota 1.- El subministrament i instal·lació del elements de camp hidràulics no están inclosos en aquest expedient.

Nota 2.- Tots els instruments seran subministrats amb el seu corresponent certificat de calibratge.

Nota 3.- Per al cabalímetre d'aigua freda, s'ha considerat un electromagnètic de DN350. En aquest cas s'hauran de considerar trams rectes lliures d'almenys 5xDNs abans i 3xDNs després del cabalímetre

Nota 4.- Per al cabalímetre d'aigua de refrigeració, s'ha un electromagnètic de DN350. En aquest cas s'hauran de considerar trams rectes lliures d'almenys 5xDNs abans i 3xDNs després del cabalímetre.

Nota 5: Per a les connexions dels cabalímetres a les canonades s'han considerat brides EN1092-1 PN 16. És important confirmar que és correcte.

Nota 6.- Tant per al cabalímetre d'aigua freda com d'aigua de refrigeració, s'ha previst que la ubicació del cos del cabalímetre estarà a una altura entre 3 i 5 metres. Per a facilitar l'accessibilitat i el seu manteniment, hem ofert el subministrament de displays remots i 15 metres de cable entre el cos del cabalímetre i el display.

6.3 Treballs de programació i instal·lació

- Actualización esquemas eléctricos del cuadro de EIQs CE-EIQ-01 (el caudalímetro de agua es necesario alimentarlo a 24VDC).
- Actualització esquemes elèctrics del quadre de EIQs CE-EIQ-01 (en sala de calderes).
- Actualització esquemes elèctrics del quadre CE-AUX-03 (en sala de turbina).

Març 2025

el PLCdel TC3 i el quadre d'auxiliars CE-AUX-04 que hi ha en l'entresolat elèctric de CCMs, en previsió dels senyals d'intercanvi entre tots dos PLCs

- Actualització esquemes elèctrics del quadre CE-AUX-04 (en entresolat elèctric de CCMs).
- Reprogramació del EIQ de vapor de MAS per a eliminar la formulació de la màquina d'absorció MA1 eliminada.
- Reprogramació del EIQ de fred de MAS per a eliminar la formulació de la màquina d'absorció MA1 eliminada.
- Programació del PLC d'Auxiliars de la planta (CE-AUX-01) amb els nous senyals d'instruments i per al càlcul de la potència de refrigeració i de fred del TC3, a partir dels nous cabalímetres i sondes de temperatura.
- Programació del PLC de Clima de la planta (CE-AUX-04) per a l'intercanvi de senyals amb el PLCdel TC3 i arrencada i atur d'equips auxiliars de manera automàtica (bombes de fred, bombes de refrigeració i ventiladors).
- Posada en marxa i configuració de la instrumentació subministrada.
- Configuració i programació de la comunicació del SAD amb el PLC del nou turbocompressor.
- Actualització pantalles d'Instantànies del SAD i crear una pantalla de detall amb els senyals interns del turbocompressor.
- Actualització de hook-ups d'instal·lació mecànica d'instruments.
- Actualització de la base de dades i formulació del SAD.
- Actualització de les bases de dades del PC remot del despatx de la Central Tèrmica.
- Actualització de senyals en la plataforma nrgAuditor, així com l'actualització de formulació, pantalles del nrgAuditor i informes automàtics.
- Actualitzar el document d'arquitectura de comunicacions.
- Proves i posada en marxa. Actualizar el documento de arquitectura de comunicaciones.

Necessari per part del contractista fer el subministrament i instal·lació dels cables dels nous instruments des de camp fins al quadre mural CE AUX-03 que hi ha a la sala de turbina. Les 4 sondes de temperatura i els 2 cabalímetres es deuran cablear fins a aquest armari CE-AUX-03. Per al senyal 4-20 dt. dels 6 nous instruments, el Client haurà de considerar el subministrament i instal·lació de cable AS RC4Z1 K 300/500V de 2x1.5 mm². Addicionalment per al cable d'alimentació dels cabalímetres de fred i de refrigeració, haurà de considerar un cable d'AS-RZ1 K 0,6/1kV de 3G1.5

Necessari per part del contractista fer el subministrament i instal·lació dels següents cables de comunicacions:

- El cablejat de les mànegues entre els displays dels cabalímetres i el cos sensor en canonada. Per a aquest cas, els cables (15 metres) són especials del fabricant i seran subministrats per SIGE, però instal·lats per l'instal·lador
- Subministrament i instal·lació del cable de comunicació entre el PLC del nou turbocompressor TC3 i el quadre CE-AUX-01 del SAD a la sala de control de la central elèctrica. La comunicació entre el PLC del TC3 i el CE AUX-01 del SAD es realitzarà a través de Modbus RTU RS-485 amb cable de baixa capacitat POST-CY 350V de 3x2x0,22 mm².
- Subministrament i instal·lació d'una mànega tipus AS-Z1Z1-K 0,6/1kV de 16G1.5 entre

ÍNDEX MEMÒRIA TECNICA

1. INTRODUCCIÓ

1.1. OBJECTE

1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

1.2.1. NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

1.3 INTAL·LACIÓ DE MITJA TENSIÓ

1.3.1. OBJECTE

1.3.2. CARACTERÍSTIQUES GENERALES DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

1.3.3. PROGRAMA DE NECESSITATS I POTÈNCIA INSTAL·LADA

1.3.4. DESCRIPCIÓ DE L'APARELLATGE DE MITJANA TENSIÓ

1.3.5. CARACTERÍSTIQUES DESCRIPTIVES CEL·LES I TRANSFORMADORS DE MITJANA

TENSIÓ

1.3.6. CONNEXIÓ A TERRA

1.4 INTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ

1.4.1. OBJECTE

1.4.2. CIRCUIT DE TERRE

1.4.3. CÀLCUL DE TERRE

1.4.4. QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ

1.4.5. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.6. CABLEJAT

MEMÒRIA TECNICA



MEMÒRIA TECNICA

1. INTRODUCCIÓ

1.1 OBJECTE

L'objecte del present projecte és especificar les parts que componen totes les instal·lacions necessàries per donar subministrament elèctric a la nova màquina centrífuga de Carrier. També exposar les condicions tècniques, efectuant els càlculs que justifiquin les solucions adoptades. Les instal·lacions es dissenyessin segons especificacions del plec de condicions tècniques per a aquest projecte, que es detallen en annex adjunt.

1.2 NORMATIVA D'APLICACIÓ

D'acord amb l'Article 1r.a.1 del Decret 462/1971 d'11 de Març en l'execució de les obres hauran d'observar-se les normes vigents aplicables sobre la construcció, a la data de visat del Projecte d'Execució. A tal fi se cita la següent relació de la Normativa Aplicable:

1.2.1 NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

GENERAL

Llei 54/1997, de 27 novembre, del Sector Elèctric. Conté les modificacions introduïdes per la Llei 50/1998 de 30 de desembre de Mesures Fiscals, Administratives i de l'Ordre Social. (BOE núm. 285, 28 de Novembre de 1997).

Reial decret 1955/2000, d'1 de Desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. (BOE núm. 310, 27 de desembre de 2000)

REGLAMENT DE LÍNIES D'ALTA TENSIÓ

Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09. (BOE núm: 68 de 19 de març del 2008).

Ordre de 6 de juliol de 1984 per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació. Inclou de ITC-MIE-RAT 01 a ITC-MIE-RAT 20. (BOE 1 de agost de 1984).

Ordre de 18 d'octubre de 1984 complementària de la de 6 de juliol que aprova les instruccions tècniques complementàries del reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació (ITC MIE-RAT 20).

Modificacions:

Ordre de 27 de novembre de 1987, per la qual s'actualitzen les instruccions tècniques complementàries MIE-RAT 13 i MIE-RAT 14 del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

Ordre de 23 de juny de 1988, per la qual s'actualitzen diverses instruccions tècniques

complementàries MIE-RAT del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

Ordre de 16 d'abril de 1991, per la qual es modifica el punt 3.6 de la instrucció tècnica complementària MIE-RAT 06 del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

Ordre de 10 de març de 2000, per la qual es modifiquen les instruccions tècniques complementàries MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 i MIE-RAT 19, del Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.

CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Reial decret 3275/1982, de 12 de novembre, sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques i Centres de Transformació. (BOE núm. 288, 1 de gener de 1982, pàg. 33063)

Resolució de 19 de juny 1984, de la direcció general de l'energia, per la qual s'estableixen normes sobre ventilació i accés d'uns certs centres de transformació. (BOE 26 de juny de 1984).

REGLAMENT ELECTROTÈCNIC PER A BAIXA TENSIÓ I INSTRUCCIONS COMPLEMENTÀRIES

Reial decret 842/2002, de 2 d'Agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. Inclou Reglament i Instruccions Tècniques Complementàries de ITC-BT- 01 a ITC-BT 51. (BOE núm. 224, 18 de setembre de 2002)

1.3 INSTAL·LACIÓ DE MITJA TENSIÓ

1.3.1 OBJECTE

L'objecte del present apartat és definir les parts que componen la instal·lació elèctrica de Mitjana Tensió. Aquest apartat estableix i justifica les condicions tècniques d'execució d'aquesta instal·lació.

1.3.2 CARACTERÍSTIQUES GENERALS DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

Tota la instal·lació quedarà subjecta a les Normes que dictamina el Reial decret llei 3275/1982 de 12 de Novembre sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals Elèctriques subestacions i centres de transformació.

La instal·lació de mitjana tensió està formada per una cel·la de protecció amb interruptor automàtic que s'instal·larà al costat de les existents a la sala de mitjana tensió del propi edifici, té la missió de protegir el nou transformador que donarà subministrament elèctric al nou equip centrífug de Carrier. L'energia serà subministrada a la tensió trifàsica de 25 kv i freqüència de 50 Hz.

Per a la instal·lació que ens ocupa s'han previst els següents elements principals per a la transformació en Mitjana Tensió:

- Cel·la de protecció
- Transformador trifàsic sec

1.3.3 PROGRAMA DE NECESSITATS I POTÈNCIA INSTAL·LADA

Per a atendre les necessitats indicades més amunt, la potència total instal·lada en aquest Centre és de 1.250 kVA.

Potència del transformador: 1.250 kVA Refrigeració del transformador: sec

1.3.4 DESCRIPCIÓ DE L'APARELLATGE DE MITJANA TENSIÓ

CEL·LES: CGM

Les cel·les CGM formen un sistema d'equips modulars de reduïdes dimensions per a MT, amb aïllament i cort en gas, que els seus enfangats es connecten utilitzant uns elements d'unió, aconseguint una connexió totalment apantallada, i insensible a les condicions externes (pol·lució, salinitat, inundació, etc.).

Les parts que componen aquestes cel·les són:

Base i front

La base suporta tots els elements que integren la cel·la. La rigidesa mecànica de la xapa i la seva galvanització garanteixen la indeformabilitat i resistència a la corrosió d'aquesta base. L'altura i disseny d'aquesta base permet el pas de cables entre cel·les sense necessitat de fossat, i facilita la connexió dels cables frontals d'escomesa.

La part frontal inclou en la seva part superior la placa de característiques elèctriques, l'espiell per al manòmetre, l'esquema elèctric de la cel·la i els accessos als accionaments del comandament. En la

part inferior es troba el dispositiu de senyalització de presència de tensió i el panell d'accés als cables i fusibles. En el seu interior hi ha una platina de coure al llarg de tota la cel·la, permetent la connexió a la mateixa del sistema de terres i de les pantalles dels cables.

Cuba

La cuba, fabricada en acer inoxidable de 2 mm de gruix, conté l'interruptor, l'enfangat i els portafusibles, i el gas es troba en el seu interior a una pressió absoluta de 1,3 bar (excepte per a cel·les especials). El segellament de la cuba permet el manteniment dels requisits d'operació segura durant més de 30 anys, sense necessitat de reposició de gas.

Aquesta cuba compta amb un dispositiu d'evacuació de gasos que, en cas d'arc intern, permet la seva sortida cap a la part posterior de la cel·la, evitant així, amb ajuda de l'altura de les cel·les, la seva incidència sobre les persones, cables o l'aparellatge del Centre de Transformació. En el seu interior es troben totes les parts actives de la cel·la (enfangats, interruptor- seccionador, connexió a terra, tubs portafusible).

Interruptor/Seccionador/Seccionador de connexió a terra

L'interruptor disponible en el sistema CGM té tres posicions: connectat, seccionat i lloc a terra (excepte per a l'interruptor de la cel·la CMIP).

L'actuació d'aquest interruptor es realitza mitjançant palanca d'accionament sobre dos eixos distints: un per a l'interruptor (commutació entre les posicions d'interruptor connectat i interruptor seccionat); i un altre per al seccionador de connexió a terra dels cables d'escomesa (que commuta entre les posicions de seccionat i lloc a terra).

Mano

Els comandaments d'actuació són accessibles des de la part frontal, podent ser accionats de manera manual o motoritzada.

Connexió de cables

La connexió de cables es realitza des de la part frontal mitjançant uns pasatapas estàndard.

En la descripció de cada cel·la s'inclouen els valors propis corresponents a les intensitats nominals, tèrmica i dinàmica, etc.

1.3.5 CARACTERÍSTIQUES DESCRIPTIVES CEL·LES I TRANSFORMADORS DE MITJANA TENSIÓ

PROTECCIÓ GENERAL: CGM-CMP-V INTERRUPTOR AUTOMÀTIC DE BUIT

Cel·la amb envolupant metàl·lica, formada per un mòdul amb les següents característiques:

La cel·la CMP-V d'interruptor automàtic de buit està constituïda per un mòdul metàl·lic amb aïllament en gas, que incorpora en el seu interior un enfangat superior de coure, i una derivació amb un seccionador rotatiu de tres posicions, i en sèrie amb ell, un interruptor automàtic de tall en buit, enclavat amb el seccionador. La connexió a terra dels cables d'escomesa es realitza a través de l'interruptor automàtic. La connexió de cables és inferior- frontal mitjançant bornas endollables. Presenta també captadors capacitius per a la detecció de tensió en els cables d'escomesa.

CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES:

Tensió assignada:	36 kV
Intensitat assignada:	400 A
Nivell d'aïllament	
Freqüència industrial (1 min)	
a terra i entre fases:	50 kV
Impuls tipus vorejo	
a terra i entre fases (cresta):	125 kV
Capacitat de tancament (cresta):	400 A
Capacitat de tall en curtcircuit:	16 KA

ALTRES CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES:

Comandament interruptor automàtic:	manual RAV
Relé de protecció:	RPGM

TRANSFORMADOR: TRANSFORMADOR SEC 36 KV

Transformador trifàsic reductora de tensió, construïts segons les normes citades anteriorment, amb neutre accessible en el secundari, de potència 1.250 kVA sec, de tensió primària 25 kV i tensió secundària 420 V en buit (B2)

ALTRES CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES:

Regulació en el primari:	+ 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%
Tensió de curtcircuit (Ecc):	6%
Grup de connexió:	Dyn11
Protecció incorporada al transformador:	Central electrònica d'alarme

CARACTERÍSTIQUES DE LA CONNEXIÓ DE MITJANA TENSÍO

De les cel·les de protecció als transformadors es realitzarà una connexió amb cable d'alumini de 1x150mm², d'aïllament sec RHV-H16 18/36kV. Amb bornas cons difusors , per a ser instal·lats en els extrems del cable anterior.

Del transformador al Quadre General de Baixa, es connecta mitjançant cable 0'6/1kV, de dimensions les especificades en càlculs.

1.3.6 CONNEXIÓ A TERRA

Les connexions a terra s'estableixen amb objecte, principalment, de limitar la tensió que respecte a terra poden presentar, en un moment donat, les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar el risc que suposa una avaria en el material utilitzat.

La denominació "connexió a terra" comprèn tot lligam metàl·lic directe sense fusible ni cap protecció, de secció suficient, entre determinats elements o parts d'una instal·lació i un elèctrode, o grup d'elèctrodes, enterrats en el sòl, a fi d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no existeixin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el passo a terra dels corrents de falta o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

Els elèctrodes artificials que s'utilitzaran per a constituir la pren terra seran les piques verticals, podent-se utilitzar també les plaques enterrades, conductors enterrats horitzontalment i elèctrodes de grafit. Es realitzarà a l'inici de les instal·lacions la corresponent comprovació del valor de resistència a terra de la xarxa existent, en el cas de no ser inferior a 10 OHMS o considerar-se insuficient per la direcció facultativa, es definirà, calcularà i valorarà la reparació de la instal·lació.

La caixa seccionadora principal se situarà sempre a la sala de quadres.

De la caixa principal de terres partiran els següents circuits de terra amb les seves corresponents caixes seccionadoras:

TERRA DE PROTECCIÓ

Es connectaran a terra els elements metàl·lics de la instal·lació que no estiguin en tensió normalment, però que puguin estar-ho a causa d'una avaria o circumstàncies externes, com poden ser envolupants de cel·les, quadres de B.T., reixetes de protecció, carcassa de transformadors, així com l'armadura de l'edifici (si és prefabricat). No s'uniran, per contra, les reixetes i portes metàl·liques del Centre, si són accessibles des de l'exterior.

La terra de protecció es realitzarà amb cable de 50 mm2 de coure nu connectat a una platina que, al seu torn, forma un elèctrode a l'interior del CT, amb piquetes de 2 metres en els seus extrems. Aquest cable connectarà a terra els elements indicats i anirà subjecte a les parets mitjançant brides de subjecció i connexió, connectant al final a una caixa de seccionament amb un grau de protecció IP545.

TERRA DE SERVEI

Es connectaran a terra el neutre del transformador i els circuits de baixa tensió dels transformadors de l'equip de mesura.

A fi d'evitar tensions perilloses en BT, a causa de faltes en la xarxa de MT, el neutre del sistema de BT es connecta a una presa de terra independent del sistema de MT, de tal forma que no existeixi influència en la xarxa general de terra, per a això s'empra un cable de coure aïllat en els punts crítics.

Les caixes de seccionament de la terra de servei i protecció estaran separades per una distància mínima d'1 m.

1.4 INSTAL·LACIÓ DE BAIXA TENSIÓ

1.4.1 OBJECTE

L'objecte del present apartat és definir les parts que componen la instal·lació elèctrica de Mitjana Tensió. Aquest apartat estableix i justifica les condicions tècniques d'execució d'aquesta instal·lació.

1.4.2 CIRCUIT DE TERRE

Les connexions a terra s'estableixen amb objecte, principalment, de limitar la tensió que respecte a terra poden presentar, en un moment donat, les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar el risc que suposa una avaria en el material utilitzat.

La denominació "connexió a terra" comprèn tot lligam metàl·lic directe sense fusible ni cap protecció, de secció suficient, entre determinats elements o parts d'una instal·lació i un elèctrode, o grup d'elèctrodes, enterrats en el sòl, a fi d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no existeixin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el passo a terra dels corrents de falta o les de descàrrega d'origen atmosfèric. Els elèctrodes artificials que s'utilitzaran per a constituir la pren terra seran les piques verticals, podent-se utilitzar també les plaques enterrades, conductors enterrats horitzontalment i elèctrodes de grafit.

La xarxa de terres complirà amb ITC-BT-18 i NTE 1973 IEP.

Les seccions mínimes dels línies principals de terra i les seves derivacions estaran dimensionades de tal manera que el màxim corrent de falta no pugui provocar problemes ni en els cables ni en les connexions.

La línia de terra principal es realitzés amb cable nu de 35mm², fins al quadre general de protecció, i les derivacions individuals complint amb la ITC-BT-18.

Els cables del circuit de terra, seran el més curts possibles, (en el cas de les derivacions) no estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic. Les connexions dels cables amb les parts mecàniques, es realitzaran assegurant les superfícies de contacte mitjançant caragols, elements de compressió, rematades o soldadura d'alt punt de fusió. Està prohibit intercalar al circuit de terra seccionadors, fusibles o interruptors que puguin tallar la seva continuïtat.

Totes les masses i canalitzacions metàl·liques, estaran connectades al circuit de protecció de terra.

1.4.3 CÀLCUL DE TERRE

Aquests càlculs es realitzen segons els valors que es marquen en les taules de la instrucció ITC- BT-18. En considerar-se un emplaçament, la tensió de contacte màxima permesa per R.B.T serà de (50) V., i tenint en compte que s'utilitzen interruptors diferencials de sensibilitat de (0,03) A, la resistència del terra haurà de tenir un valor mínim.

$$\frac{V}{I_n} > R \quad \frac{50}{0,3} > 166 \Omega$$

El circuit de terra es mesurarà, i si el seu valor és molt gran, es col·locaran les piquetes necessàries fins a reduir-lo al desitjat. Aquest valor serà inferior a 10Ω, per seguretat, en cas d'inutilització dels interruptors diferencials.

La caixa seccionadora principal se situarà sempre a la sala de quadres elèctrics.

1.4.4 QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ

S'han dissenyat un quadre general de distribució per a alimentació de la nova màquina centrífuga de Carrier.

Des d'aquest quadre general de distribució s'alimentarà el quadre de variadors de la pròpia màquina situat just al costat d'aquesta.

Totes les sortides es connectaran amb terminals i seran convenientment retolades. El nostre armari del quadre general de protecció serà metàl·lic amb porta transparent.

Tots els elements de protecció tindran els valors assenyalats en els esquemes, que assegurin la protecció dels cables i de les persones.

Tots aniran correctament senyalitzats amb indicadors de formica per al seu fàcil i ràpida identificació. Els cables es marquessin amb el número del born de sortida del cable.

A la porta de l'armari s'instal·larà un portaplànols per a col·locar els esquemes del quadre actualitzats segons variacions aparegudes durant el transcurs de l'obra.

Els armaris aniran connectats a terra.

La instal·lació dels mateixos estarà d'acord amb la instrucció ITC BT 17.

La situació d'aquests es troba reflectida en els plans, i en els esquemes unifilars de distribució es reflecteixen en les seves connexions.

1.4.5 CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Per a la distribució general de línies s'instal·laran safates metàl·liques, preferentment de tipus reixeta, de secció adequada per al cablejat a distribuir i amb espai de reserva per a possibles ampliacions o modificacions de la instal·lació, i la distribució de línies a punts concrets de la instal·lació es realitzarà sota tub.

Tot pas de canalitzacions elèctriques a través de sectors d'incendi independent s'haurà d'efectuar de manera que no es disminueixi el RF de l'element travessat.

1.4.6 CABLEJAT

Per tot el traçat de les safates elèctriques s'instal·larà un conductor nu de Cu i secció de 35 mm², tal com s'ha descrit en el capítol de xarxa de terres. Totes les masses i canalitzacions metàl·liques, estaran connectades al circuit de protecció.

Tot l'anterior ressenyat serà executat d'acord amb la normativa vigent.

ANNEX CALCULS



CONNEXIÓ ELECTRICA I SENYALS PER A NOVA CENTRIFUGA CARRIER

ÍNDEX

- 1. INTENSITAT EN ALTA TENSIÓ.
- 2. INTENSITAT EN BAIXA TENSIÓ.
- 3. CORTOCIRCUITS.
 - 3.1. Observacions.
 - 3.2. Càlcul de corrents de curtcircuit.
 - 3.3. Curtcircuit al costat d'alta tensió.
 - 3.4. Curtcircuit al costat de baixa tensió.
- 4. DIMENSIONAT DE L'EMBARRAT.
 - 4.1. Comprovació per densitat de corrent.
 - 4.2. Comprovació per sol·licitació electrodinàmica.
 - 4.3. Comprovació per sol·licitació tèrmica a curtcircuit.
- 5. SELECCIÓ DE LES PROTECCIONS D'ALTA I BAIXA TENSIÓ.
- 6. DIMENSIONAT DE LA VENTILACIÓ DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ.
- 7. DIMENSIONAT DEL POU APAGAFOCES.
- 8. CÀLCUL DE LES INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA.
 - 8.1. Investigació de les característiques del sòl.
 - 8.2. Determinació dels corrents màxims de posada a terra i del temps màxim corresponent a l'eliminació del defecte.
 - 8.3. Disseny de la instal·lació de terra.
 - 8.4. Càlcul de la resistència del sistema de terra.
 - 8.5. Càlcul de les tensions a l'exterior de la instal·lació.
 - 8.6. Càlcul de les tensions a l'interior de la instal·lació.
 - 8.7. Càlcul de les tensions aplicades.
 - 8.8. Investigació de les tensions transferibles a l'exterior.
 - 8.9. Correcció del disseny inicial.

Se seguirà l'índex general establert:

1. INTENSITAT EN ALTA TENSIÓ.

En un transformador trifàsic la intensitat del circuit primari Ip ve donada per l'expressió:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ sent:}$$

S = Potència del transformador en kVA.
Up = Tensió composta primària a kV.
Ip = Intensitat primària a A.

Substituint valors:

Transformador	Potència (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
trafe 1	1250	25	28.87

2. INTENSITAT EN BAIXA TENSIÓ.

En un transformador trifàsic la intensitat del circuit secundari Is ve donada per l'expressió:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s) ; \text{ sent:}$$

S = Potència del transformador en kVA.
Us = Tensió composta secundària a V.
Is = Intensitat secundària a A.

Substituint valors:

Transformador	Potència (kVA)	Us (V)	Is (A)
trafe 1	1250	400	1804.27

3. CORTOCIRCUITS.

3.1. Observacions.

Per al càlcul de la intensitat primària de curtcircuit es tindrà en compte una potència de curtcircuit de 500 MVA a la xarxa de distribució, dada proporcionada per la Cia subministradora.

3.2. Càlcul de corrents de curtcircuit.

Per al càlcul dels corrents de curtcircuit utilitzarem les expressions següents:

- Intensitat primària per a curtcircuit al costat d'Alta Tensió:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p) ; \text{ sent:}$$

Scc = Potència de curtcircuit de la xarxa en MVA.
Up = Tensió composta primària a kV.
Iccp = Intensitat de curtcircuit primària a kA.

- Intensitat secundària per a curtcircuit al costat de Baixa Tensió (menyspreant la impedància de la xarxa d'Alta Tensió):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s) ; \text{ sent:}$$

S = Potència del transformador en kVA.
Ucc (%) = Tensió de curtcircuit en % del transformador.
Us = Tensió composta en càrrega al secundari en V.
Iccs = Intensitat de curtcircuit secundària a kA.

3.3. Curtcircuit al costat d'Alta Tensió.

Utilitzar les expressions de l'apartat 3.2.

Scc (MVA)	Up (kV)	Iccp (kA)
500	25	11.55

3.4. Curtcircuit al costat de Baixa Tensió.

Utilitzar les expressions de lapartat 3.2.

Transformador	Potència (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
trafe 1	1250	400	6	30.07

4. DIMENSIONAT DE L'EMBARRAT.

Les característiques de l'embarrat són:
Intensitat assignada: 630 A.
Límit tèrmic, 1 s. : 12.5 kA eficaços.
Límit electrodinàmic: 31.25 kA cresta.

Per tant, aquest enfangat ha de suportar la intensitat nominal sense superar la temperatura de règim permanent (comprovació per densitat de corrent), així com els esforços electrodinàmics i tèrmics que es produeixin durant un curtcircuit.

4.1. Comprovació per densitat de corrent.

La comprovació per densitat de corrent té per objecte verificar que el conductor que constitueix l'embarrat és capaç de conduir el corrent nominal màxim sense sobrepassar la densitat de corrent màxim en règim permanent. Atès que s'utilitzen cel·les sota envolupant metàl·lica fabricades per Orma-SF6 d'acord amb la normativa vigent, es garanteix allò indicat per a la intensitat assignada de 630 A.

4.2. Comprovació per sol·licitació electrodinàmica.

La resistència mecànica dels conductors haurà de verificar, en cas de curtcircuit que:

$$\sigma_{\text{màx}} \geq (I_{ccp}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W) , \text{ sent:}$$

$\sigma_{\text{màx}}$ = Valor de la càrrega de trencament de tracció del material dels conductors. Per coure semidur 2800 Kg/cm2 ·
Iccp = Intensitat permanent de curtcircuit trifàsic, en kA.
L = Separació longitudinal entre suports, en cm.
d = Separació entre fases, en cm.

W = Mòdul resistent dels conductors, en cm³ .

Atès que s'utilitzen cel·les sota envolupant metàl·lica fabricades per Orma-SF6 d'acord amb la normativa vigent, es garanteix el compliment de l'expressió anterior.

4.3. Comprovació per sol·licitació tèrmica a curtcircuit.

La sobreintensitat màxima admissible en curtcircuit per a l'embarrat es determina:

$$I_{th} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt[3]{(\Delta T / t)} , \text{ sent:}$$

Ith = Intensitat eficaç, a A.
 α = 13 per al Cu.
S = Secció de l'embarrat, en mm² .
 ΔT = Elevació o increment màxim de temperatura, 150°C per a Cu.
t = Temps de durada del curtcircuit, en s.

Com que s'utilitzen cel·les sota envolupant metàl·lica fabricades per Orma-SF6 d'acord amb la normativa vigent, es garanteix que:

$$I_{th} \geq 12.5 \text{ kA durant } 1 \text{ s.}$$

5. SELECCIÓ DE LES PROTECCIONS D'ALTA I BAIXA TENSIÓ.

Els transformadors estan protegits tant a AT com a BT. A Alta tensió la protecció l'efectuen les cel·les associades a aquests transformadors, i en baixa tensió la protecció s'incorpora als quadres de BT.

Protecció general a AT.

La protecció general en AT d'aquest CT es fa utilitzant una cel·la d'interruptor automàtic dotat de relé electrònic amb captadors toroïdals d'intensitat per fase i tripolar (envoltant les tres fases), el senyal dels quals alimentarà un disparador electromecànic alliberant el dispositiu de retenció de l'interruptor i així efectuar la protecció a sobrecàrregues, curtcircuits i homopolar.

per a centres de transformació de tercera categoria, editat per UNESA.

Protecció a Baixa Tensió.

Al circuit de baixa tensió de cada transformador segons RU6302 s'instal·larà un Quadre de Distribució de 4 sortides amb possibilitat d'extensionament. S'instal·laran fusibles a totes les sortides, amb una intensitat nominal igual al valor de la intensitat exigida a aquesta sortida, i un poder de tall més gran o igual al corrent de curtcircuit al costat de baixa tensió, calculada a l'apartat 3.4.

La descàrrega del tref al quadre de Baixa Tensió es realitzarà amb conductors XLPE 0,6/1kV 240 mm² A l'unipolars instal·lats a l'aire la intensitat dels quals admissible a 40°C de temperatura ambient és de 390 A.

Per al trafet 1, la potència del qual és de 1250 kVA i la intensitat del qual en Baixa Tensió s'ha calculat a l'apartat 2, s'utilitzaran 5 conductors per fase i 3 per al neutre.

6. DIMENSIONAT DE LA VENTILACIÓ DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ.

Per calcular la superfície mínima de les reixetes d'entrada d'aire a l'edifici del centre de transformació, s'utilitza la següent expressió:

$$Sr = (Wcu + Wfe) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{ (h \cdot \Delta T^3) }), \text{ sent:}$$

Wcu = Pèrdues al coure del transformador, en kW.
Wfe = Pèrdues al ferro del transformador, en kW.
k = Coeficient segons la forma de les reixetes d'entrada d'aire, 0,5.
h = Distància vertical entre centres de les reixetes d'entrada i eixida, en m.
 ΔT = Diferència de temperatura entre l'aire de sortida i l'entrada, 15°C.
Sr = Superfície mínima de la reixeta d'entrada de ventilació del transformador, en m².

7. DIMENSIONAT DEL POU APAGAFOS.

No cal dimensionar pou apagafocs perquè es tracta de transformadors amb aïllament sec.

8. Càlcul de les instal·lacions de posada a terra.

8.1. Investigació de les característiques del sòl.

Segons la investigació prèvia del terreny on s'instal·larà aquest Centre de Transformació, es determina una resistivitat mitjana superficial de 50 Ω xm.

8.2. Determinació dels corrents màxims de posada a terra i del temps màxim corresponent a l'eliminació del defecte.

En instal·lacions d'alta tensió de tercera categoria els paràmetres de la xarxa que intervenen en els càlculs de faltes a terres són:

Tipus de neutre.

El neutre de la xarxa pot estar aïllat, rígidament unit a terra, oa través d'impedància (resistència o reactància), cosa que produirà una limitació dels corrents de falta a terra.

Tipus de proteccions a l'origen de la línia.

Quan es produeix un defecte, aquest s'elimina mitjançant l'obertura d'un element de tall que actua per indicació d'un relè d'intensitat, el qual pot actuar en un temps fix (relè a temps independent), o segons una corba de tipus invers (relè a temps dependent).

Així mateix poden existir reenganxaments posteriors al primer tret que només influiran en els càlculs si es produeixen en un temps inferior a 0,5 s.

Segons les dades de la xarxa proporcionades per la companyia subministradora, es té:

- Intensitat màxima de defecte a terra (Inicial), Idmàx (A): 300.
- Durada de la falta.
Desconnexió inicial:
Temps màxim d'eliminació del defecte(s): 0.5.

8.3. Disseny de la instal·lació de terra.

Per als càlculs a realitzar es faran servir els procediments del Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra

TERRA DE PROTECCIÓ.

Es connectaran a aquest sistema les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin en tensió normalment però poden estar-ho per defectes d'aïllament, avaries o causes fortuïtes, com ara xassís i bastidors dels aparells de maniobra, envoltants metàl·lics de les cabines prefabricades i carcasses dels transformadors.

TERRA DE SERVEI.

Es connectaran a aquest sistema el neutre del transformador i la terra dels secundaris dels transformadors de tensió i intensitat de la cel·la de mesura.

Per a la posada a terra de servei s'utilitzaran piques en filera de diàmetre 14 mm. i longitud 2 m., unides mitjançant conductor nu de Cu de 50 mm² de secció · El valor de la resistència de posada a terra d'aquest elèctrode ha de ser inferior a 37 Ω .

La connexió des del centre fins a la primera pica de l'elèctrode s'ha de fer amb cable de Cu de 50 mm², aïllat de 0,6/1 kV sota tub plàstic amb grau de protecció a l'impacte mecànic de 7 com a mínim.

8.4. Càlcul de la resistència del sistema de terra.

Les característiques de la xarxa d'alimentació són:

- Tensió de servei, U = 25000 V.
- Posada a terra del neutre:
 - Desconeguda.
- Nivell d'aïllament de les instal·lacions de Baixa Tensió, Ubt = 1000 V.
- Característiques del terreny:
 - ρ terreny (Ω xm): 50.
 - ρ_H formigó (Ω xm): 3000.

TERRA DE PROTECCIÓ.

Per al càlcul de la resistència de la posada a terra de les masses (Rt), la intensitat i tensió de defecte (Id, UE) s'utilitzaran les fórmules següents:

- Resistència del sistema de posada a terra, Rt:

$$Rt = Kr \cdot \rho (\Omega)$$

- Intensitat de defecte, Id:

$$Id = Idmàx (A)$$

- Augment del potencial de terra, U_E :

$$U_E = Rt \cdot Id (V)$$

L'elèctrode adequat per a aquest cas té les propietats següents:

- Configuració seleccionada: 40-40/5/46.
- Geometria: Anell.
- Dimensions (m): 4x4.
- Profunditat de l'elèctrode (m): 0.5.
- Nombre de piques: 4.
- Longitud de les piques (m): 6.

Els paràmetres característics de l'elèctrode són:

- De la resistència, Kr (Ω / Ω xm) = 0.064.
- De la tensió de pas, Kp (V/((Ω xm)A)) = 0.0134.
- De la tensió de contacte exterior, Kc (V/((Ω xm)A)) = 0.0254.

Substituint valors en les expressions anteriors, es té:

$$Rt = Kr \cdot \rho = 0.064 \cdot 50 = 3.2 \Omega .$$

$$Id = Idmàx = 300 A.$$

Març 2025

$$U_E = R_t \cdot I_d = 3.2 \cdot 300 = 960 \text{ V.}$$

TERRA DE SERVEI.

L'elèctrode adequat per a aquest cas té les propietats següents:

- Configuració seleccionada: 5/32.
- Geometria: Piques en filera.
- Profunditat de l'elèctrode (m): 0.5.
- Nombre de piques: 3.
- Longitud de les piques (m): 2.
- Separació entre piques (m): 3.

Els paràmetres característics de l'elèctrode són:

- De la resistència, $K_r (\Omega / \Omega \text{ m}) = 0.135$.

Substituint valors:

$$R_{t_{\text{NEUTRO}}} = K_r \cdot \rho = 0.135 \cdot 50 = 6.75 \Omega .$$

8.5. Càlcul de les tensions a l'exterior de la instal·lació.

A fi d'evitar l'aparició de tensions de contacte elevades a l'exterior de la instal·lació, les portes i reixetes metàl·liques que donen a l'exterior del centre no tindran cap contacte elèctric amb masses conductores que, a causa de defectes o avaries, siguin susceptibles de quedar sotmeses a tensió.

Amb aquestes mesures de seguretat, no caldrà calcular les tensions de contacte a l'exterior, ja que aquestes seran pràcticament nul·les. D'altra banda, la tensió de pas a l'exterior vindrà donada per les característiques de l'elèctrode i la resistivitat del terreny segons l'expressió:

$$U_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0134 \cdot 50 \cdot 300 = 201 \text{ V.}$$

8.6. Càlcul de les tensions a l'interior de la instal·lació.

Al pis del Centre de Transformació s'instal·larà una malla electrosoldada, amb rodons de diàmetre no inferior a 4 mm. formant una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Aquesta malla es connectarà com a mínim en dos punts oposats de la posada a terra de protecció del Centre.

Aquesta malla estarà coberta per una capa de formigó de 10 cm. com a mínim.

Amb aquesta mesura s'aconsegueix que la persona que hagi d'accedir a una part que pugui quedar en tensió, de manera eventual, estarà sobre una superfície equipotencial, de manera que desapareix el risc de la tensió de contacte i de pas interior.

D'aquesta manera no caldrà el càlcul de les tensions de contacte i de pas a l'interior, ja que el seu valor serà pràcticament zero.

Així mateix, l'existència d'una superfície equipotencial connectada a l'elèctrode de terra fa que la tensió de pas a l'accés sigui equivalent al valor de la tensió de contacte exterior.

$$U_p (\text{acc}) = K_c \cdot \rho \cdot I_d = 0.0254 \cdot 50 \cdot 300 = 381 \text{ V.}$$

8.7. Càlcul de les tensions aplicades.

Per a l'obtenció dels valors màxims admissibles de la tensió de pas exterior i en l'accés, s'utilitzen les expressions següents:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_{\sigma} \cdot C_s) / 1000) \text{ V.}$$

$$U_p (\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot \rho_s \cdot C_s + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)].$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)].$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Sent:

U_p = Tensió de pas admissible a l'exterior, a volts.
 $U_p (\text{acc})$ = Tensió a l'accés admissible, en volts.
 U_{ca} = Tensió de contacte aplicada admissible segons ITC-RAT 13 (Taula 1), en volts.
 R_{ac} = Resistències addicionals, com calçat, aïllament de la torre, etc, a Ω .
 C_s = Coeficient reductor de la resistència superficial del terra.
 C_H = Coeficient reductor de la resistència del formigó.
 h_s = Gruix de la capa superficial del terreny, en m.
 h_H = Gruix de la capa de formigó, en m.
 ρ = Resistivitat natural del terreny, a $\Omega \text{ xm}$.
 ρ_s = Resistivitat superficial del sòl, a $\Omega \text{ xm}$.
 ρ_H = Resistivitat del formigó, 3000 $\Omega \text{ xm}$.
 t = Temps de durada de la manca, en segons.
 t' = Temps de desconexió inicial, en segons.
 t'' = Temps de la segona desconexió, en segons.
Segons el punt 8.2. el temps de durada de la falta és:

$$t' = 0.5 \text{ s.}$$

$$t = t' = 0.5 \text{ s.}$$

Substituint valors:

$$10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot \rho_{\sigma} \cdot C_s) / 1000) = 10 \cdot 204 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 2000 \cdot 0.66) / 1000) = 26412 \text{ V.}$$

$$U_p (\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot \rho_s \cdot C_s + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) = 10 \cdot 204 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 2000 \cdot 0.66 + 3 \cdot 3000) \cdot 0.$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 50 / 2000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.66$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 50 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.66$$

Els resultats obtinguts es presenten a la taula següent:

Tensió de pas a l'exterior i de pas a l'accés.

Concepte	Valor calculat	Condicció	Valor admissible
Tensió de pas a l'exterior	$U_p = 201 \text{ V.}$	$\leq$	$U_p = 26412 \text{ V.}$
Tensió de pas a l'accés	$U_p (\text{acc}) = 381 \text{ V.}$	$\leq$	$U_p (\text{acc}) = 30412 \text{ V.}$

Tensió i intensitat de defecte.

Concepte	Valor calculat	Condicció	Valor admissible
Augment del potencial de terra	$U_E = 960 \text{ V.}$	$\leq$	$U_{bt} = 1000 \text{ V.}$
Intensitat de defecte	$I_d = 300 \text{ A.}$	$>$	

8.8. Investigació de les tensions transferibles a l'exterior.

Com que no hi ha mitjans de transferència de tensions a l'exterior no es considera necessari un estudi per a la seva reducció o eliminació.

Això no obstant, per garantir que el sistema de posada a terra de servei no assoleixi tensions elevades quan es produeix un defecte, hi ha una distància de separació mínima (D_n -p), entre els elèctrodes dels sistemes de posada a terra de protecció i de servei.

$$D_n - p \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (50 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 2.39 \text{ m.}$$

Sent:

ρ = Resistivitat del terreny a $\Omega \text{ xm}$.

I_d = Intensitat de defecte a A.

La connexió des del centre fins a la primera pica de l'elèctrode de servei s'ha de fer amb cable de Cu de 50 mm², aïllat de 0,6/1 kV sota tub plàstic amb grau de protecció a l'impacte mecànic de 7 com a mínim.

8.9. Correcció del disseny inicial.

No es considera necessari la correcció del sistema projectat segons es posa de manifest a les taules del punt 8.7.

CGBT

[illegible]

1/77

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
1	Hoja de presentación	A	31/08/2009	18	Conformidad AT Normal SUMINISTRO	A	31/08/2009
2	Hoja de presentación 3 logos-control	A	31/08/2009	19	Selectividad AT Normal	A	31/08/2009
3	Hoja de presentación 3 logos-Mantenimiento	A	31/08/2009	20	Ficha de cálculos 1 Circuito CGBT VAR 1	A	31/08/2009
4	Hoja de presentación 3 logos-Dirección de obra	A	31/08/2009	21	Ficha de cálculos 1 Circuito CGBT AUXILIARES	A	31/08/2009
5	Listado de folios	A	31/08/2009	22	Ficha de cálculos 1 Circuito CGBT S.COMUNES	A	31/08/2009
6	Listado de folios	A	31/08/2009	23	Ficha de cálculos Distribución CGBT VAR 1	A	31/08/2009
7	Listado de folios	A	31/08/2009	24	Ficha de cálculos Distribución CGBT AUXILIARES	A	31/08/2009
8	Ficha de Parámetros	A	31/08/2009	25	Ficha de cálculos Distribución CGBT S.COMUNES	A	31/08/2009
9	Arboescencia	A	31/08/2009	26	Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT VAR 1..S.COMUNES	A	31/08/2009
10	Unifilar general A4 Normal1	A	31/08/2009	27	Ficha de Conformidad CGBT VAR 1	A	31/08/2009
11	Unifilar General A3 Normal	A	31/08/2009	28	Ficha de Conformidad CGBT AUXILIARES	A	31/08/2009
12	Unifilar General A2	A	31/08/2009	29	Ficha de Conformidad CGBT S.COMUNES	A	31/08/2009
13	Unifilar General A1	A	31/08/2009	30	Ficha de Conformidad 4c CGBT VAR 1..S.COMUNES	A	31/08/2009
14	Unifilar General A0	A	31/08/2009	31	Unif. Instalador 10 circuitos CGBT	A	31/08/2009
15	Unifilar General A0+	A	31/08/2009	32	Unif cuadro obra 8 cir CGBT	A	31/08/2009
16	Ficha Suministro Normal SUMINISTRO	A	31/08/2009	33	Unif. Mantenimiento 8 cir CGBT	A	31/08/2009
17	Ficha Suministro SUMINISTRO	A	31/08/2009	34	Unif. Industr 8 circuitos CGBT	A	31/08/2009
		NUEVO TURBO VALL D'HEBRON				PROYECTO: NUEVO TURBO DOC:	
				A			
				Ind.	MODIFICACIONES		
				Fecha:	10/03/2025		
		Listado de folios				Folio 5 / 77	

Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
35	Unif. Cuadrista 8 cir CGBT	A	31/08/2009	52	Nomenclatura Protección	A	31/08/2009
36	Unifilar cuadro protección 8 C CGBT	A	31/08/2009	53	Nomenclatura Receptores	A	31/08/2009
37	Balance de potencia	A	31/08/2009	54	Coordinación Protección Cable CGBT VAR 1	A	31/08/2009
38	Regulación protecciones CGBT	A	31/08/2009	55	Coordinación Protección Cable CGBT AUXILIARES	A	31/08/2009
39	Regulación protecciones CGBT	A	31/08/2009	56	Coordinación Protección Cable CGBT S.COMUNES	A	31/08/2009
40	Regulación Pasos Protecciones CGBT	A	31/08/2009	57	Selectividad por curvas CGBT VAR 1	A	31/08/2009
41	Regulación Pasos Protecciones CGBT	A	31/08/2009	58	Selectividad por curvas CGBT AUXILIARES	A	31/08/2009
42	Regulación Pasos Protecciones CGBT	A	31/08/2009	59	Selectividad por curvas CGBT S.COMUNES	A	31/08/2009
43	Características de los cuadros	A	31/08/2009	60	Síntesis Selectividad CGBT	A	31/08/2009
44	Características de los cuadros	A	31/08/2009	61	Síntesis Selectividad CGBT	A	31/08/2009
45	Características circuitos CGBT	A	31/08/2009	62	Ficha fabricación armario CGBT	A	31/08/2009
46	Lista receptores CGBT	A	31/08/2009	63	Glosario Caneco 5-esp.pdf		
47	Lista de circuitos CGBT	A	31/08/2009	64	Glosario Caneco 5-esp.pdf		
48	Lista de circuitos CGBT	A	31/08/2009	65	Glosario Caneco 5-esp.pdf		
49	Libreta de apuntes de cables SUMINISTRO	A	31/08/2009	66	Glosario Caneco 5-esp.pdf		
50	Libreta de apuntes de cables SUMINISTRO	A	31/08/2009	67	Glosario Caneco 5-esp.pdf		
51	Nomenclatura cables	A	31/08/2009	68	Glosario Caneco 5-esp.pdf		

	NUEVO TURBO VALL D'HEBRON				PROYECTO: NUEVO TURBO		Folio
		A					6
		Ind.	MODIFICACIONES		DOC:	77	
		Fecha:	10/03/2025	Norma:		REBT11-21	

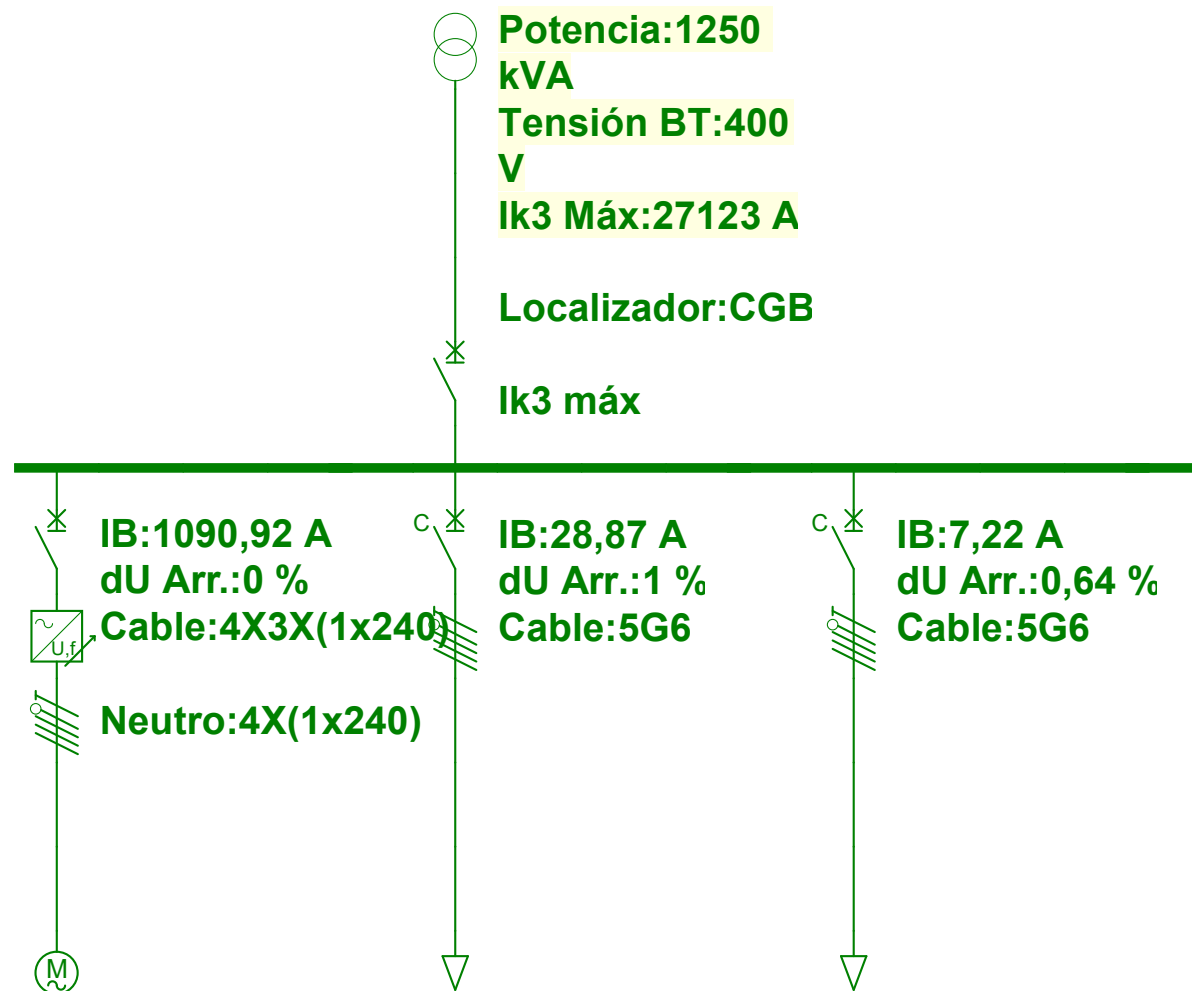
Folio	Notas	Índice	Fecha	Folio	Notas	Índice	Fecha
69	Glosario Caneco 5-esp.pdf						
70	Glosario Caneco 5-esp.pdf						
71	Glosario Caneco 5-esp.pdf						
72	Glosario Caneco 5-esp.pdf						
73	Glosario Caneco 5-esp.pdf						
74	Especificación técnica.rtf						
75	Regletas de terminales en los circuitos CGBT	A	31/08/2009				
76	Regletas de terminales en los circuitos CGBT	A	31/08/2009				
77	Sinóptico	A	31/08/2009				

	NUEVO TURBO VALL D'HEBRON				PROYECTO: NUEVO TURBO		Folio 7 / 77
		A					
		Ind.	MODIFICACIONES		DOC:		
		Fecha: 10/03/2025	Norma: REBT11-21				

PARÁMETROS DE CÁLCULO		FICHEROS DE FABRICANTES	
Protección de las personas contra los contactos indirectos Cables Unipolares o multipolares +PE separado: Aumentar SF Tiempo admisible para las protecciones: Siempre <= a las tablas 41A y B Si Equipotencialidad entre la tierra y las masas Si	Unidad de potencia por defecto: Amperios Automático Mag.Térm. Regulación del Térmico: Sobre IB No tiene en cuenta el comportamiento en cortocircuito de los conductores: No	Aut.Mag.Térm. De Uso General mg22es1.dug Curva B/C/D mg22es1.dmi Motores mg22es1.dmt Sin térmico mg22es1.dst	Cables Tipo Caneco.cdb Fabricante España (V5.4)
		Asociación de protecciones Aut+Térmico alpi.dth aM + Térmico TELE-GS1.AMT gG + térmico Socomec.g1t	Canalización prefabricada sch22es0.kan
Precio del circuito Muestra Si Tiene en cuenta las mediciones de PE de los cables multi+T Si	Opciones de cálculo Sobrecargas X Cortocircuito X Caída de tensión X Contactos indirectos X	Fusibles Alpigg08.fsb	Camino de cables Bandejas CESPS20.TBL
PREFERENCIAS			
Varios Norma REBT11-21		Fichero de cable(*) ES07Z-R AS (90°C) Modo de instalación(*) 31 (*)por defecto	
CABLES		PROTECCIÓN	
Sección de los cables Cables multipolares hasta: 70 mm² Cable de aluminio a partir de: 95 mm² Tolerancia en % para el cálculo de las secciones: 5 % Aplicar la tolerancia en la línea general Fuente/CGBT: Si	Tipo de PE separado: Aislado Nº de conductores del PE: = 1	Aut.Mag.Térm. Selección de la protección automática Automático Cálculo de la selectividad: Por Tablas Tiene en cuenta el efecto limitación Si Poder de corte calculado con coordinación En régimen de neutro TT y TN Si En régimen de neutro IT No Verificación del poder de cierre de los interruptores Si Verificación Ik corta duración (Icw) No	Ajustes en función de la temperatura. Coefficiente sobre el térmico de los aM+Th y gG+Th 1,00 Coefficiente sobre el fusible gG 1,00
Autorizar la reducción de los conductores Secciones neutro De los circuitos principales No De los circuitos secundarios No	Sección mínima PE siguiente Por cálculo Secciones PE De los circuitos principales Si De los circuitos secundarios Si	Temperatura ambiente de los automáticos Automático de uso general 40 °C Automático de distribución 30 °C Interruptores 30 °C	
NUEVO TURBO VALL D'HEBRON Ficha de Parámetros		A Ind. MODIFICACIONES Fecha: 10/03/2025 Norma: REBT11-21	PROYECTO: NUEVO TURBO DOC: Folio 8/77

Arboescencia SUMINISTRO		
Ag arriba	Árbol	Designación
 SUMINISTRO	CGBT	

	NUEVO TURBO VALL D'HEBRON					
	Arboescencia SUMINISTRO	A				
		Ind.		MODIFICACIONES		
	Fecha:	10/03/2025	Norma:	REBT11-21		
				PROYECTO:	NUEVO TURBO	Folio
				DOC:		9 / 77



NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Unifilar general A4 Normal1

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

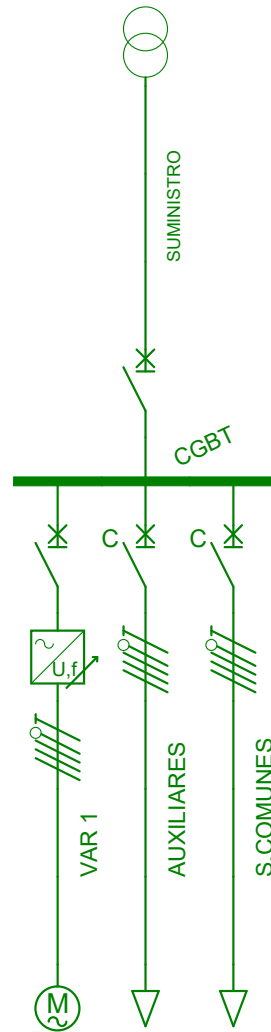
Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

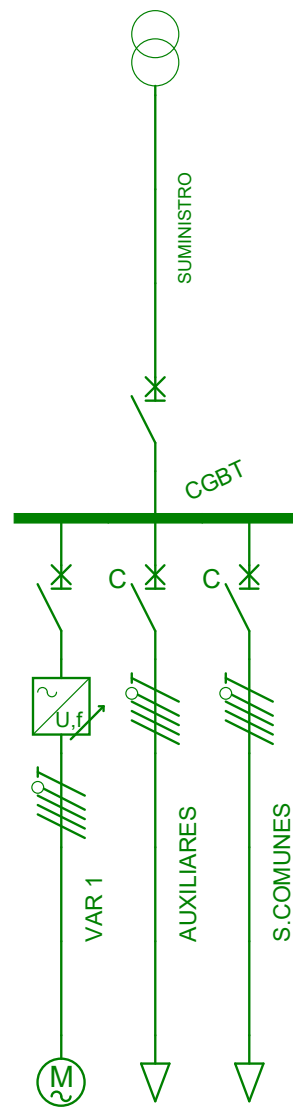
Folio

10 / 77

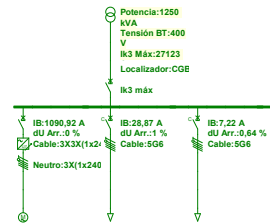


A	
Ind.	MODIFICACIONES
Fecha: 10/03/2025	Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO	Folio 11 / 77
DOC:	



NUEVO TURBO VALL D'HEBRON Unifilar General A2			
		A	
		Ind.	
		MODIFICACIONES	
Fecha: 10/03/2025		Norma: REBT11-21	
PROYECTO: NUEVO TURBO		Folio	
DOC:		12 / 77	



NORMAL

RED AT

Norma

UnQ

20000 V

lb

36,08 A

Suminis. AT en //

IMPEDANCIAS AT

impuestas

S''kQ AT Máx

500 MVA

RQ mín.

0,000039 Ω

XQ mín.

0,000386 Ω

S''kQ AT Mín

500 MVA

RQ máx.

0,000035 Ω

XQ máx.

0,000351 Ω

PROTECCIÓN AT

Tipo

No definido

Fabricante

Curva

I>

T>

T Func. máx.

500 ms

I>>

T>>

Modelo

ACOMETIDA AT

Archivo

Forzado

Impuesta

Familia

Núm.

Secc.

Alma

Aislante

Polos

Longitud

SUMINISTRO

Naturaleza

Transfo

Catálogo

Seco95

Ukr o X'd/X o

6,00 % /

Caráct.de desp.

Fichero

Potencia

1250 kVA

Polaridad

3F+N+PE

Archivo

Tra14.ztr

Tecnología

Seco

Acoplamiento

Dyn

Núm sumin.

1

Suministros activos

1 min

1 max

IMPEDANCIAS SUMINISTRO

impuestas

Rt

Xt

Pkrt

Contribución motor(es)

RED BT

SUMINISTRO

Norma

REBT11-21

Tensión

400 V / 420 V

ΔU Origen

Régimen de N

TN

Frecuencia

50 Hz

Tasa de armónicos

TH <= 15%

ACOMETIDA BT

Longitud

26 m

Alma

Cobre

Catálogo

España (V5.4)

Tipo

Cables uni

Mod.inst/Dispo

31

Archivo C/P

ES07Z-R AS (90°C) Cca

PROTECCIÓN BT

Impuesta

Calibre

2000 A

Ir

1900 A

Im / lsd

19000 A

lΔn

Tr

24 s

Tsd

20 ms

Δt

Li On

20000 A

Dif. separado

Pt On/Off

It Off

Icu inter.auto verif.

☒

Select. lógica

☐

T1

T2

AJUSTES

Pa Ir

0,95

Pa Im/lsd

10

Pa lΔn

0

Pa Fin.Ir

0

Pa Fin.lsd

0

Pa Δt

0

Pa Tr

0

Pa Tsd

0

Pa Li

10

IMPEDANCIAS BT

impuestas

R0 F/F

0,0060 Ω

R0 F/PEN-N

0,0034 Ω

R0 F/Pe

0,0072 Ω

R1 F/F

0,0062 Ω

R1 F/PEN-N

0,0036 Ω

R1 F/Pe

0,0108 Ω

Xmáx F/F

0,0177 Ω

Xmax F/PEN-N

0,0091 Ω

Xmáx F/Pe

0,0062 Ω

Xmín F

0,0089 Ω

Xmín F/PEN-N

0,0092 Ω

Xmín F/Pe

0,0108 Ω

Resistencia de tierra (TT).

RA

0,0 Ω

Neutro impedante (TN)

RS

0,0000 Ω

XS

0,0000 Ω

RESULTADOS BT

Dimensionado en

IN

☒

ΔU

☒

CC

☒

Sth

211 mm²

lb acomet.

(1804,2 A)

lk3 máx.

27123 A

K temp.

No

1,00 (40°C)

ΔU

0,52 %

IN sumin.

1804 A

lk2 máx.

23489 A

lk2 mín.

20189 A

K prox.

No

0,75

Ratio lb/ln

100,00 %

lk1 máx.

26013 A

lk1 mín.

22117 A

K comp.

1,00

lf máx.

20376 A

lf

16072 A

K simetría fs

1,0

Neutro cargado

Forzado

No

impuestas

No

Fase

5 x 240 mm²

PEN / Neutro

5 x 240 mm²

PE

1 x 150 mm²

Sp0 o Sat

Cobre

Si

1 x 185 mm²

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Ficha Suministro Normal SUMINISTRO

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha:

10/03/2025

Norma:

REBT11-21

PROYECTO:

NUEVO TURBO

DOC:

Folio

16

77

NORMAL

RED		SUMINISTRO		ACOMETIDA	
Localizador SUMINISTRO		Tipo Transfo		Longitud 26 m	
Regimen de N TN		Caract. según Fichero		Type Cables uni	
Norma REBT11-21		Fichero Tra14.ztr		Alma/Dispo Cobre	
Tensión 400 V / 420 V		Potencia 1250 kVA		Instalacion 31	
T Func HT máx 500 ms		Ukr ou X'd/X'o 6,00 % /		Archivofabricante España (V5.4)	
SkQ AT Min/Máx 500 MVA /500 MVA		Polaridad 3F+N+PE		Fichero C/P ES07Z-R	
ΔU Origen		Acoplamiento Dyn		AS (90°C) C	
Sumin.AT en // ☐		Nº de fuentes Suministros activos		K coef fs simetria 1,0	
Contribución de motores ☐		1 1 min 1 max		Neutro cargado ☐	
				Tasa harmonicas TH <= 15%	

PROTECCION Impuesta ☐					
Calibre 2000 A	Ir 1900 A	Im / Isd 19000 A	IΔn ☐		
	Tr 24 s	Tsd 20 ms	Δt ☐		
		Li On 20000 A	DDR Separ. ☐		
		I²t On/Off lt Off			
Icu automático verif. ☒	Select. lógica ☐	T1 ☐	T2 ☐		

IMPEDENCIAS Impuesta ☐			
R0 F-F 0,0060 Ω	R0 F/PEN-N 0,0034 Ω	R0 F/Pe 0,0062 Ω	
R1 F-F 0,0062 Ω	R1 F/PEN-N 0,0036 Ω	R1 F/Pe 0,0072 Ω	
Xmax F-F 0,0177 Ω	Xmax F/PEN-N 0,0091 Ω	Xmax F/Pe 0,0108 Ω	
Xmin F 0,0089 Ω	Xmin F/PEN-N 0,0092 Ω	Xmin F/Pe 0,0108 Ω	
Resistencia de tierra (TT)		Neutro por impedancia (TN)	
RA 0,0 Ω	RS 0,0000 Ω	XS 0,0000 Ω	

RESULTADO Tamaño de IN ☒ dU ☒ CC ☒			
K temp. Impuesta No 1,00 (40°C)	Fase Impuesta No 5 x 240 mm²		
K Prox. No 0,75	PEN / Neutro 5 x 240 mm²		
K compl. 1,00	PE 1 x 150 mm²		
Frec. 50 Hz	Sp0 ou Sat Cobre Si	1 x 185 mm²	
Sth 211 mm²	Ib Conex. (1804,2 A)	Ik3 Max 27123 A	
dU 0,52 %	IN Sumin. 1804 A	Ik2 Max 23489 A	Ik2 min 20189 A
	Propor.Ib/In 100,00 %	Ik1 Max 26013 A	Ik1 min 22117 A
		If Max 20376 A	If 16072 A

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Ficha Suministro SUMINISTRO

SOCORRO

RED		SUMINISTRO		ACOMETIDA	
Localizador		Tipo		Longitud	
Regimen de N		Caract. según		Type	
Norma		Fichero		Alma/Dispo	
Tensión /		Potencia		Instalacion	
T Func HT máx		Ukr ou X'd/X'o /		Archivofabricante	
SkQ AT Min/Máx /		Polaridad		Fichero C/P	
ΔU Origen		Acoplamiento		K coef fs simetria ☐	
Sumin.AT en // ☐		Nº de fuentes Suministros activos		Neutro cargado ☐	
Contribución de motores ☐		1 1 min 1 max		Tasa harmonicas	

PROTECCION Impuesta ☐					
Calibre ☐	Ir ☐	Im / Isd ☐	IΔn ☐		
	Tr ☐	Tsd ☐	Δt ☐		
		Li On ☐	DDR Separ. ☐		
		I²t On/Off ☐			
Icu automático verif. ☐	Select. lógica ☐	T1 ☐	T2 ☐		

IMPEDENCIAS Impuesta ☐			
R0 F-F	R0 F/PEN-N	R0 F/Pe	
R1 F-F	R1 F/PEN-N	R1 F/Pe	
Xmax F-F	Xmax F/PEN-N	Xmax F/Pe	
Xmin F	Xmin F/PEN-N	Xmin F/Pe	
Resistencia de tierra (TT)		Neutro por impedancia (TN)	
RA ☐	RS ☐	XS ☐	

RESULTADO Tamaño de IN ☐ dU ☐ CC ☐			
K temp. Impuesta ☐	Fase Impuesta ☐ x		
K Prox. ☐	PEN / Neutro x		
K compl.	PE x		
Frec.	Sp0 ou Sat ☐	x	
Sth	Ib Conex.	Ik3 Max	
dU	IN Sumin.	Ik2 Max	Ik2 min
	Propor.Ib/In	Ik1 Max	Ik1 min
		If Max	If

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

17 / 77

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

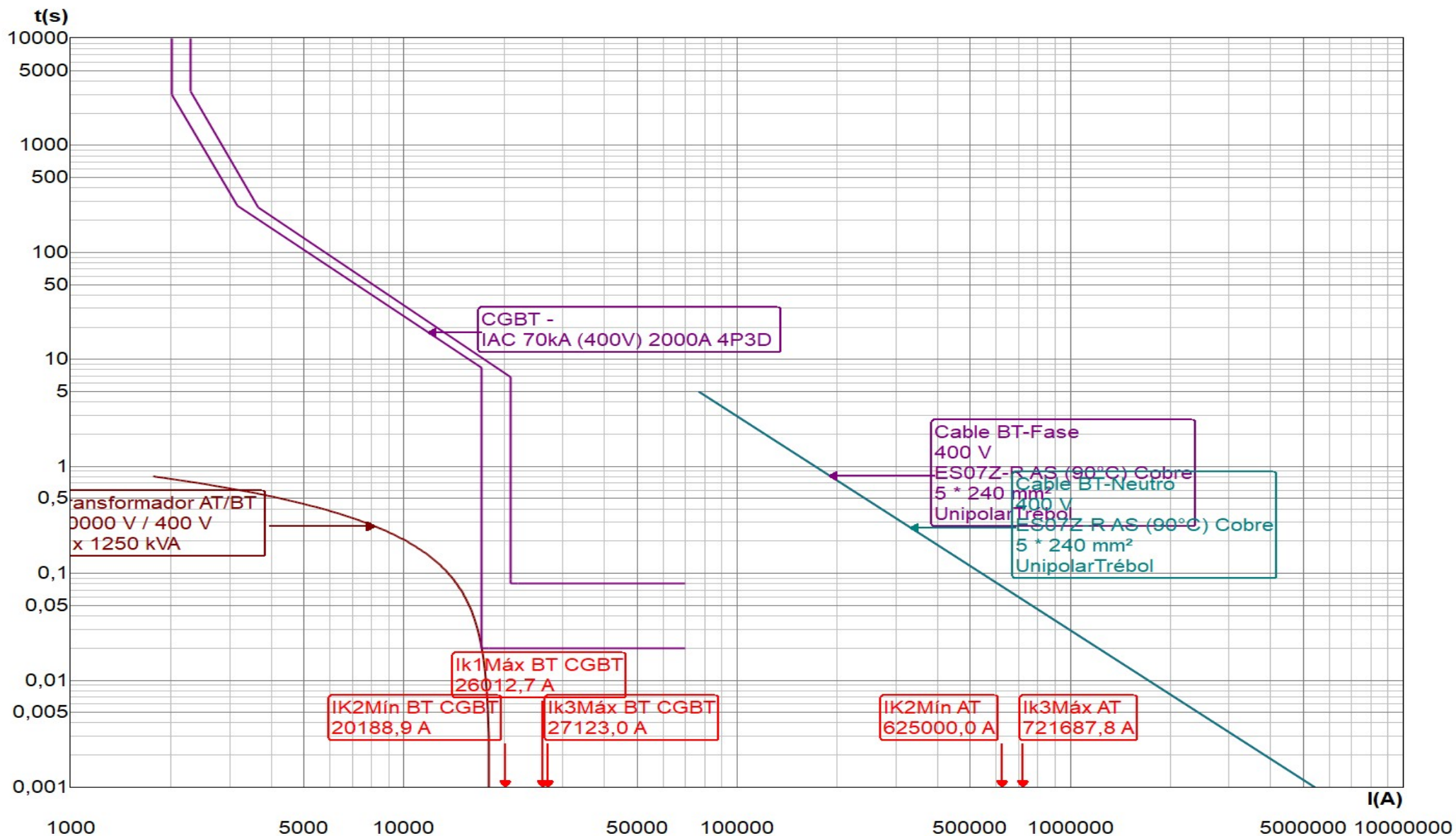
Norma: REBT11-21

DESCRIPCIÓN		INFORMACIONES CIRCUITO
Norma de instalación		
SOBRECARGA		
Tensión de servicio de la red entre fases	20000 V	
Intensidad de diseño Ib	36,08 A	
Archivo de cables		
Tipo de cables		
Tensión especificada		
Aislante		
Unipolar-Multipolar		
Alma		
Longitud		
Modo de instalación		
Temperatura ambiente	/	
f2 Coeficiente de proximidad		
f3 Coeficiente de resistividad del suelo		
f4 Coeficiente complementario		
Coeficiente de usuario		
Coef. fs de simetría		
Coeficientes acumulados		
Tolerancia en la condición de sobrecarga	0,00 %	
ESFUERZOS TÉRMICOS		
Características de la red aguas arriba		
Potencia del cortocircuito	500 MVA	
Ik	14,434 kA	
Protección aguas arriba		
Tipo de la protección	No definido	
Tiempo de funcionamiento de la protección	500 ms	

CONDICIONES		RESULTADOS
SOBRECARGA		
Número de conductores		
Sección		
Iz		
Iz * f1 * f2 * f3 * f4		
Fórmula por evitar: Iz corregida >= Ib		
ESFUERZOS TÉRMICOS		
K =		
Fórmula por evitar: $k1^2 * S^2 \geq (Ik/n^{\circ}_{conductor})^2 * tiempo \text{ de funcionamiento de la protección}$		

GLOSARIO	
Iz: Corriente admi. cable, incluido corriente de instal. sin fact. de correc.*núm de conduct.	
Iz Corregida: Iz x Coeficientes acumulados x Número de conductores	
K: Factor de esfuerzo térmico del aislante del cable	

	NUEVO TURBO VALL D'HEBRON				
	Conformidad AT Normal SUMINISTRO	A			PROYECTO: NUEVO TURBO
		Ind.	MODIFICACIONES		Folio 18
	Fecha: 10/03/2025	Norma: REBT11-21	DOC:		77



NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Selectividad AT Normal

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

19 / 77

RED

Rég. de neutro

TN

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Aguas arr. Neutro

SUMINISTRO

Aguas arr. Socorro

Normal

I Total

1017,71 A

I instalada

1804,22 A

I Disponible

787,00 A

Socorro

I Total

I instalada

I Disponible

CIRCUITO

VAR 1

Aguas arriba

CGBT

Alimentación

Normal

Jdb agu.arriba

Rev.

A

D.origen

Clase

MOT_VARIADOR

Contenido

3F+N+PE

Designación

VARIADOR TURBO

RECEPTOR

Tipo

Jdb aguas abajo

Nº

1

Consu.

800kW

K simultan.

1

polos Receptor

3P

Cos φ

0,86

K Util.

0,9

UL

L.geográfico

Cos φ arranq.

0,86

ID/IIN

1,00

ΔU arranq.

0 %

η

1,00

PROTECCIÓN

Tipo

Int. Aut. Caja moldeada

Cont. Ind.

Prot Base

Fabricante

Protección

4P3D

Calibre

1600 A

Im / Isd

11250 A

Idn

PT On/Off

It Off

K sobre Cal.

1

Tsd

20 ms

Δt

Ir

1125 A

Li Off

☐

Tr

24 s

Li

12500 A

☒ Icu interruptor automático verificada

Térmico

Sobre el circuito

Tempo LI

☐ Disp. de verif. Solicitud térmico

APARATO 2/3

Ref. aparato 2

Ref. aparato 3

Contactador

Relé térmico

CABLE

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Alma

Cobre

Modo de instal.

31

K T°

1,00 (40°C)

K proximidad

0,72

K comp.

1,00

K Total

0,72

Longitud

36 m

1er receptor

L.máx. prot.

Fs

1,00

ΔU máx

6,5 %

ΔU circuito

0 %

ΔU total

0,00 %

Polo

Uni Espaciado

RESULTADOS FORZABLES

Forzado

☐

Fase

4

240 mm²

Tasa de armónicos

HR <= 15%

Neutro

4

240 mm²

Neutro cargado

No

PE/PEN

1

185 mm²

RESULTADOS

Circuito conforme (IN)

Cálculo del circuito

Parcial

Motivo de no cálculo

IN ☒ DU ☐ CI ☐ CC ☐

Cable

4X3X(1x240)

Neutro

4X(1x240)

PE o PEN

1x185

Criterio

IN!!

IB

1090,92 A

S Térm.

220,391 mm²

IZ

1190,41 A

Im / Isd máx.

Ik Arri/Ab

27,1 kA /

Designaciones complementarias

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS

Icu/Pdc

50 kA

Icu asociación

50 kA

Ip

49,87 kA

Ip

49,87 kA

Ik3 máx.

Ik2 mín.

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Ik1 máx.

Ik1 mín.

TIEMPO MÁX. PROTECCIÓN

CI

F

PE

N

SELECTIVIDAD

Selectividad en Ik

Nula

Selectividad térmica

Con

Selectividad lógica

☐

Límite

17100 A

Desde

T1

T2

Asociación

Sin

Diferencial

Sin objeto

PROTECCIÓN CUADRO

Jdb aguas abajo

K simultan.

Designación

☐ Icu interruptor automático verificada

Tipo

Cont. Ind.

Protección

Calibre

Ir

Im / Isd

Normal

Socorro

TRANSFORMADOR

Potencia

Ukr

Rég. neutro secundario

Tensión secundario

/

Contenido aguas abajo

Acoplamiento

CANALIZACIÓN PREFABRICADA

Fabricante

Referencias

Forzado

Distribución

Disposición

Contenido

Longitud

K temperatura

k dispo.

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Ficha de cálculos 1 Circuito CGBT|VAR 1

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha:

10/03/2025

Norma:

REBT11-21

PROYECTO:

NUEVO TURBO

Folio

20 / 77

DOC:

Archivo : Documento1

©ALPI Caneco BT 5.13 Authorized user

RED

Rég. de neutro

TN

Tensión

400 V

DISTRIBUCIÓN

Aguas arr. Neutro

SUMINISTRO

Aguas arr. Socorro

Referencia

CGBT

Normal

I Total

1017,71 A

I instalada

1804,22 A

I Disponible

787,00 A

Socorro

I Total

I instalada

I Disponible

CIRCUITO

AUXILIARES

Aguas arriba

CGBT

Alimentación

Normal

Jdb agu.arriba

Rev.

A

D.origen

Clase

Varios

Contenido

3F+N+PE

Designación

AUXILIARES

RECEPTOR

Tipo

Jdb aguas abajo

Nº

1

Consu.

16kW

K simultan.

1

polos Receptor

3P+N

Cos φ

0,8

K Util.

1

UL

L.geográfico

Cos φ arranq.

0,3

ID/IN

1,00

ΔU arranq.

1 %

η

1,00

PROTECCIÓN

Tipo

Int. Aut. Modular C

Cont. Ind.

Prot Base

Fabricante

Protección

4P4D

Calibre

32 A

Im / Isd

307,2 A

Idn

PT On/Off

K sobre Cal.

1

Tsd

Δt

Ir

Li Off

☐

Tr

Li

☒ Icu interruptor automático verificada

Térmico

Sobre el circuito

Tempo LI

☐ Disp. de verif. Solicitud térmico

APARATO 2/3

Ref. aparato 2

Ref. aparato 3

Contactador

Relé térmico

CABLE

Tipo

RZ1-K (AS) (90°C)

Alma

Cobre

Modo de instal.

31

K T°

1,00 (40°C)

K proximidad

0,72

K comp.

1,00

K Total

0,72

Longitud

12 m

1er receptor

L.máx. prot.

89 m (Ci)

Fs

1,00

ΔU máx

6,5 %

ΔU circuito

0,48 %

ΔU total

1,00 %

Polo

Multi

RESULTADOS FORZABLES

Forzado

☐

Fase

1

6 mm²

Tasa de armónicos

HR <= 15%

Neutro

1

6 mm²

Neutro cargado

No

PE/PEN

1

6 mm²

RESULTADOS

Circuito conforme

Cálculo del circuito

Completo

Motivo de no cálculo

IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒

Cable

5G6

Neutro

PE o PEN

Criterio

IN!!

IB

28,87 A

S Térm.

5,054 mm²

IZ

35,61 A

Im / Isd máx.

Ik Arri/Ab

27,1 kA / 6,2 kA

Designaciones complementarias

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS

Icu/Pdc

36 kA

Icu asociación

36 kA

Ip

4,91 kA

Ip

4,91 kA

Ik3 máx.

6167 A

Ik2 mín.

3695 A

Icu 1P

Icu 1P Aso.

Ik1 máx.

3249 A

Ik1 mín.

2217 A

TIEMPO MÁX. PROTECCIÓN

CI

400 ms

F

1 ms

PE

2 ms

N

1 ms

SELECTIVIDAD

Selectividad en Ik

Total

Selectividad térmica

Con

Selectividad lógica

☐

Límite

Desde

T1

T2

Asociación

Sin

Diferencial

Sin objeto

PROTECCIÓN CUADRO

Jdb aguas abajo

K simultan.

Designación

☐ Icu interruptor automático verificada

Tipo

Cont. Ind.

Protección

Calibre

Ir

Im / Isd

Normal

Socorro

TRANSFORMADOR

Potencia

Ukr

Rég. neutro secundario

Tensión secundario

/

Contenido aguas abajo

Acoplamiento

CANALIZACIÓN PREFABRICADA

Fabricante

Referencias

Forzado

Distribución

Disposición

Contenido

Longitud

K temperatura

k dispo.

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Ficha de cálculos 1 Circuito CGBT[AUXILIARES]

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO:

NUEVO TURBO

DOC:

Folio

21 / 77

Archivo : Documento1

©ALPI Caneco BT 5.13 Authorized user

RESULTADOS

Circuito conforme

Cálculo del circuito

Motivo de no cálculo

IN ☒DU ☒CI ☒CC ☒

Completo

Cable	5G6	Neutro		PE o PEN			
Criterio	INI!	IB	7,22 A	S Térm.	6,045 mm²	IZ	15,93 A
Im / Isd máx.		Ik Arri/Ab	27,1 kA / 6,2 kA				

Designaciones complementarias

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS

Icu/Pdc	36 kA	Icu asociación	36 kA	Ip	3,99 kA	Ip	3,99 kA
Ik3 máx.	6167 A	Ik2 mín.	3695 A	Icu 1P		Icu 1P Aso.	
Ik1 máx.	3249 A	Ik1 mín.	2217 A				

TIEMPO MÁX. PROTECCIÓN

CI	400 ms	F	1 ms	PE	2 ms	N	1 ms
----	--------	---	------	----	------	---	------

SELECTIVIDAD

Selectividad en Ik	Total	Selectividad térmica	Con	Selectividad lógica	☐	
Límite		Desde		T1	T2	
Asociación	Sin	Diferencial	Sin objeto			

PROTECCIÓN CUADRO

Jdb aguas abajo		K simultan.	
Designación			

☐ Icu interruptor automático verificada

	Tipo	Cont. Ind.	Protección	Calibre	Ir	Im / Isd
Normal						
Socorro						

TRANSFORMADOR

Potencia		Ukr	
Rég. neutro secundario		Tensión secundario	/
Contenido aguas abajo		Acoplamiento	

CANALIZACIÓN PREFABRICADA

Fabricante		Referencias		Forzado	
Distribución		Disposición		Contenido	
Longitud		K temperatura		k dispo.	

A		PROYECTO:	NUEVO TURBO
Ind.	MODIFICACIONES	DOC:	22/77
Fecha:	10/03/2025	Norma:	REBT11-21

Circuito

VAR 1

Rég. de neutroTN

Aguas arribaCGBT

Juego de barras aguas arriba

D.origen

ClaseMOT_VARIADOR

AlimentaciónNormal

Contenido3F+N+PE

Designación

VARIADOR TURBO

RECEPTOR

N°1

Consumo800kW

K simultaneidad1

Lugar geográfico

Cos φ0,86

η1,00

Tasa de armónicosHR <= 15%

RECEPTOR AL ARRANQUE

Cosφ Arranq.0,86

ID/IN1,00

ΔU Arranq.0 %

CABLE

TipoRZ1-K (AS) (90°C)

AlmaCobre

PoloUni Espaciado

Modo de instalación31

Longitud36 m

1er receptor

ΔU máx6,5 %

K temperatura (k1)1,00 (40°C)

K proximidad (k2)0,72

K complementario1,00

K simetría (fs)1,00

Neutro cargadoNo

PROTECCIÓN

1600A (400V) 1600A 4P3D

TipoInt. Aut. Caja moldeadaFabricanteCont. Ind. Prot Base

Calibre1600 A

Ir1125 A

Im / Isd11250 A

IΔn

K Cal.1

Tr24 s

Tsd20 ms

Δt

Li12500 A

Dif.separado

I²t On/OffIt Off

Icu/Icm50 kA

Icu/Icm asociaciónSin50 kA

☒ Icu inter.auto. verif.

Icu Uni.

Icu Uni. Aso.

Ip49,87 kA

Designaciones complementarias

RESULTADOS

Circuito conforme (IN)

IN☒DU☐CI☐CC☐

Forzado

Fase4 x 240 mm²

Neutro4 x 240 mm²

PE/PEN1 x 185 mm²

Cable4X3X(1x240)

Neutro4X(1x240)

PE o PEN1x185

CriterioIN!!

IB1090,92 A

S Térm.220,391 mm²

Iz1190,41 A

ΔU total0,00 %

Ir CR máx.27,1 kA /

Ik Arr/AbElectr.

L recorrido de camino de cables

PROTECCIÓN CUADRO AGUAS ABAJO

NormalTipo Socorro Tipo

Cont. Ind. Cont. Ind.

SELECTIVIDAD

Método

Por curvas

TérmicoCon

Limité17100 A

Selectividad en IkNula

A partir de

DiferencialSin objeto

Lógica☐

T1

T2

IK EXTREMIDAD

Ik3 Max

Ik1 Mín

Ik2 Mín

If

APARATO 2/3

Contactor

Relé térmico

TIEMPO MÁX.

CI

Fa

PE

N

Tmax. Prot.

CABLES / RECEPTOR

K Util.0,9

L máx. protección

Ind. RevisiónA

UL

ΔU circuito0 %

Designación

Juego de barras aguas abajo

K simultaneidad

Tensión secundario

Potencia

/

Ukr

Régimen N. Segun.

Acoplamiento

Canalización prefabricada.

Forzado☐

Distribución

Modo instalación

Contenido

k temp

k dispo / prox.

Longitud

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Ficha de cálculos Distribución CGBT|VAR 1

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

23/77

Archivo : Documento1

©ALPI Caneco BT 5.13 Authorized user

Circuito

AUXILIARES

Rég. de neutroTN

Aguas arribaCGBT

Juego de barras aguas arriba

D.origen

ClaseVarios

AlimentaciónNormal

Contenido3F+N+PE

Designación

AUXILIARES

RECEPTOR

N°1

Consumo16kW

K simultaneidad1

Lugar geográfico

Cos φ0,8

η1,00

Tasa de armónicosHR <= 15%

RECEPTOR AL ARRANQUE

Cosφ Arranq.0,3

ID/IN1,00

ΔU Arranq.1 %

CABLE

TipoRZ1-K (AS) (90°C)

AlmaCobre

PoloMulti

Modo de instalación31

Longitud12 m

1er receptor

ΔU máx6,5 %

K temperatura (k1)1,00 (40°C)

K proximidad (k2)0,72

K complementario1,00

K simetría (fs)1,00

Neutro cargadoNo

PROTECCIÓN

36kA (400V) 32A 4P4D

Designaciones complementarias

TipoInt. Aut. Modular CFabricanteCont. Ind.Prot Base

Calibre32 A

Ir

Im / Isd307,2 A

IΔn

K Cal.1

Tr

Tsd

Δt

Li

Dif.separado

I²t On/Off

Icu/Icm36 kA

Icu/Icm asociaciónSin36 kA

☒ Icu inter.auto. verif.

Icu Uni.

Icu Uni. Aso.

Ip4,91 kA

RESULTADOS

Circuito conforme

IN☒DU☒CI☒CC☒

Forzado

Fase1 x 6 mm²

Neutro1 x 6 mm²

PE/PEN1 x 6 mm²

Cable5G6

IB28,87 A

S Térm.5,054 mm²

Iz35,61 A

ΔU total1,00 %

Ir CR máx.

Ik Arr/Ab27,1 kA / 6,2 kA

Magnéticoestándar (C)

L recorrido de camino de cables

PROTECCIÓN CUADRO AGUAS ABAJO

NormalTipoSocorroTipo

Cont. Ind.Cont. Ind.

SELECTIVIDAD

MétodoPor curvas

TérmicoConLímite

Selectividad en IkTotalA partir de

DiferencialSin objeto

Lógica☐T1T2

IK EXTREMIDAD

Ik3 Max6167 A

Ik1 Mín2217 A

Ik2 Mín3695 A

If2135 A

APARATO 2/3

Contactor

Relé térmico

TIEMPO MÁX.

CI400 ms

Fa1 ms

PE2 ms

N1 ms

Tmax. Prot.1 ms

CABLES / RECEPTOR

K Util.1

L máx. protección89 m (CI)

Ind. RevisiónA

ULΔU circuito0,48 %

Designación

Juego de barras aguas abajo

K simultaneidad

Tensión secundario/

Ukr

Potencia

Régimen N. Segun.

Acoplamiento

Canalización prefabricada.

Forzado

Distribución

Modo instalación

Contenido

k temp

k dispo / prox.

Longitud

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Ficha de cálculos Distribución

CGBT|AUXILIARES

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha:10/03/2025

Norma:REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio24/77

Archivo : Documento1

©ALPI Caneco BT 5.13 Authorized user

Circuito

S.COMUNES

Rég. de neutroTN

Aguas arribaCGBT

Juego de barras aguas arriba

D.origen

ClaseVarios

AlimentaciónNormal

Contenido3F+N+PE

DesignaciónSERVICIOS COMUNES

RECEPTOR

N°1

Consumo4kW

K simultaneidad1

Lugar geográfico

Cos φ0,8

η1,00

Tasa de armónicosHR <= 15%

RECEPTOR AL ARRANQUE

Cosφ Arranq.0,3

ID/IN1,00

ΔU Arranq.0,64 %

CABLE

TipoRZ1-K (AS) (90°C)

AlmaCobre

PoloMulti

Modo de instalación31

Longitud12 m

1er receptor

ΔU máx6,5 %

K temperatura (k1)0,45 (80°C)

K proximidad (k2)0,72

K complementario1,00

K simetría (fs)1,00

Neutro cargadoNo

PROTECCIÓN

IPB(C) 36kA (400V) 16A 4P4D

TipoInt. Aut. Modular CFabricanteCont. Ind.Prot Base

Calibre16 A

Ir

Im / Isd153,6 A

IΔn

K Cal.1

Tr

Tsd

Δt

Li

Dif.separado

I²t On/Off

It Off

Icu/Icm36 kA

Icu/Icm asociaciónSin36 kA

☒ Icu inter.auto. verif.

Icu Uni.

Icu Uni. Aso.

Ip3,99 kA

Designaciones complementarias

RESULTADOS

Circuito conforme

IN☒DU☒CI☒CC☒

Forzado

Fase1 x 6 mm²

Neutro1 x 6 mm²

PE/PEN1 x 6 mm²

Cable5G6

IB7,22 A

S Térm.6,045 mm²

Iz15,93 A

ΔU total0,64 %

Ir CR máx.

Ik Arr/Ab27,1 kA / 6,2 kA

Magnéticoestándar (C)

L recorrido de camino de cables

PROTECCIÓN CUADRO AGUAS ABAJO

NormalTipoSocorroTipo

Cont. Ind.Cont. Ind.

SELECTIVIDAD

Método

Por curvas

TérmicoCon

Limites

Selectividad en IkTotal

A partir de

DiferencialSin objeto

Lógica☐

T1

T2

IK EXTREMIDAD

Ik3 Max6167 A

Ik1 Mín2217 A

Ik2 Mín3695 A

If2135 A

APARATO 2/3

Contactor

Relé térmico

TIEMPO MÁX.

CI400 ms

Fa1 ms

PE2 ms

N1 ms

Tmax. Prot.1 ms

CABLES / RECEPTOR

K Util.1

L máx. protección179 m (CI)

Ind. RevisiónA

UL

ΔU circuito0,12 %

Designación

Juego de barras aguas abajo

K simultaneidad

Tensión secundario

Potencia

/

Ukr

Régimen N. Segun.

Acoplamiento

Canalización prefabricada.

Forzado☐

Distribución

Modo instalación

Contenido

k temp

k dispo / prox.

Longitud

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Ficha de cálculos Distribución

CGBT|S.COMUNES

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha:10/03/2025

Norma:REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio25/77

RED				Normal				Socorro				FICHA DE CÁLCULO 3C			
Rég.de N		TN		I Total		1017,71 A									
Tensión		400 V		I instalada		1804,22 A									
DISTRIBUCIÓN				I Dispo		787,00 A									
Ag_arriba N		SUMINISTRO		Ik3 máx		27123 A									
Ag_arriba S				ΔU		0,52 %									
Localizador		CGBT													
CIRCUITO				Circuito conforme (IN)				Circuito conforme				Circuito conforme			
				IN ☒ DU ☐ CI ☐ CC ☐				IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒				IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒			
Ag_arriba		CGBT		CGBT		CGBT		CGBT		CGBT					
Localizador		VAR 1		AUXILIARES		AUXILIARES		S.COMUNES		S.COMUNES					
Jdb Ag_arr		D.origen													
Clase		MOT_VARIADOR		Varios		Varios		Varios		Varios					
Contenido		ΔU Variador		3F+N+PE 0,0 %		3F+N+PE		3F+N+PE		3F+N+PE					
Designación		VARIADOR TURBO		AUXILIARES		AUXILIARES		SERVICIOS COMUNES		SERVICIOS COMUNES					
INFORMACIONES CABLES/RECEPT.															
N°		Consumo		K Simult		Lugar geo.		1		800kW					
JDB Arr		Ind. Revis		A		A		A		A					
Cos φ		K Util.		UL		0,86		0,9		0,8					
Cos φ Arr.		ID/IN		ΔU Arr.		0,86		1,00		0 %					
η		Alimentación		1,00		Normal		1,00		Normal					
polos Receptor		Tipo		3P		3P+N		3P+N		3P+N					
CABLE															
Tipo		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)					
Modo instal.		Alma		Polo		31		Cobre		Uni Espaciado					
Long.		1° recept		L. Máx		36 m				89 m (CI)					
ΔU Máx		ΔU Circuito		ΔU Total		6,5 %		0 %		0,00 %					
K T°		K prox		K Compl		Fs		K Cumul		1,00 (40°C)					
PROTECCIÓN															
☐ Anula la verif. De Ef.Térm.															
☒ Icu del automático verificada															
☐ Anula la verif. De Ef.Térm.															
☒ Icu del automático verificada															
☐ Anula la verif. De Ef.Térm.															
☒ Icu del automático verificada															
Tipo		Prot. CI		Int. Aut. Caja moldeada		Prot Base		Int. Aut. Modular C		Prot Base					
RESULTADOS IMPUEST.															
Imp. ☐		N°		Fase		Imp. ☐		4		240 mm²					
		N°240		Neutro				4		mm²					
		N°		PE/PEN				1		185 mm²					
Tasa arm.		N cargado		HR <= 15%		No		HR <= 15%		No					
Protección				IAC4P3D50kA (400V) 1600A 4P3D		IAC4P3D50kA (400V) 1600A 4P3D		IAC4P3D50kA (400V) 1600A 4P3D		IAC4P3D50kA (400V) 1600A 4P3D					
Calibre		Ir		Im/Isd/IN Fus.		1600 A		1125 A		11250 A					
K/Cal.		Tr		Tempo		1		24 s		20 ms					
Magnético		Li desact.		Idn		Electr.		estándar (C)		estándar (C)					
Térm. abajo		Li		Δt		Sobre el circuito		12500 A		Sobre el circuito					
RESULTADOS															
Cable		Neutro		PE/PEN		4X3X(1x240)		4X(1x240)		1x185					
Criterio		IB		INI!!		1090,92 A		28,87 A		7,22 A					
S Th.		Iz		220,391 mm²		1190,41 A		5,054 mm²		35,61 A					
Im / Isd Máx		Ik Ar/Ab		27,1 kA		/		27,1 kA		/ 6,2 kA					
Selectividad		Asociación		Nula		Sin		Total		Sin					
INFORMACIONES IK / PROTECCIÓN															
Icu / Icm		Icu Assoc.		Ip		50 kA		50 kA		49,87 kA					
Icu Uní.		Icu Uní. Aso.													
Tmáx. Prot.		Arranque		4P3D		1 ms		4P4D		1 ms					
Contactor		Relé termico													
Fabricante															
SELECTIVIDAD															
Límite		Desde		17100 A											
Térmico		Diferencial		Con		Sin objeto		Con		Sin objeto					
Selectividad lógica				☐				☐							
T1		T2													
IK EXTREMO															
Ik3 Máx		Ik2 Min		If		6167 A		3695 A		2135 A					
Ik2 Máx		Ik1 Min		Ik1 Máx		5340,8 A		2217 A		3249 A					
Ficha de cálculos 3 Circuitos CGBT VAR 1..S.COMUNES															
PROYECTO: NUEVO TURBO										Folio					
DOC:										26					
Fecha: 10/03/2025										77					
Norma: REBT11-21															

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGBT
CIRCUITO VAR 1	MOT_VARIADOR
Designación	VARIADOR TURBO
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	800kW / 1090,92 A
Cos φ	0,86
DATOS CABLE	
Tipo	RZ1-K (AS)
Alma	(90°C) Cobre
Polo	Uni
Longitud	Espaciado 36
ΔU máxi	m 6,5 %
Sección fase	4 x 240 mm ²
Sección Neutro	4 x 240 mm ²
Sección PE(N)	1x 185 mm ²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
Int. Aut. Caja moldeada ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	
Tipo	4P3D
Calibre	1600 A
Prot. CI	Prot Base
Δt	
Ir	1125 A
Im / Isd o calibre fus.	11250 A
Tsd	20 ms
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	31
Toler. en los cálculos de sobrecarga	5 %
K proximidad	0,72
K Temperatura	1,00 (40°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme (IN)	
IN ☒ DU ☐ CI ☐ CC ☐	
Condición de dimensionamiento	IN!!
Longitud máx protegida	

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS	
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN			
	IN/IR o k3*IN >= IB	1125,0 A	>= 1090,92 A
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter. auto.	50 kA /kA	>= 27,1 kA / 57,0 kA
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter.	50 kA /kA	>= 0 kA / 57,0 kA
	Icu Unipolar >= Ik/If Máx.		>=
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.		>=
	Selectividad térmica	Con	
	Selectividad magnética	Nula	
	Selectividad diferencial	Sin objeto	
SOBRECARGA CABLES			
	Iz >= Ir o IN	1249,9 A	>= 1125,0 A
	1.45 Iz >= I2	1812,4 A	>= 1631,25 A
	nxSF >= nxSF calculada	720,00 mm ²	>= 614,26 mm ²
CAIDA DE TENSIÓN CABLE			
	ΔU máxi	ΔU total	6,5 %
	ΔU admi.arranque >=	ΔU al arranque	15 %
			>= 0,00 %
			>= 0 %
CONTACTOS INDIRECTOS			
	T admis. >= Δt		>=
	If >= I funz. máx. o Tsd		>= 12375 A
	T admis. >= T funz prot.		>= 0 ms
	Tiempo máx. corte	Ph	PE
			N
Ik FASES CABLE			
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.		>= 12375 A
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible		>=
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo		>=
	K ² S ² >= I ² t limitado		>=
Ik NEUTRO CABLE			
	Ik mín >= I funz. máx.		>= 12375 A
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible	10,601e9 A ² s	>=
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo	10,601e9 A ² s	>= 54,133e6 A ² s
	K ² S ² >= I ² t limitado	10,601e9 A ² s	>= 54,133e6 A ² s
IK PE(N) CABLE			
	Ik mín >= I funz. máx.		>= 12375 A
	K ² S ² >= Ik ² mín x tf fusible		>=
	K ² S ² >= Ik ² máx x tiempo		>=
	K ² S ² >= I ² t limitado		>=

*No cumple

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Ficha de Conformidad CGBT|VAR 1

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

27 / 77

DESCRIPCIÓN		INFORMACIONES CIRCUITO	
RED AGUAS ARRIBA			
Régimen de neutro	TN		
Tensión	400 V		
Distribución aguas arriba	CGBT		
CIRCUITO	AUXILIARES	Varios	
Designación	AUXILIARES		
Contenido	3F+N+PE		
Consumo / IB	16kW / 28,87 A		
Cos φ	0,8		
DATOS CABLE			
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)		
Alma	Cobre		
Polo	Multi		
Longitud	12 m		
ΔU máxi	6,5 %		
Sección fase	1 x 6 mm²		
Sección Neutro	1 x 6 mm²		
Sección PE(N)	1 x 6 mm²		
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN		Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada	
Fabricante	4P4D		
Tipo	32 A		
Calibre	Prot Base		
Prot. CI	307,2 A		
Δt			
Ir			
Im / Isd o calibre fus.			
Tsd			
SOBRECARGA CABLES			
Modo de instalación	31		
Toler. en los cálculos de sobrecarga	5 %		
K proximidad	0,72		
K Temperatura	1,00 (40°C)		
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00		
ESTADO CIRCUITO		Circuito conforme	
		IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	IN!!		
Longitud máx protegida	89 m (CI)		

NC*	CONDICIONES		RESULTADOS				
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN							
X	IN/Ir o k3*IN >= IB		32,0 A	>=	28,87 A		
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter. auto.		36 kA /kA	>=	27,1 kA / 8,7 kA		
	Icu/Icm >= Ik/lp máx. Inter.		36 kA /kA	>=	0 kA / 8,7 kA		
	Icu Unipolar >= Ik/If Máx.			>=			
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.			>=			
	Selectividad térmica		Con				
	Selectividad magnética		Total				
	Selectividad diferencial		Sin objeto				
SOBRECARGA CABLES							
	Iz >= Ir o IN		37,4 A	>=	32,0 A		
	1.45 Iz >= I2		54,2 A	>=	46,4 A		
	nxSF >= nxSF calculada		6,00 mm²	>=	4,67 mm²		
CAIDA DE TENSIÓN CABLE							
	ΔU máxi		6,5 %	>=	1,00 %		
	ΔU admi.arranque >= ΔU al arranque		15 %	>=	1 %		
CONTACTOS INDIRECTOS							
	T admis. >= Δt		400 ms	>=			
	If >= I funz. máx. o Tsd		2135 A	>=	307,2 A		
	T admis. >= T funz prot.		400 ms	>=	14 ms		
Tiempo máx. corte		Ph	1 ms	PE	2 ms	N	1 ms
Ik FASES CABLE							
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.		3695 A	>=	307,2 A		
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		736,164e3 A²s	>=			
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		736,164e3 A²s	>=	5,826e6 A²s		
	K²S² >= I²t limitado		736,164e3 A²s	>=	63,479e3 A²s		
Ik NEUTRO CABLE							
	Ik mín >= I funz. máx.		2217 A	>=	307,2 A		
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		736,164e3 A²s	>=			
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		736,164e3 A²s	>=	5,413e6 A²s		
	K²S² >= I²t limitado		736,164e3 A²s	>=	62,826e3 A²s		
IK PE(N) CABLE							
	Ik mín >= I funz. máx.		2135 A	>=	307,2 A		
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible		736,164e3 A²s	>=			
	K²S² >= Ik² máx x tiempo		736,164e3 A²s	>=	3,508e6 A²s		
	K²S² >= I²t limitado		736,164e3 A²s	>=	59,143e3 A²s		

*No cumple

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Ficha de Conformidad CGBT|AUXILIARES

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

28 / 77

DESCRIPCIÓN	INFORMACIONES CIRCUITO
RED AGUAS ARRIBA	
Régimen de neutro	TN
Tensión	400 V
Distribución aguas arriba	CGBT
CIRCUITO	S.COMUNES
Designación	SERVICIOS COMUNES
Contenido	3F+N+PE
Consumo / IB	4kW / 7,22 A
Cos φ	0,8
DATOS CABLE	
Tipo	RZ1-K (AS) (90°C)
Alma	Cobre
Polo	Multi
Longitud	12 m
ΔU máxi	6,5 %
Sección fase	1 x 6 mm²
Sección Neutro	1 x 6 mm²
Sección PE(N)	1 x 6 mm²
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN	
	Int. Aut. Modular C ☒ Icu automático verificada
Fabricante	
Tipo	4P4D
Calibre	16 A
Prot. CI	Prot Base
Δt	
Ir	
Im / Isd o calibre fus.	153,6 A
Tsd	
SOBRECARGA CABLES	
Modo de instalación	31
Toler. en los cálculos de sobrecarga	5 %
K proximidad	0,72
K Temperatura	0,45 (80°C)
Coef. compl. / Coef. simetria Fs	1,00 / ☐ 1,00
ESTADO CIRCUITO	
Circuito conforme	
IN ☒ DU ☒ CI ☒ CC ☒	
Condición de dimensionamiento	IN!!
Longitud máx protegida	179 m (CI)

NC*	CONDICIONES	RESULTADOS			
DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN					
X	IN/Ir o k3*IN >= IB	16,0 A	>=	7,22 A	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter. auto.	36 kA /kA	>=	27,1 kA / 6,5 kA	
	Icu/Icm >=Ik/lp máx. Inter.	36 kA /kA	>=	0 kA / 6,5 kA	
	Icu Unipolar >= Ik/If Máx.		>=		
	Icu Unipolar Aso. >= Ik/If Máx.		>=		
	Selectividad térmica	Con			
	Selectividad magnética	Total			
	Selectividad diferencial	Sin objeto			
SOBRECARGA CABLES					
	Iz >= Ir o IN	16,7 A	>=	16,0 A	
	1.45 Iz >= I2	24,2 A	>=	23,2 A	
	nxSF >= nxSF calculada	6,00 mm²	>=	5,59 mm²	
CAIDA DE TENSIÓN CABLE					
	ΔU máxi	ΔU total	6,5 %	>=	0,64 %
	ΔU admi.arranque >=	ΔU al arranque	15 %	>=	0,64 %
CONTACTOS INDIRECTOS					
	T admis. >= Δt	400 ms	>=		
	If >= I funz. máx. o Tsd	2135 A	>=	153,6 A	
	T admis. >= T funz prot.	400 ms	>=	12 ms	
	Tiempo máx. corte	Ph	1 ms	PE	2 ms
			N		1 ms
Ik FASES CABLE					
	Ik mín >= I funcionamiento. máx.	3695 A	>=	153,6 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	736,164e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	736,164e3 A²s	>=	4,988e6 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	736,164e3 A²s	>=	28,796e3 A²s	
Ik NEUTRO CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	2217 A	>=	153,6 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	736,164e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	736,164e3 A²s	>=	4,628e6 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	736,164e3 A²s	>=	28,367e3 A²s	
IK PE(N) CABLE					
	Ik mín >= I funz. máx.	2135 A	>=	153,6 A	
	K²S² >= Ik² mín x tf fusible	736,164e3 A²s	>=		
	K²S² >= Ik² máx x tiempo	736,164e3 A²s	>=	3,002e6 A²s	
	K²S² >= I²t limitado	736,164e3 A²s	>=	25,987e3 A²s	

*No cumple

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Ficha de Conformidad CGBT|S.COMUNES

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

29 / 77

Revisión		A		A		A													
RED																			
Rég.de N		TN																	
Tensión		400 V																	
DISTRIBUCIÓN																			
Normal		SUMINISTRO																	
Ag_arriba																			
Socorro																			
Localizador		CGBT																	
Designación																			
I instalada		Normal		Socorro															
I Total		1804,22 A																	
Ik3 máx		1017,71 A																	
Ik1 máx		27123 A																	
ΔU máx		26013 A																	
ΔU máx		0,52 %																	
CIRCUITO	Localizador		SUMINISTRO		VAR 1		AUXILIARES		S.COMUNES										
	Designación				VARIADOR TURBO		AUXILIARES		SERVICIOS COMUNES										
	N°	Consumo	1	1250KVA	1	800kW	1	16kW	1	4kW									
	Alimentación		Normal		Normal		Normal		Normal										
ENLACE	Jdb Ag_arriba																		
	Tipo		ES07Z-R AS (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)										
	Longitud	Alma	26 m	Cobre	36 m	Cobre	12 m	Cobre	12 m	Cobre									
	L.máx prot.						89 m (CI)		179 m (CI)										
	ΔU Circuito	ΔU Total	0 %	0,52 %	0 %	0,00 %	0,48 %	1,00 %	0,12 %	0,64 %									
	Cable		5X3X(1x240)		4X3X(1x240)		5G6		5G6										
	Neutro	Separado	5X(1x240)		4X(1x240)														
	PE/PEN		1x150		1x185														
Tasa de armónicos		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%											
PROT.	Protección		IAC 70kA (400V) 2000A 4P3D		IAC 50kA (400V) 1600A 4P3D		IAM(C) 36kA (400V) 32A 4P4D		IAM(C) 36kA (400V) 16A 4P4D										
	Calibre	IΔn	2000 A		1600 A		32 A		16 A										
	Ir	Im / Isd	1900 A	19000 A	1125 A	11250 A		307,2 A		153,6 A									
Reparto de fases		123		123		123		123											
			NUEVO TURBO VALL D'HEBRON																
			Unif cuadro obra 8 cir CGBT																
								A				PROYECTO: NUEVO TURBO				Folio			
								Ind.				MODIFICACIONES				32			
								Fecha: 10/03/2025				Norma: REBT11-21				DOC: 77			

Revisión		A		A		A							
RED													
Reg.de N		TN											
Tensión		400 V											
DISTRIBUCIÓN													
Normal		SUMINISTRO											
Ag_arriba													
Socorro													
Designación													
I instalada		Normal 1804,22 A Socorro											
I Total		1017,71 A											
Ik3 máx		27123 A											
Ik1 máx		26013 A											
ΔU máx		0,52 %											
CIRCUITO	Localizador	SUMINISTRO		VAR 1		AUXILIARES		S.COMUNES					
	Cable												
	Localiz Receptor	CGBT											
	Designación			VARIADOR TURBO		AUXILIARES		SERVICIOS COMUNES					
	Nb	Consumo	1	1250KVA	1	800kW	1	16kW	1	4kW			
Alimentación		Normal		Normal		Normal		Normal					
ENLACE	Jdb Ag_ar												
	Tipo	ES07Z-R AS (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)					
	Instal	Alma	31	Cobre	31	Cobre	31	Cobre	31	Cobre			
	Longitud	L.máx prot.	26 m		36 m		12 m	89 m (Cl)	12 m	179 m (Cl)			
	ΔU Total		0,52 %		0,00 %		1,00 %		0,64 %				
	Cable		5X3X(1x240)		4X3X(1x240)		5G6		5G6				
	Neutro	Separado	5X(1x240)		4X(1x240)								
	PE/PEN		1x150		1x185								
	Tasa de armónicos		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%				
	IB	Iz	1804,22 A		1090,92 A	1190,41 A	28,87 A	35,61 A	7,22 A	15,93 A			
Ik3 máx	Ik2 mín	27123 A	20189 A			6167 A	3695 A	6167 A	3695 A				
Ik1 mín	ID	22117 A	16072 A			2217 A	2135 A	2217 A	2135 A				
Selectividad				Nula		Total		Total					
PROT.	Tipo	IAC 70kA (400V) 2000A 4P3D		IAC 50kA (400V) 1600A 4P3D		IAM(C) 36kA (400V) 32A 4P4D		IAM(C) 36kA (400V) 16A 4P4D					
	Icu aut. verif.	☒		☐		☐		☐		☐		☐	
	Calibre	Ir	2000 A	1900 A	1600 A	1125 A	32 A		16 A				
		Im / Isd		19000 A		11250 A		307,2 A		153,6 A			
	Tempo	Im/Isd máx.	20 ms		20 ms								
	Cont. Ind.		Prot Base		Prot Base		Prot Base		Prot Base				
IΔn	Δt												
		NUEVO TURBO VALL D'HEBRON											
		Unif. Mantenimento 8 cir CGBT											
						A				PROYECTO: NUEVO TURBO			
						Ind.				MODIFICACIONES			
						Fecha: 10/03/2025				Norma: REBT11-21			
										DOC:			
										Folio 33/77			

Revisión		A		A		A								
RED		Reg.de N TN Tensión 400 V DISTRIBUCIÓN Normal Ag_arriba Socorro Localizador CGBT Designación I instalada 1804,22 A I Total 1017,71 A Ik3 máx 27123 A Ik1 máx 26013 A ΔU máx 0,52 %												
CIRCUITO	Localizador	SUMINISTRO		VAR 1		AUXILIARES		S.COMUNES						
	Localiz Receptor	CGBT												
	Designación			VARIADOR TURBO		AUXILIARES		SERVICIOS COMUNES						
	N°	Consumo	1	1250KVA	1	800kW	1	16kW	1	4kW				
ENLACE	Alimentación	Normal		Normal		Normal		Normal						
	Ip (Jdb Ag_arriba)	56,96 kA		49,87 kA		4,91 kA		3,99 kA						
	Tipo	ES07Z-R AS (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)						
	Longitud	Alma	26 m	Cobre	36 m	Cobre	12 m	Cobre	12 m	Cobre				
	L.Máx prot.					89 m (CI)		179 m (CI)						
	ΔU Total	ΔU Arr.	0,52 %		0,00 %	0 %	1,00 %	1 %	0,64 %	0,64 %				
	Cable	5X3X(1x240)		4X3X(1x240)		5G6		5G6						
	Neutro	Separado	5X(1x240)		4X(1x240)									
	PE/PEN	1x150		1x185										
	Tasa de armónicos	HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%		HR <= 15%						
	IB	Iz	1804,22 A		1090,92 A	1190,41 A	28,87 A	35,61 A	7,22 A	15,93 A				
	Ik3 Máx	Ik2 Mín	27123 A	20189 A			6167 A	3695 A	6167 A	3695 A				
Ik1 Mín	If	22117 A	16072 A			2217 A	2135 A	2217 A	2135 A					
PROT.	ID / IN	Cos φ Arr.			1,00	0,86	1,00	0,3	1,00	0,3				
	Selectividad			Nula		Total		Total						
	Tipo	IAC 70kA (400V) 2000A 4P3D		IAC 50kA (400V) 1600A 4P3D		IAM(C) 36kA (400V) 32A 4P4D		IAM(C) 36kA (400V) 16A 4P4D						
	Calibre	Tempo	2000 A	20 ms	1600 A	20 ms	32 A		16 A					
	IΔn	Δt												
Reparto de fases	Ir	Im / Isd	1900 A	19000 A	1125 A	11250 A		307,2 A		153,6 A				
	Im / Isd máx.													
	Contacto	Relé térmico												
Reparto de fases		123		123		123		123						
		NUEVO TURBO VALL D'HEBRON												
		Unif. Industr 8 circuitos CGBT												
						A				PROYECTO:		NUEVO TURBO		
						Ind.		MODIFICACIONES		DOC:		Folio		
						Fecha:		10/03/2025		Norma:		REBT11-21		
												34 / 77		

Revisión				A		A		A									
RED																	
Rég.de N		TN															
Tensión		400 V															
DISTRIBUCIÓN																	
Normal		SUMINISTRO															
Ag_arriba																	
Socorro																	
Localizador		CGBT															
Designación																	
I instalada		Normal 1804,22 A Socorro															
I Total		1017,71 A															
Ik3 máx		27123 A															
Ik1 máx		26013 A															
ΔU máx		0,52 %															
CIRCUITO	Localizador		SUMINISTRO		VAR 1		AUXILIARES		S.COMUNES								
	Localiz Receptor		CGBT														
	Designación				VARIADOR TURBO		AUXILIARES		SERVICIOS COMUNES								
	Alimentación		Normal		Normal		Normal		Normal								
ENLACE	Jdb Ag_arriba																
	Tipo		ES07Z-R AS (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)		RZ1-K (AS) (90°C)								
	Cable		5X3X(1x240)		4X3X(1x240)		5G6		5G6								
	Neutro		5X(1x240)		4X(1x240)												
	PE/PEN Separado		1x150		1x185												
Ib		1804,22 A		1090,92 A		28,87 A		7,22 A									
PROTECCIÓN	Fabricante																
	Protección		IAC 70kA (400V) 2000A 4P3D		IAC 50kA (400V) 1600A 4P3D		IAM(C) 36kA (400V) 32A 4P4D		IAM(C) 36kA (400V) 16A 4P4D								
	Contactor																
	Relé térmico																
	Arranque		4P3D		4P3D		4P4D		4P4D								
	Calibre		2000 A		1600 A		32 A		16 A								
	Tempo		20 ms		20 ms												
	Ir		1900 A		1125 A		307,2 A		153,6 A								
Im / Isd		19000 A		11250 A													
Magnético		Electr.		Electr.		estándar (C)		estándar (C)									
IΔn																	
Icu/Icm		70 kA		50 kA		36 kA		36 kA									
Asociación				Sin		Sin		Sin									
Reparto de fases		123		123		123		123									
			NUEVO TURBO VALL D'HEBRON Unif. Cuadrsta 8 cir CGBT										PROYECTO: NUEVO TURBO DOC: Folio 35/77				
								A									
								Ind.					MODIFICACIONES				
								Fecha: 10/03/2025					Norma: REBT11-21				

Localizador	Designación	Suma IB	K Simult	Cos.Phi.	KxS. IB	I autorizada	I disponible	disponible
SUMINISTRO								
CGBT		1017,7 A	1,00	0,86	1017,7 A	1804 A	787 A	43,59 %

	NUEVO TURBO VALL D´HEBRON					
		A				
		Ind.	MODIFICACIONES			
		Fecha:	10/03/2025	Norma:	REBT11-21	
		PROYECTO: NUEVO TURBO				Folio
		DOC:				37 / 77

Localizador	Tipo protección	IB	Bloque de corte	Disparador	Bloque diferencial	Calibre	IrTh / IN	IZ
VAR 1	Int. Aut. Caja moldeada	1090,92 A				1600 A	1125 A	1190,41 A
AUXILIARES	Int. Aut. Modular C	28,87 A				32 A		35,61 A
S.COMUNES	Int. Aut. Modular C	7,22 A				16 A		15,93 A

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Regulación protecciones

A
Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

38 / 77

IrMg / IN	IInstant	Tempo.	IInstantOnOff	IrMg Máx	Ir DDR	Temp. DDR
11250 A	12500 A	20 ms				
307,2 A						
153,6 A						

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Regulación protecciones

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

39 / 77

Bloque de corte	Disparador	Bloque diferencial	Calibre	IrTh / IN	NúmMuescaPasoLRiPrim	MuescaPasoLRiPrim
			1600 A	1125 A	0,9	1125 A
			32 A		0	A
			16 A		0	A

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Regulación Pasos Protecciones

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

40 / 77

NúmMuescaPasoLRiFin	TLargoRetardo	NúmMuescaPasoLRt	IrMg / IN	NúmMuescaPasoCRiPrim	MuescaPasoCRiPrim	NúmMuescaPasoCRiFino	Ir DDR	NúmoMuescaPasoDDRi
0	24 s	0	11250 A	10	11250 A	0		0
0		0	307,2 A	0	A	0		0
0		0	153,6 A	0	A	0		0

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Regulación Pasos Protecciones

A
Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

41 / 77

Temp. DDR	NúmMuescaPasoDDRt	IInstant	NúmMuescaPasolnst
	0	12500 A	10
	0		0
	0		0

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Regulación Pasos Protecciones

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

42/
77

Aguas arriba N	Localizador	Ubicación	U en carga	Ik3 máx (N)	Ik1 máx(N)	If (N)	Ik1 1/2 (N)	dU Aguas arriba N	R0FN_N
SUMINISTRO	CGBT		400 V	27123 A	26013 A	20376 A	22117 A	0,52 %	0,0034 Ω

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Características de los cuadros

A
Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

43 / 77

R0FN_S

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Características de los cuadros

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

44 / 77

Localizador	Contenido	Receptor	Tipo protección	Cont. Ind.	Nº receptores	Consumo	Lugar geo	Longitud	D. Origen
VAR 1	3F+N+PE	Motor	Int. Aut. Caja moldeada	Prot Base	1	800kW		36 m	
AUXILIARES	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	16kW		12 m	
S.COMUNES	3F+N+PE	Varios	Int. Aut. Modular C	Prot Base	1	4kW		12 m	

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Características circuitos

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

45 / 77

Localizador	Clase	Designación	Nº receptores	Consumo	Cos Fi	IB
VAR 1	MOT_VARIADOR	VARIADOR TURBO	1	800kW	0,86	1090,92 A
AUXILIARES	Varios	AUXILIARES	1	16kW	0,8	28,87 A
S.COMUNES	Varios	SERVICIOS COMUNES	1	4kW	0,8	7,22 A

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Lista receptores

A
Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

46
77

Lista de circuitos CGBT

	Ag arriba	Localizador	Longitud	Tipo de cable	Cable	dU máxi	dU Total	dU Circuito	Duración Incendio (Fuego)
1	CGBT	VAR 1	36 m	RZ1-K (AS) (90°C)	4X3X(1x240)	6,5 %	0,00 %	0 %	0 mn
2	CGBT	AUXILIARES	12 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G6	6,5 %	1,00 %	0,48 %	0 mn
3	CGBT	S.COMUNES	12 m	RZ1-K (AS) (90°C)	5G6	6,5 %	0,64 %	0,12 %	0 mn

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Lista de circuitos

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

47 / 77

Lista de circuitos CGBT

	Temp. Incendio	Long compartim. (Fuego)	Fuego
1	0 °C	0 m	
2	0 °C	0 m	
3	0 °C	0 m	

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Lista de circuitos

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

48 / 77

Libreta de apuntes de cables SUMINISTRO

Ag arriba	Localizador	Longitud	Tipo de cable	Alma	Nº cables multi	Cable
	SUMINISTRO	26 m	ES07Z-R AS (90°C)	Cobre		5X3X(1x240)

Libreta de apuntes de cables CGBT

Ag arriba	Localizador	Longitud	Tipo de cable	Alma	Nº cables multi	Cable
CGBT	VAR 1	36 m	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre		4X3X(1x240)
CGBT	AUXILIARES	12 m	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	1	5G6
CGBT	S.COMUNES	12 m	RZ1-K (AS) (90°C)	Cobre	1	5G6

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Libreta de apuntes de cables

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

49

77

Libreta de apuntes de cables SUMINISTRO

Neutro	PE o PEN
5X(1x240)	1x150

Libreta de apuntes de cables CGBT

Neutro	PE o PEN
4X(1x240)	1x185

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Libreta de apuntes de cables

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

50 / 77

Tipo cable	Cable	Alma	Nº
RZ1-K (AS) (90°C)	1*185 mm²	Cobre	36 m
RZ1-K (AS) (90°C)	1*240 mm²	Cobre	632 m
RZ1-K (AS) (90°C)	5G6	Cobre	24 m

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Nomenclatura cables

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

51 / 77

Aparato	Fichero	Designación	Calibre	Polos Disparador	Curva	Diferencial	Nº
Inter auto		IAC 50kA (400V) 1600A 4P3D	1600,0 A	4P	Int. Aut. Caja moldeada		1
Inter auto		IAC 70kA (400V) 2000A 4P3D (dispositivo de cabece	2000,0 A	4P	Int. Aut. Caja moldeada		1
Inter auto		IAM(C) 36kA (400V) 16A 4P4D	16,0 A	4P	Int. Aut. Modular C		1
Inter auto		IAM(C) 36kA (400V) 32A 4P4D	32,0 A	4P	Int. Aut. Modular C		1

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Nomenclatura Protección

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

52 / 77

Nomenclatura Receptores CGBT

	Tipo receptor	Consumo	Fabricante	Año	Nombre del producto	Código del producto	Atributo 1
1	Motor	800kW					
2	Varios	16kW					
3	Varios	4kW					

A	
Ind.	MODIFICACIONES
	NUEVO TURBO VALL D'HEBRON
Fecha:	10/03/2025
Norma:	REBT11-21

Nomenclatura Receptores	
PROYECTO:	NUEVO TURBO
DOC:	
Folio	53
	77

Red		Circuito VAR 1				Circuito conforme (IN)																																																																															
<table><tr><td>Régimen N</td><td>TN</td></tr><tr><td>Tensión</td><td>400 V</td></tr></table>		Régimen N	TN	Tensión	400 V	<table><tr><td>Ag. arriba</td><td colspan="4">CGBT</td></tr><tr><td>Nb / Clase</td><td>1</td><td>MOT_VARIADOR</td><td>Consumo /IB</td><td>800kW</td><td>1090,92 A</td></tr><tr><td>Designación</td><td colspan="5">VARIADOR TURBO</td></tr></table>				Ag. arriba	CGBT				Nb / Clase	1	MOT_VARIADOR	Consumo /IB	800kW	1090,92 A	Designación	VARIADOR TURBO					1600 A Icu/PdF: 50 kA IrTh/IN: 1125 A IrMg/Cal.Fus.: 11250 A																																																										
Régimen N	TN																																																																																				
Tensión	400 V																																																																																				
Ag. arriba	CGBT																																																																																				
Nb / Clase	1	MOT_VARIADOR	Consumo /IB	800kW	1090,92 A																																																																																
Designación	VARIADOR TURBO																																																																																				
Prot. (a) ⚡ 3F+N+PE 36 m (b) ⚡ (c) ⚡		Protección																																																																																			
		<table><tr><td>Familia</td><td colspan="2"></td><td>Tipo protección</td><td colspan="2">Int. Aut. Caja moldeada</td></tr><tr><td>Calibre (A)</td><td colspan="2">1600 A</td><td>Prot CI</td><td colspan="2">Prot Base</td></tr><tr><td>IrTh(A)</td><td colspan="2">1125 A</td><td>Tempo Ik (ms)</td><td colspan="2">20 ms</td></tr><tr><td>IrMagn / IrMgMax</td><td colspan="2">11250 A</td><td>Δt</td><td colspan="2"></td></tr></table>						Familia			Tipo protección	Int. Aut. Caja moldeada		Calibre (A)	1600 A		Prot CI	Prot Base		IrTh(A)	1125 A		Tempo Ik (ms)	20 ms		IrMagn / IrMgMax	11250 A		Δt																																																								
		Familia			Tipo protección			Int. Aut. Caja moldeada																																																																													
		Calibre (A)	1600 A		Prot CI			Prot Base																																																																													
IrTh(A)	1125 A		Tempo Ik (ms)	20 ms																																																																																	
IrMagn / IrMgMax	11250 A		Δt																																																																																		
Enlace																																																																																					
<table><tr><th colspan="4">Datos</th><th colspan="2">Resultados</th></tr><tr><td colspan="2">Tipo</td><td colspan="2">Fase</td><td colspan="2">4 x 240 mm²</td></tr><tr><td colspan="2">RZ1-K (AS) (90°C)</td><td colspan="2">Neutro</td><td colspan="2">4 x 240 mm²</td></tr><tr><td>Alma</td><td>Cobre</td><td colspan="2">PE(N)</td><td colspan="2">1 x 185 mm²</td></tr><tr><td>Polo</td><td>Uni Espaciado</td><td>Nb</td><td>Cable</td><td colspan="2">4X3X(1x240)</td></tr><tr><td>Modo de instalación</td><td>31</td><td>IZ (A)</td><td>STH</td><td colspan="2">1190,41 A 220,391 mm²</td></tr><tr><td>1° receptor (m)</td><td></td><td colspan="2">Criterio</td><td colspan="2">IN!!</td></tr><tr><td>Longitud (m)</td><td>36 m</td><td colspan="4" rowspan="4"><table><tr><th colspan="4">Tempo máx (ms)</th></tr><tr><td>CI</td><td></td><td>F</td><td></td></tr><tr><td>PE</td><td></td><td>Ne</td><td></td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr></table></td></tr><tr><td>Longitud máx prot.</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>ΔU maxi</td><td>6,5 %</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>K Temp./Prox./Comp</td><td>1,00 (40°C) 0,72 1,00</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr></table>				Datos				Resultados		Tipo		Fase		4 x 240 mm²		RZ1-K (AS) (90°C)		Neutro		4 x 240 mm²		Alma	Cobre	PE(N)		1 x 185 mm²		Polo	Uni Espaciado	Nb	Cable	4X3X(1x240)		Modo de instalación	31	IZ (A)	STH	1190,41 A 220,391 mm²		1° receptor (m)		Criterio		IN!!		Longitud (m)	36 m	<table><tr><th colspan="4">Tempo máx (ms)</th></tr><tr><td>CI</td><td></td><td>F</td><td></td></tr><tr><td>PE</td><td></td><td>Ne</td><td></td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr></table>				Tempo máx (ms)				CI		F		PE		Ne						Longitud máx prot.						ΔU maxi	6,5 %					K Temp./Prox./Comp	1,00 (40°C) 0,72 1,00				
Datos				Resultados																																																																																	
Tipo		Fase		4 x 240 mm²																																																																																	
RZ1-K (AS) (90°C)		Neutro		4 x 240 mm²																																																																																	
Alma	Cobre	PE(N)		1 x 185 mm²																																																																																	
Polo	Uni Espaciado	Nb	Cable	4X3X(1x240)																																																																																	
Modo de instalación	31	IZ (A)	STH	1190,41 A 220,391 mm²																																																																																	
1° receptor (m)		Criterio		IN!!																																																																																	
Longitud (m)	36 m	<table><tr><th colspan="4">Tempo máx (ms)</th></tr><tr><td>CI</td><td></td><td>F</td><td></td></tr><tr><td>PE</td><td></td><td>Ne</td><td></td></tr><tr><td colspan="4"></td></tr></table>				Tempo máx (ms)				CI		F		PE		Ne																																																																					
Tempo máx (ms)																																																																																					
CI						F																																																																															
PE						Ne																																																																															
Longitud máx prot.																																																																																					
ΔU maxi	6,5 %																																																																																				
K Temp./Prox./Comp	1,00 (40°C) 0,72 1,00																																																																																				
Ik extremidad (A)																																																																																					
Sobre Ik en (b) 1° receptor		Ik3	Ik mín (A)	Ik máx (A)																																																																																	
		Ik2																																																																																			
		Ik1																																																																																			
		If																																																																																			
Sobre Ik en (c) último receptor		Ik3	Ik mín (A)	Ik máx (A)																																																																																	
		Ik2																																																																																			
		Ik1																																																																																			
		If																																																																																			

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Ind. MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025 Norma: REBT11-21

Folio 54/77

Red		Circuito AUXILIARES				Circuito conforme			
Régimen N	TN	Ag. arriba		CGBT		32 A	Icu/PdF: 36 kA	IrTh/IN:	IrMg/Cal.Fus.: 307,2 A
Tensión	400 V	Nb / Clase	1 Varios	Consumo /IB	16kW	28,87 A			
		Designación	AUXILIARES						

Prot. (a)

3F+N+PE

Protección			
Familia		Tipo protección	Int. Aut. Modular C
Calibre (A)	32 A	Prot CI	Prot Base
IrTh(A)		Tempo Ik (ms)	
IrMagn / IrMgMax	307,2 A/	Δt	

Enlace			
Datos		Resultados	
Tipo		Fase	1 x 6 mm²
RZ1-K (AS) (90°C)		Neutro	1 x 6 mm²
Alma	Cobre	PE(N)	1 x 6 mm²
Polo	Multi	Nb	Cable 1 5G6
Modo de instalación	31	IZ (A)	STH 35,61 A 5,054 mm²
1° receptor (m)		Criterio	IN!!
Longitud (m)	12 m	Tempo máx (ms) CI 400 ms F 1 ms PE 2 ms Ne 1 ms	
Longitud máx prot.	89 m (CI)		
ΔU maxi	6,5 %		
K Temp./Prox./Comp	1,00 (40°C) 0,72 1,00		

Ik extremidad (A)			
Sobre Ik en (b) 1° receptor	Ik3	Ik mín (A)	Ik máx (A)
	Ik2		
	Ik1		
	If		
	Sobre Ik en (c) último receptor	Ik3	
	Ik2		5341 A
	Ik1		3249 A
	If	2135 A	

12 m

(b)

(c)

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON				PROYECTO: NUEVO TURBO		Folio
Coordinación Protección Cable CGBT/AUXILIARES		A		MODIFICACIONES		55
		Ind.		DOC:		77
		Fecha: 10/03/2025		Norma: REBT11-21		

Red		Circuito S.COMUNES				Circuito conforme			
Régimen N	TN	Ag. arriba		CGBT		16 A	Icu/PdF: 36 kA	IrTh/IN:	IrMg/Cal.Fus.: 153,6 A
Tensión	400 V	Nb / Clase	1 Varios	Consumo /IB	4kW	7,22 A			
		Designación	SERVICIOS COMUNES						

Prot. (a)

3F+N+PE

Protección	
Familia	
Calibre (A)	16 A
IrTh(A)	
IrMagn / IrMgMax	153,6 A/
Tipo protección	Int. Aut. Modular C
Prot CI	Prot Base
Tempo Ik (ms)	
Δt	

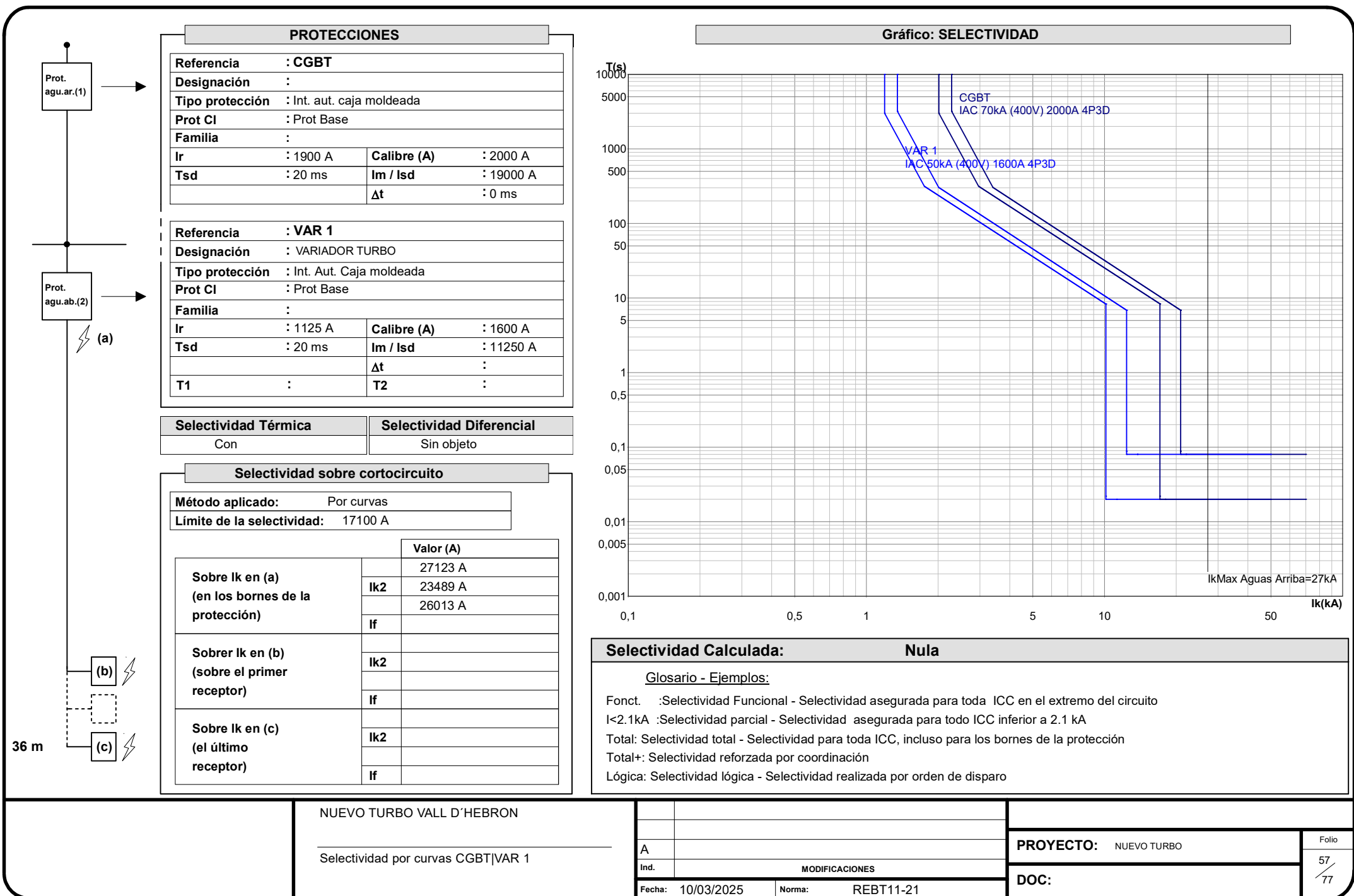
Enlace					
Datos					
Resultados					
Tipo	Fase	1 x 6 mm²			
RZ1-K (AS) (90°C)	Neutro	1 x 6 mm²			
Alma	Cobre	PE(N)	1 x 6 mm²		
Polo	Multi	Nb	Cable	1	5G6
Modo de instalación	31	IZ (A)	STH	15,93 A	6,045 mm²
1° receptor (m)		Criterio	IN!!		
Longitud (m)	12 m	Tempo máx (ms)			
Longitud máx prot.	179 m (CI)				
ΔU maxi	6,5 %				
K Temp./Prox./Comp	0,45 (80°C) 0,72 1,00				
		CI	400 ms	F	1 ms
		PE	2 ms	Ne	1 ms

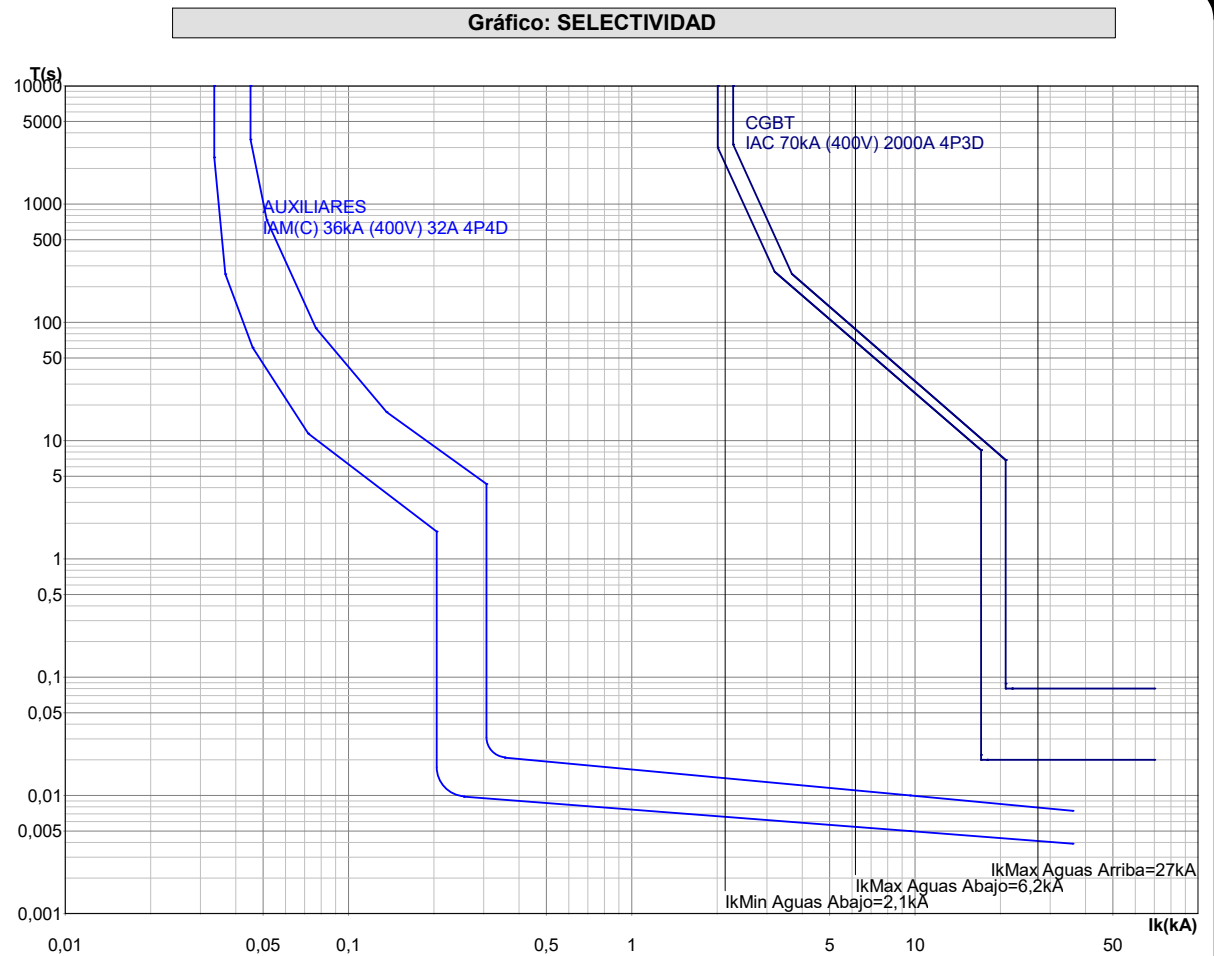
Ik extremidad (A)				
Sobre Ik en (b) 1° receptor	Ik3		Ik mín (A)	Ik máx (A)
	Ik2			
	Ik1			
	If			
	Sobre Ik en (c) último receptor	Ik3		6167 A
	Ik2		5341 A	
	Ik1		3249 A	
	If	2135 A		

Zona de baja probabilidad de Cortocircuito

Zona de alta probabilidad de Cortocircuito

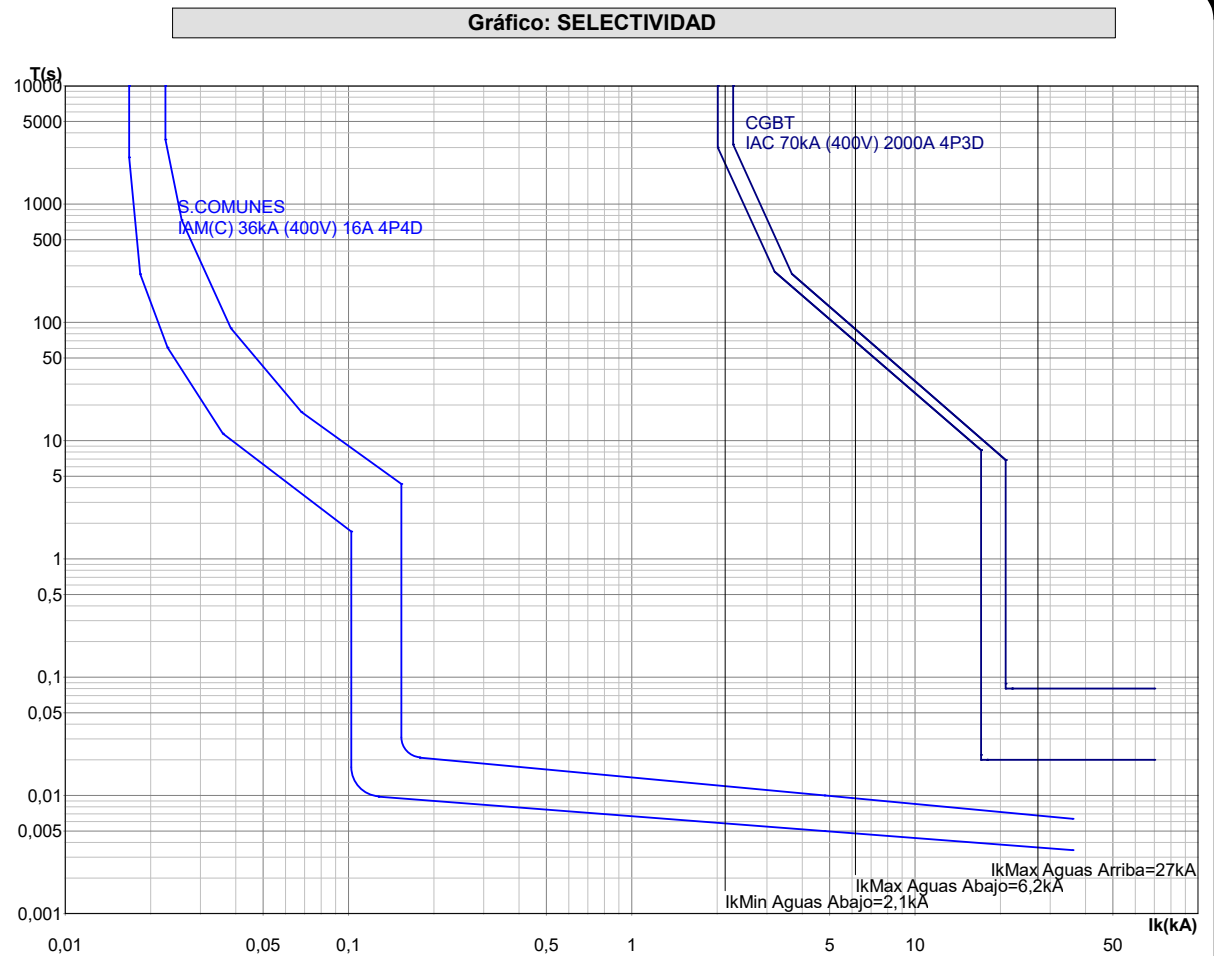
NUEVO TURBO VALL D'HEBRON					
Coordinación Protección Cable CGBT S.COMUNES		A		PROYECTO: NUEVO TURBO	
		Ind.		MODIFICACIONES	
		Fecha: 10/03/2025		Norma: REBT11-21	
				DOC:	
				Folio 56/77	





Total

Fonct.: Selectividad Funcional - Selectividad asegurada para toda ICC en el extremo del circuito
I<2.1kA: Selectividad parcial - Selectividad asegurada para todo ICC inferior a 2.1 kA
Total: Selectividad total - Selectividad para toda ICC, incluso para los bornes de la protección
Total+: Selectividad reforzada por coordinación
Lógica: Selectividad lógica - Selectividad realizada por orden de disparo



Total

Fonct. :Selectividad Funcional - Selectividad asegurada para toda ICC en el extremo del circuito
 I<2.1kA :Selectividad parcial - Selectividad asegurada para todo ICC inferior a 2.1 kA
 Total: Selectividad total - Selectividad para toda ICC, incluso para los bornes de la protección
 Total+: Selectividad reforzada por coordinación
 Lógica: Selectividad lógica - Selectividad realizada por orden de disparo

A	
Ind.	MODIFICACIONES
Fecha:	10/03/2025
Norma:	REBT11-21

$$\frac{59}{77}$$

Ag arriba	Localizador	Bloque de corte	Disparador	Bloque diferencial	Calibre	IrTh / IN	IrMg / IN
CGBT	VAR 1				1600 A	1125 A	11250 A
CGBT	AUXILIARES				32 A		307,2 A
CGBT	S.COMUNES				16 A		153,6 A

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Síntesis Selectividad

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

60 / 77

Selectividad Ik	Límite Sel	Select	Térn	Select Dif
Nula	17100 A		Con	Sin objeto
Total			Con	Sin objeto
Total			Con	Sin objeto

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Síntesis Selectividad

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

61 / 77

FICHA DE FABRICACIÓN DEL ARMARIO

Referencia: CGBT

Designación:

Localización:

N° proyecto

NUEVO TURBO

N°Esquema:

Proyecto: NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Red

Red: TN

Ik armario:

Ik3Máx N: 27123 A

Ik1Mín N: 26013 A

N: 1804,22 A

Tensión: 400 V

Ik3Máx S:

Ik1Mín S:

Intensidad: S:

Marca de la aparamenta: Impuesta en proyecto

Otros:

Chapa

Color:

Según Proyecto

Otros:

Tipo:

Según Proyecto

Otros:

Materia:

Según proyecto

Otros:

Posición: En el suelo

Separación transporte: 0 mm

Dimensión: Elegidas

H: 0 mm

A: 0 mm

P: 0 mm

Forma: 2b

IP: 01

IK: 01

Índice del servicio: 313

Complemento: Con Base

Funda para cables: No

Puerta Con

Bisagra: Izquierda

Cerradura: Standard

Otros:

IDENTIFICACIÓN X

Etiqueta salida Grabar

Color etiqueta salida:

Referencia:

Con Canaletas

Con Placa

Con Celdas

Varios

Sin Portaplanos

Corte general: En el frente mediante parada de EM a bornes.

Conexión

Alimentación:

Salida de Cables:

Terminales:

Posición:

Disposición jdb horizontales:

Interrupitor auto:

Implant. materiales:

Referencias:

☐ Hilos

☐ Salidas

☐ Material

Tierra:

☐ Bornes

☐ embarrado

☒ Indiferente

Cableado:

☐ mazos

☐ canaletas

☒ Indiferente

Juego de Barras/repartidor de fases

☐ Polibloque

☐ Multiclic

☐ Repartidor

☒ Indiferente

Otros

Cumpl. del Proyec. Si

Fecha:

Referencia:

☒ Ficha de fabricación:insertar en el armario

Observaciones:

A

Ind.

Fecha: 10/03/2025

MODIFICACIONES

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Norma: REBT11-21

Ficha fabricación armario CGBT

PROYECTO N° NUEVO TURBO

DOC N°

Folio

62

77

TECHNICAL SPECIFICATIONS

- 1. Preliminaries
- 2. Project description
- 3. Schedule

A			Especificación técnica.rtf	
	Ind.	MODIFICACIONES	PROYECTO:	NUEVO TURBO
	NUEVO TURBO VALL D'HEBRON		DOC:	
	Fecha:	10/03/2025	Norma:	REBT11-21

Folio7477

Localizador	Alma	Nº_Fases	Sección Fase	Nº_Neutro	Sección neutro	Nº_PE	Sección PE	NºCondSup	NºBornero	BorneNúm
VAR 1	Cobre	4	240 mm²	4	240 mm²	1	185 mm²	0		
AUXILIARES	Cobre	1	6 mm²	1	6 mm²	1	6 mm²	0		
S.COMUNES	Cobre	1	6 mm²	1	6 mm²	1	6 mm²	0		

NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Regletas de terminales en los circuitos

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

75/
77

Localizador Cable	Reparto de fase
	123
	123
	123

NUEVO TURBO VALL D'HEBRON

Regletas de terminales en los circuitos

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

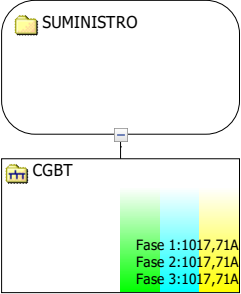
Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

DOC:

Folio

76 / 77



NUEVO TURBO VALL D´HEBRON

Sinóptico SUMINISTRO

A

Ind.

MODIFICACIONES

Fecha: 10/03/2025

Norma: REBT11-21

PROYECTO: NUEVO TURBO

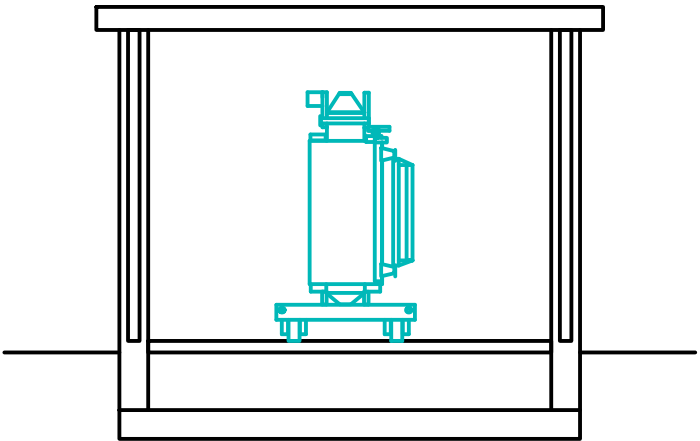
DOC:

Folio

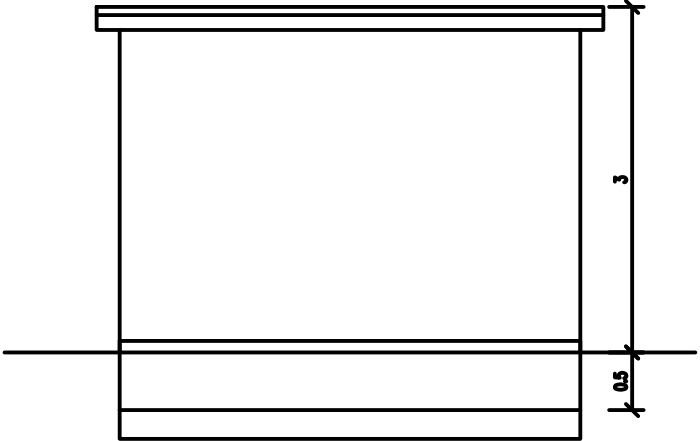
77 / 77

ANNEX DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

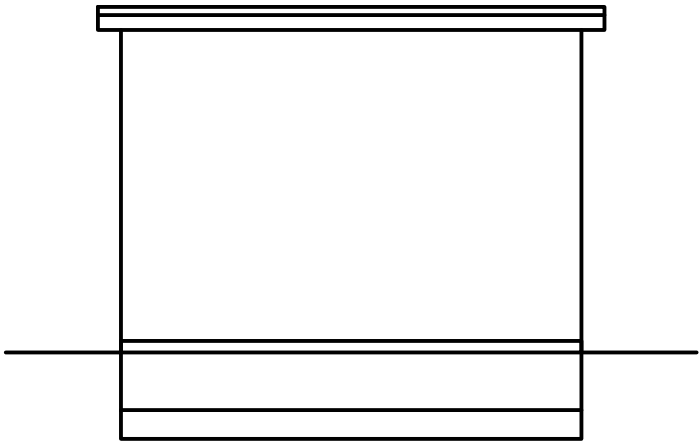
VALL D HEBRON TURBO



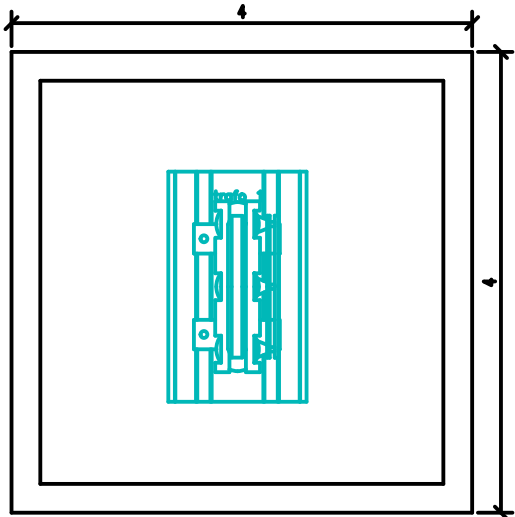
SECCIÓN TRANSVERSAL



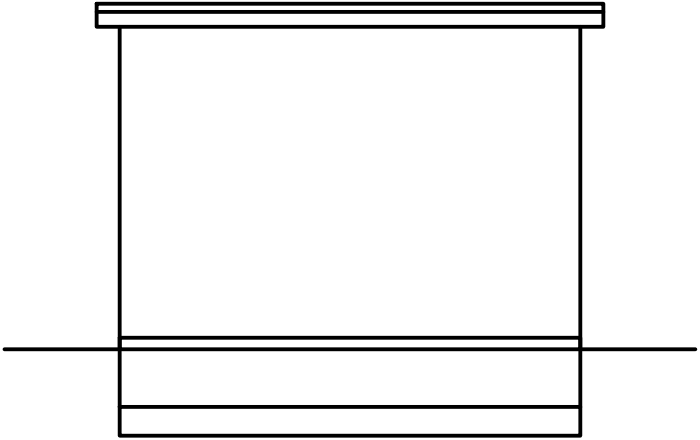
ALZADO FRONTAL



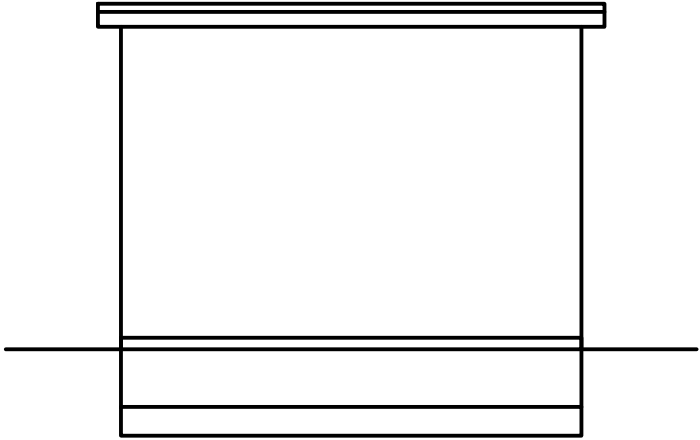
ALZADO LATERAL DERECHO



PLANTA

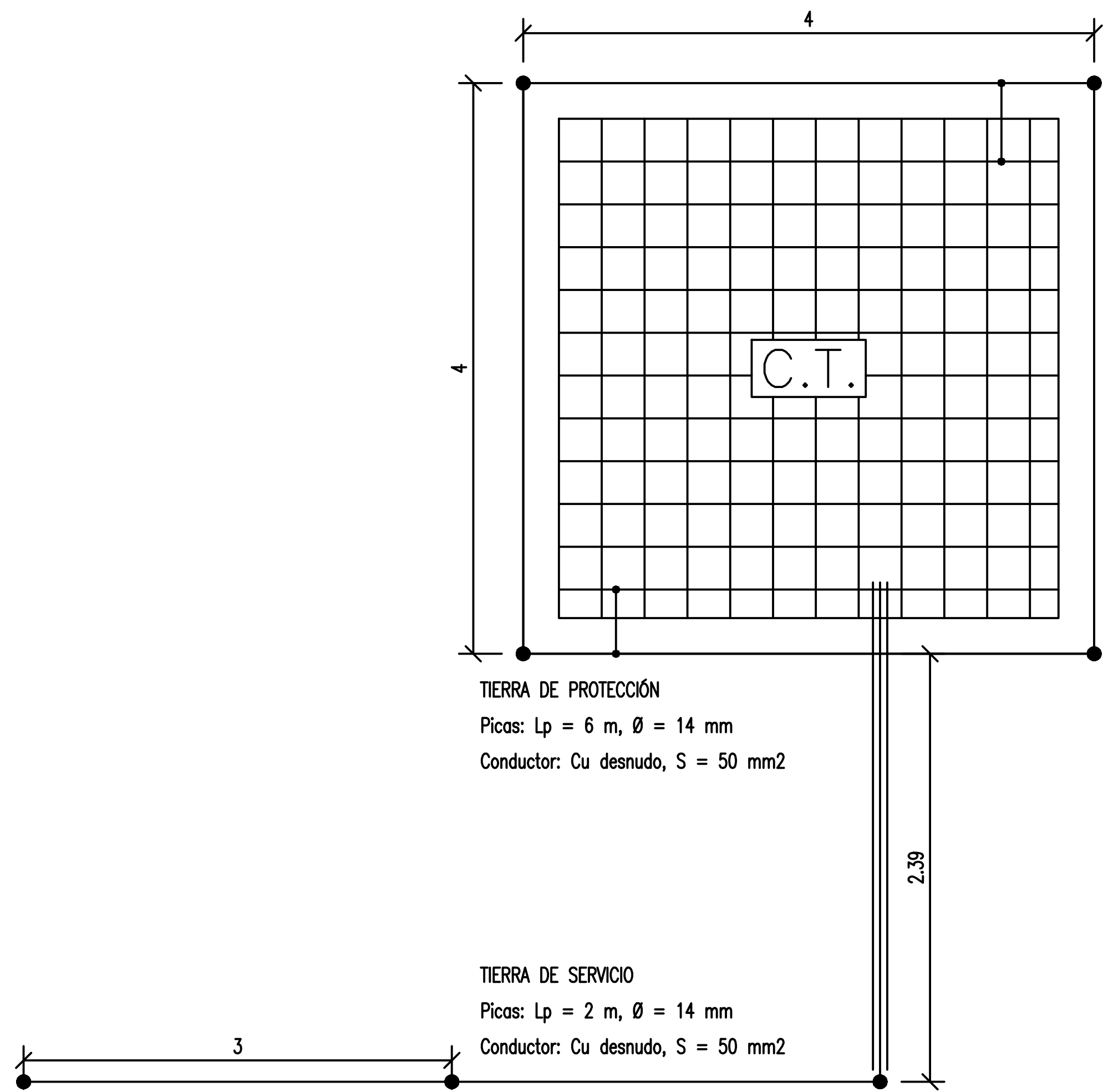


ALZADO POSTERIOR



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

XARXA DE TERRES



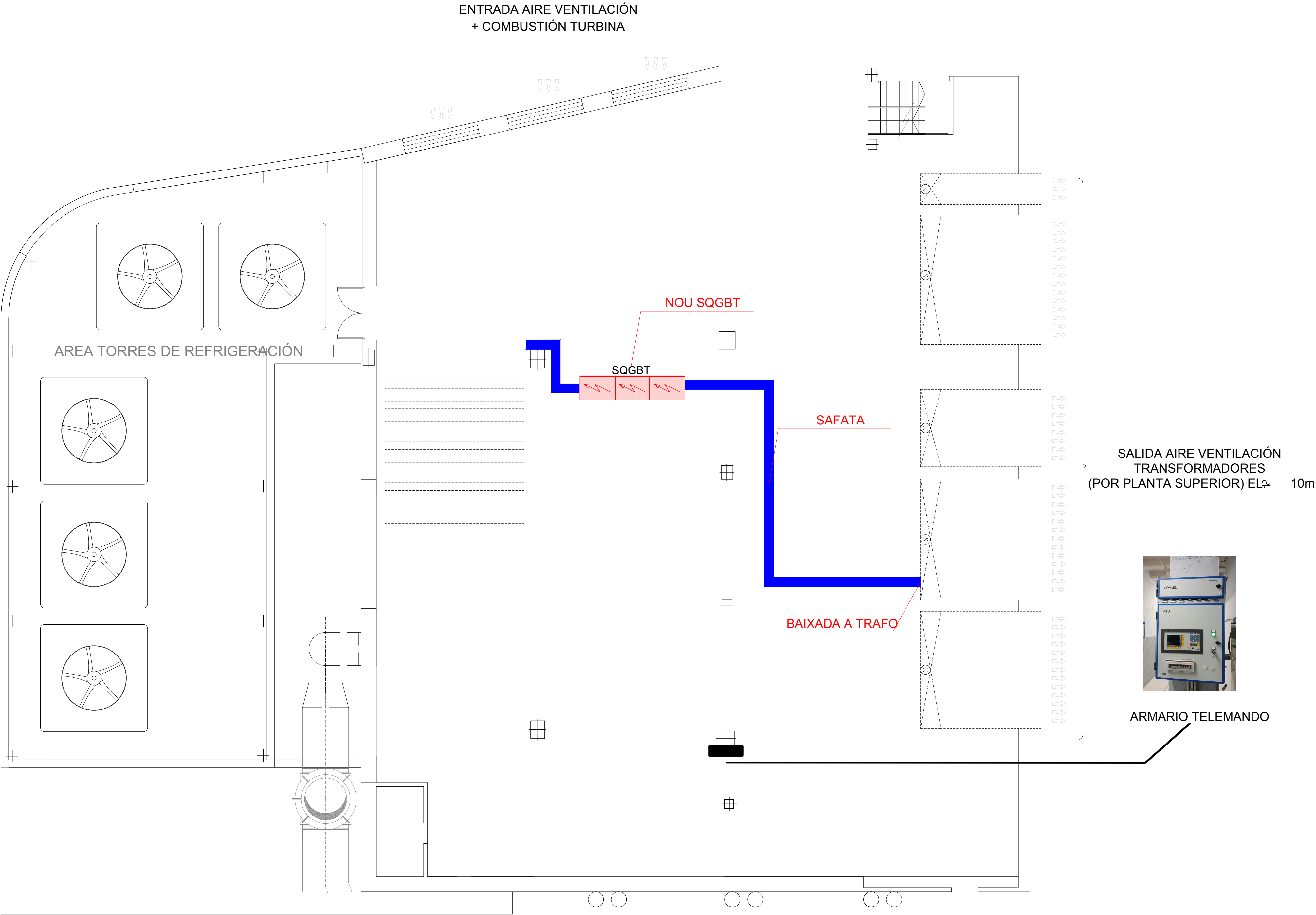
TIERRA DE PROTECCIÓN
Configuración: 40-40/5/46
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro picas: 14 mm
Número de picas: 4
Longitud picas: 6

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

TIERRA DE SERVICIO
Configuración: 5/32.
Profundidad electrodo: 0.5 m
Separación picas: 3 m
3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
Sección conductor: 50 mm²
Diámetro picas: 14 mm
Longitud picas: 2

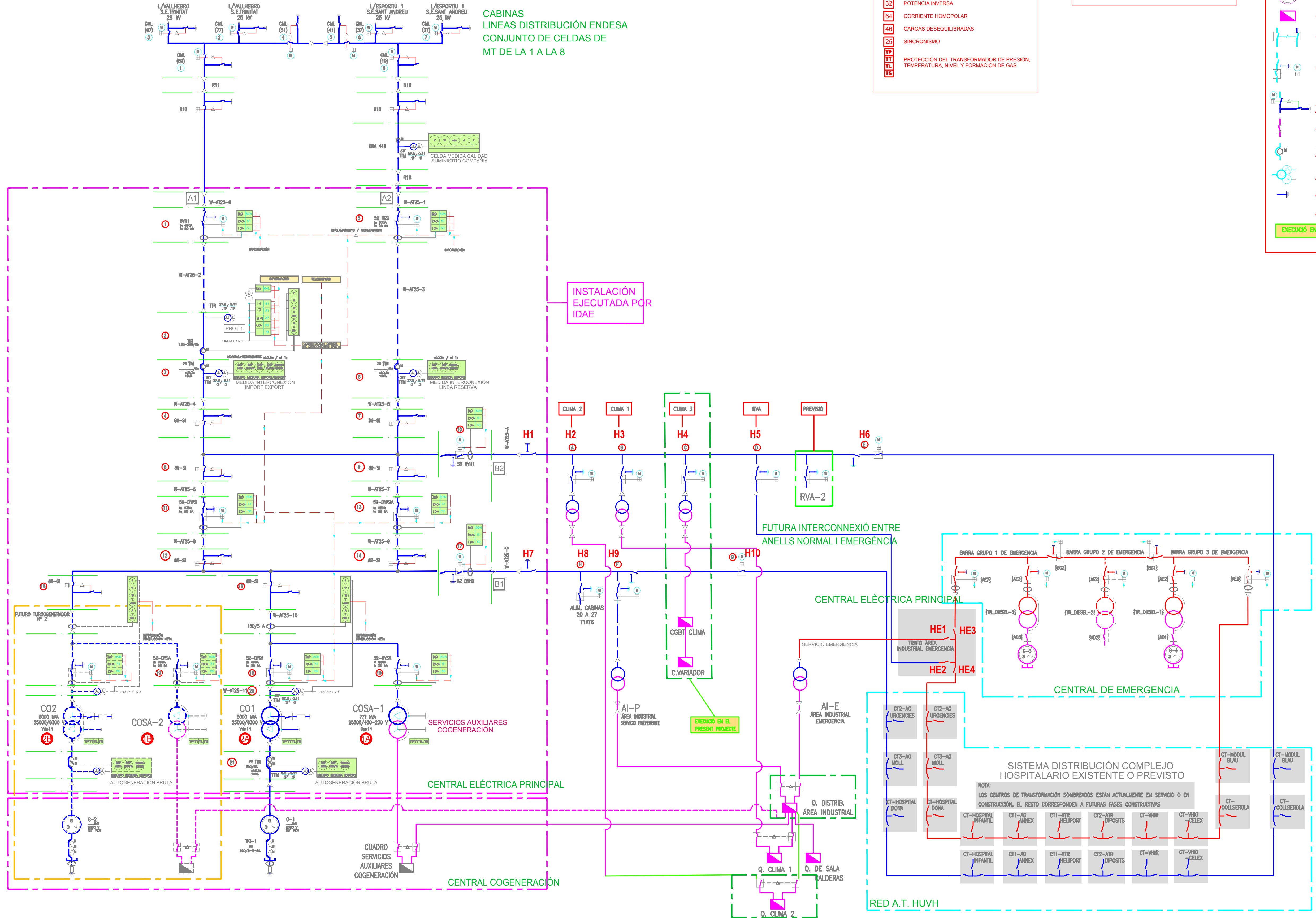
NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)





ENTREPLANTA ELEV. ≈ 7m

	TÍTOL DEL PROJECTE	CLAU	ESCALES	NOM DEL PLÀNOL:	DATA: Març 2025	PLÀNOL NÒM.
	NOU CENTRE TRANSFORMACIÓ PER ALIMENTACIÓ DE LA NOVA		0	NOU CENTRE TRANSFORMACIÓ ENTREPLANTA	NOM FITXER:	004
	CENTRIFUGA CARRIER		ORIGINALS GRÀFIQUES			FULL 4 DE 8



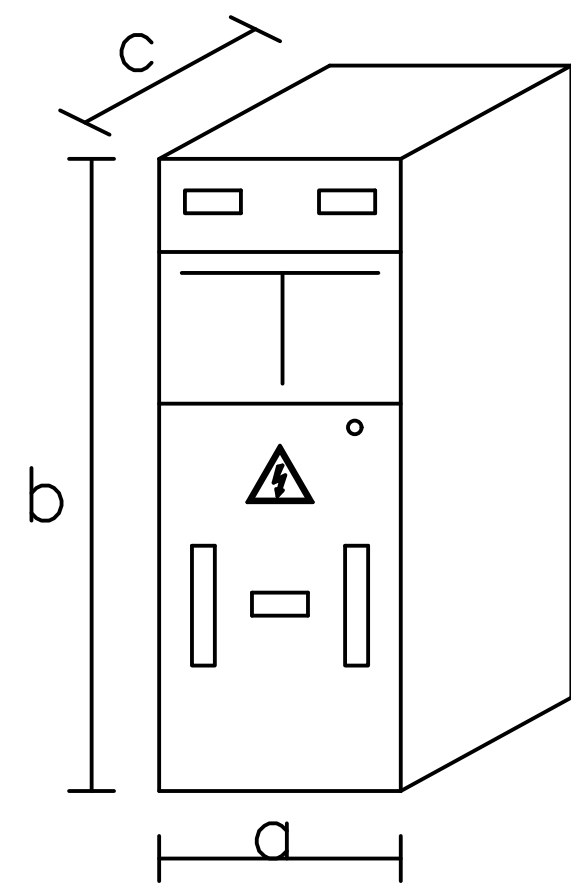
PROTECCIONS (Codificació ANSI)	
27	MÍNIMA TENSIÓ
59	MÀXIMA TENSIÓ
81	MÀXIMA-MÍNIMA FRECUÈNCIA
78	SALTO DE VECTOR (microscòpi)
50-51	SOBRECORRIENT I CORTOCIRCUIT
32	POTÈNCIA INVERSA
64	CORRIENT HOMOPOLAR
48	CARGAS DESEQUILIBRADAS
28	SINCRONISMO
70	PROTECCIÓ DEL TRANSFORMADOR DE PRESIÓ, TEMPERATURA, NIVEL I FORMACIÓ DE GAS

LLEGGENDA	
1A	S. AUXILIARS GRUP COGENERACIÓ 1
2A	GRUP COGENERACIÓ 1
1E	S. AUXILIARS GRUP COGENERACIÓ 2
2E	GRUP COGENERACIÓ 2

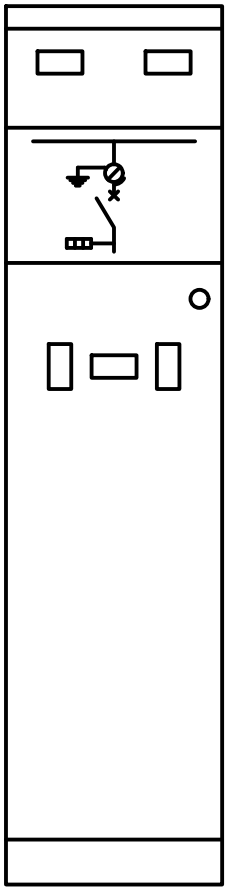
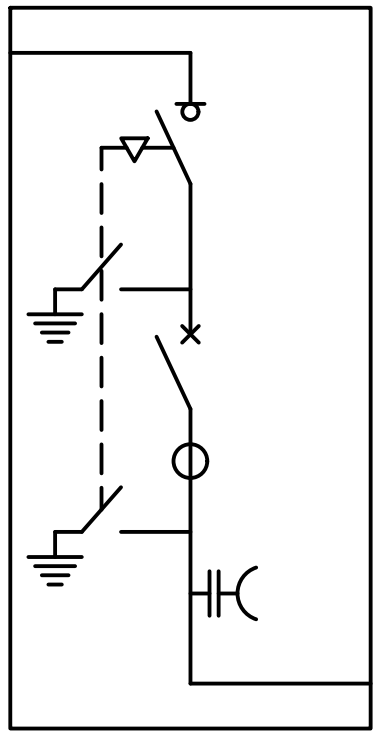
LLEGGENDA	
	TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA
	GRUP ELECTROGEN
	QUADRE ELÈCTRIC DE BAIXA TENSIO
	COMMUTACIÓ A.T. / B.T.
	CEL-LA A.T. INTERRUPTOR AUTOMÀTIC
	SECCIONADOR CEL-LA A.T. AMB POSADA A TERRA
	INTERRUPTOR AUTOMÀTIC B.T.
	TRANSFORMADOR DE MESURA D'INTENSITAT
	TRANSFORMADOR DE MESURA DE TENSIO
	PRESA DE TERRA
	PREVISIONS NO EXECUTADES
	EXECUCIÓ EN EL PRESENT PROJECTE

DIMENSIONES CELDAS

Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
Prot. automático	0.48	1.95	0.85



ESQUEMA UNIFILAR



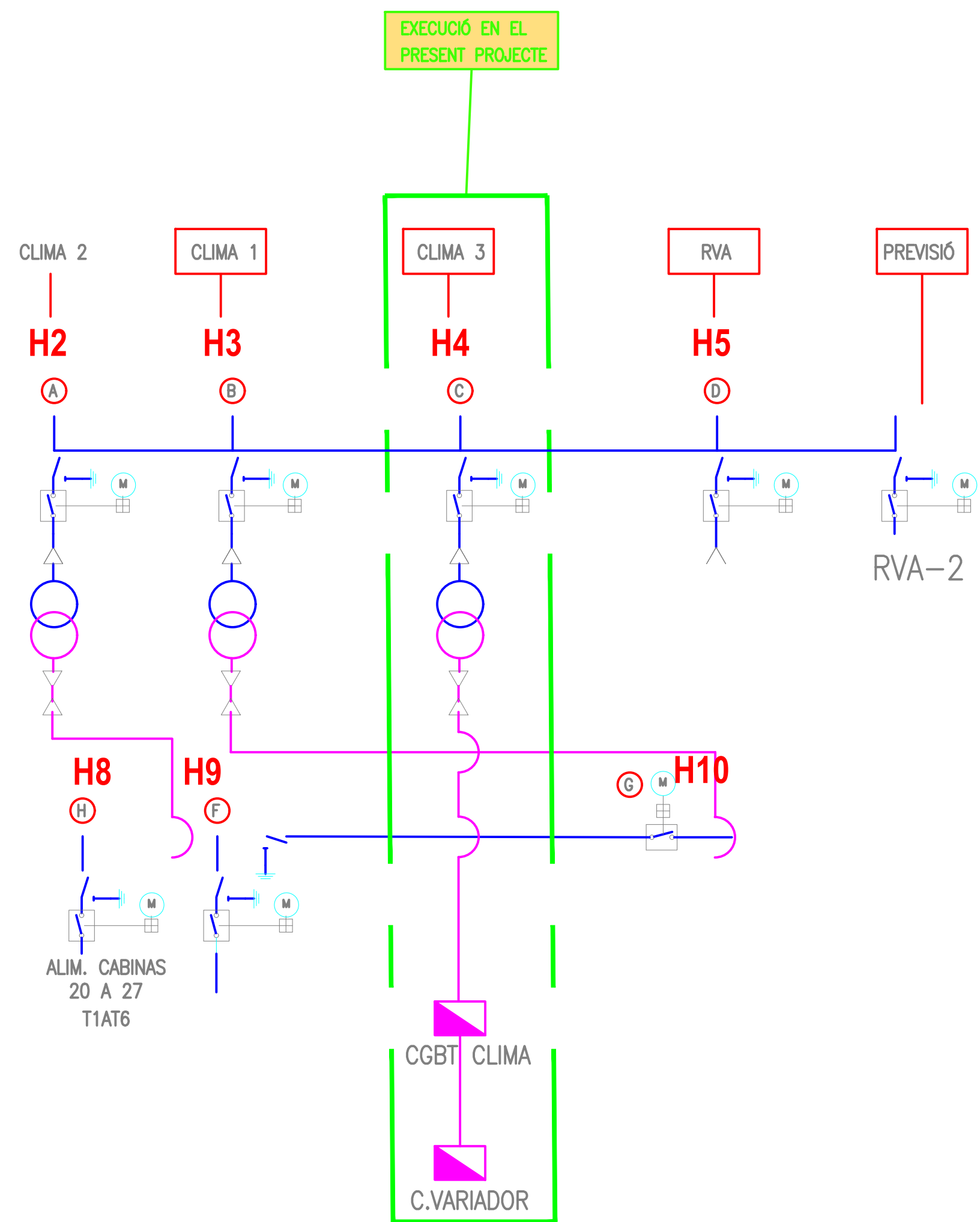
C. prot. automático
630 A , 12.5 kA/1s , 36 kV



0

GRÀFIQUES

FULL 7 DE 8



4.Datos técnicos

1 LV AC industrial drives
 ACS880-37-1430A-3+B054+C199+H351+H353+H366+L504+P904+Q951+Q957+R708+V112
 +V998
 (3AUA0000159710)

Input voltage:	380-415 V
Nominal output (I _N , P _N):	1430 A, 800 kW
Light overload use(I _{LD} , P _{LD}):	1373 A, 710 kW
Heavy-duty use(I _{HD} , P _{HD}):	1070 A, 560 kW
Maximum output current (I _{MAX}):	1860 A
Heat loss:	34000 W
Air flow:	7220 m ³ /h
Noise level:	77 dBA
Frame Size:	2xR8i+2xR8i
Customs tariff number:	85044086

Standard Features

- Cabinet built low harmonic drive
- Bluetooth control panel
- EMC/RFI-filter, Cat. C3, 2nd Env.
- Primary control program
- Safe torque off
- Coated boards
- Cable lead through entry
- Common mode filter
- Line contactor
- Main switch and aR fuses
- Du/dt limitation by choke

Additional options

- +B054 IP 42 (UL type 1)
- +C199 Empty cabinet 400 mm on left side
- +H351 Cables top entry
- +H353 Cables top exit
- +H366 Common motor terminals
- +L504 Additional I/O-terminal block
- +P902 Basic Fee for Customised Options
- +P904 Extension of warranty to 24mts from commission or 30mts from delivery
- +Q951 Emergency stop, category 0 with opening main contactor/breaker, with safety relays
- +Q957 Prevention of unexpected start up with STO and safety relay
- +R708 Full Spanish paper manuals
- +V112 Module auxiliary & fan power supply connector change
- +V998 UCU-Control board



Unidad: Asea Brown Boveri, S.A
 Dirección: Calle San Romualdo 13, 28037 Madrid, Madrid, España
 Teléfono: +34 915 81 93 93
 NIF: A-08002883
 N.º org. ABB SPAIN

Nombre Oferta: Refª HOSP VALL d'HEBRON
 N.º de presupuesto: CQ911037
 Fecha: 2025-01-27
 Revisión: A
 Página: 5/5

PLEC DE CONDICIONS



ÍNDEX

1. CONDICIONS GENERALS.

- 1.1.OBJECTE DEL PLEC DE CONDICIONS
- 1.2 CONCEPTES COMPRESOS
- 1.3 CONCEPTES NO COMPRESOS
- 1.4. INTERPRETACIÓ DEL PROJECTE
- 1.5 COORDINACIÓ AL PROJECTE
- 1.6 MODIFICACIONS AL PROJECTE
- 1.7 INSPECCIONS
- 1.8 QUALITAT
- 1.9 REGLAMENTACIÓ D'OBLIGAT COMPLIMENT
- 1.10 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA
- 1.11 DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA
- 1.12 GARANTÍES
- 1.13 SEGURETAT
- 1.14 MATERIALES COMPLEMENTARIS COMPRESOS
- 1.15 ESTUDI DE LES INSTAL·LACIONES EXISTENTS

2. NORMES D'EXECUCIÓ. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

- 2.1.NORMAS TECHNIQUES GENERALS
- 2.2 QUADRES ELÉCTRICS
 - 2.2.1 ARMARIS ELÉCTRICS
 - 2.2.2 ARMARIS DE DOBLE AÏLLAMENT
- 2.3 ARMARIS DE MESURA
 - 2.2.1 COMPTADORS TRIFÀSICS
- 2.4 EQUIPS AUXILIARS TRANSFORMADORS
- 2.5 COMPONENTS DE QUADRES ELÉCTRICS
 - 2.5.1 BARRES
 - 2.5.2 CABLETJAT INTERIOR
 - 2.5.3 INTERRUPTORS
 - 2.5.4 CURTCIRCUITS
 - 2.5.5 CONTACTORS I GUARDAMOTORS

- 2.5.6 APARELLS DE MESURA
- 2.5.7 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

2.6 CONDUCTORS

- 2.6.1 TRAÇAT
- 2.6.2 EXECUCIÓ DE LA INSTALACIÓ

2.7 SAFATAS PORTACABLES

2.8 CONDUCTOS

- 2.8.1 PER TENSIONS FINS A 1.000V
- 2.8.2 PER TENSIONS FINS A 750V

2.9 CONNEXIÓ A TERRA

- 2.9.1 REALITZACIÓ
- 2.9.2 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA

2.10 APARELLA AT

2.11 TRANSFORMADORS

2.12 ESCOMESAS SUBTERRÀNIES

2.14 ENLLUMENAT

2.15 POSADAS A TERRA

2.16 PROVES I ASSAJOS DE L'INSTAL·LACIÓ

- 2.16.1 GENERALS
- 2.16.2 PARCIAIS EN OBRA
- 2.16.3 EN FÀBRICA
- 2.16.4 ASSAJOS I PROVA DE MATERIALS
- 2.16.5 PROVA DE RECEPCIÓ
- 2.16.6 MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ
- 2.16.7 QUADRE GENERAL
- 2.16.8 INSTAL·LACIÓ INTERIOR
- 2.16.9 CONDUCTORS DE CONNEXIÓ A TERRA
- 2.16.10 LÍNIA PRINCIPAL DE TERRE

3. CORTOCIRCUITS.

- 3.1. Observacions.

3.2. Càlcul de corrents de curtcircuit.

3.3. Curtcircuit al costat d'alta tensió.

3.4. Curtcircuit al costat de baixa tensió.

2. NORMES D'EXECUCIÓ. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

2.1 NORMES TÈCNIQUES GENERALS

PLEC DE CONDICIONS

1. CONDICIONS GENERALS

1.1 OBJECTE DEL PLEC DE CONDICIONS

La finalitat del present Plec de condicions Tècniques consisteix en la determinació i definició dels conceptes que s'indiquen a continuació.

Abast dels treballs a realitzar per l'Instal·lador i, per tant, plenament inclosos en la seva Oferta. Materials complementaris per al perfecte acabat de la instal·lació, no relacionats explícitament, ni en el Document de mesurament i pressupost, ni en els plans, però que per la seva lògica aplicació queden inclosos, plenament, en el subministrament de l'Instal·lador.

Qualitats, procediments i formes d'instal·lació dels diferents equips, dispositius i, en general, elements primaris i auxiliars.

Proves i assajos parcials a realitzar durant el transcurs dels muntatges. Proves i assajos finals, tant provisionals, com a definitius, a realitzar durant les corresponents recepcions.

Les garanties exigides en els materials, en el seu muntatge i en el seu funcionament conjunt.

1.2 CONCEPTES COMPRESOS

És competència exclusiva de l'Instal·lador i, per tant, queda totalment inclòs en el preu ofert, el subministrament de tots els elements i materials, mà d'obra, mitjans auxiliars i, en general, tots aquells elements i/o conceptes que siguin necessaris per al perfecte acabat i posada a punt de les instal·lacions, segons es descriuen en la memòria, són representades en els plans, queden relacionades de manera bàsica en el Document de pressupost i la qualitat i les característiques de muntatge del qual s'indiquen en el Plec de condicions Tècniques.

Queda entès que els quatre Documents de Projecte, és a dir, Memòria, Pressupost, Plans i Plec de condicions Tècniques formen tot un conjunt. Si fos advertida o existís alguna discrepància entre aquests quatre Documents, la seva interpretació serà la que determini la Direcció d'Obra. Excepte indicació contrària en la seva Oferta, la qual cosa ha de quedar explícitament indicat en Contracte, queda entès que l'Instal·lador accepta aquest criteri i no podrà formular cap reclamació per motiu d'omissions i/o discrepàncies entre qualsevol dels quatre Documents que integren el Projecte.

Qualsevol exclusió, inclosa implícita o explícitament per l'Instal·lador en la seva Oferta i que difereixi dels conceptes exposats en els paràgrafs anteriors, no tindrà cap validesa, tret que en el Contracte, d'una forma particular i explícita, es manifesti la corresponent exclusió.

És responsabilitat de l'Instal·lador el compliment de tota la normativa oficial vigent aplicable al Projecte. Durant la realització d'aquest Projecte s'ha posat la màxima obstinació a complir tota la normativa oficial vigent sobre aquest tema. No obstant això, si en el mateix existissin conceptes que es desviessin o no complissin amb aquestes, és obligació de l'Instal·lador comunicar-lo en la seva Oferta i en la forma que es descriurà més endavant.

Queda, per tant, obligat l'Instal·lador a efectuar una revisió del Projecte, previ a la presentació de la seva Oferta, havent d'indicar, expressament, en aquesta, qualsevol deficiència referent a això o, en cas contrari, la seva conformitat amb el Projecte en matèria de compliment de tota la normativa oficial vigent aplicable a aquest.

L'Instal·lador efectuarà al seu càrrec el pla de seguretat i el seguiment corresponent als seus treballs, havent de disposar de tots els elements de seguretat, auxiliars i de control exigits per la Legislació vigent, tot això amb la deguda coordinació en relació a la resta de l'obra, per la qual cosa serà preceptiva la compatibilitat i acceptació d'aquest treball amb el pla de seguretat general de l'obra i, en qualsevol cas, haurà de comptar amb la conformitat de la Direcció Tècnica.

Queden inclosos també, com a part dels treballs de l'Instal·lador, la preparació de tots els plans d'obra, així com la gestió i preparació de tota la Documentació Tècnica necessària, inclòs Visat i Legalitzat de Projectes i Certificats d'obra, així com la seva tramitació davant els diferents Organismes Oficials, a fi d'obtenir tots els permisos requerits d'acord amb la Legislació.

També queden incloses la realització de totes les proves de posada en marxa de les instal·lacions, realitzades segons les indicacions de la Direcció d'Obra.

No es procedirà a efectuar la recepció provisional si tot l'anterior no estigués degudament emplenat a satisfacció de la Direcció d'Obra.

Així mateix, queden inclosos tots els treballs corresponents a la definició, coordinació i instal·lació de totes les escomeses de serveis, com ara electricitat, aigua, gas, sanejament i altres que poguessin requerir-se, ja siguin de manera provisional per a efectuar els muntatges en obra o de manera definitiva per a satisfer les necessitats del Projecte. S'entén, per tant, que aquests treballs queden plenament inclosos en l'Oferta de l'Instal·lador, tret que s'indiqui expressament el contrari.

Queda, per tant, l'Instal·lador assabentat per aquest Plec de condicions que és responsabilitat seva la realització de les comprovacions indicades, previ a la presentació de l'Oferta, així com la presentació en temps, mode i forma de tota la Documentació esmentada i la consecució dels corresponents permisos. L'Instal·lador, en cas de subcontractació, o l'Empresa responsable de la seva contractació, no podran formular cap reclamació respecte a aquest concepte, ja sigui per omissió, desconeixement o qualsevol altra causa.

1.3 CONCEPTES NO COMPRESOS

En general, solament queden exclosos de realització per part de l'Instal·lador els conceptes que responen a activitats d'obra# de paleta, tret que en els Documents de Projecte s'indiqués expressament el contrari. Els conceptes exclosos són els que s'indiquen a continuació.

Protecció de canalitzacions, el muntatge de les quals sigui realitzat pel sòl. Aquesta protecció es refereix al morter de ciment i sorra o formigó per a protegir les esmentades canalitzacions del trànsit de l'obra. La protecció pròpia de la canalització sí que queda inclosa en el subministrament.

Rebut de soporteria d'instal·lacions, sempre que en els mateixos s'utilitzi, exclusivament, material de construcció. Quan el rebut pugui efectuar-se per qualsevol procediment de tipus mecànic, com a trets, trepants, etc., serà sempre competència de l'Instal·lador. La soporteria i el seu muntatge sempre serà competència de l'Instal·lador.

Magatzems, lavabos, etc., necessaris per a ús i conservació dels materials dels Instal·ladors durant el desenvolupament dels muntatges

1.4 INTERPRETACIÓ DEL PROJECTE

La interpretació del Projecte correspon en primer lloc a l'Enginyer (Enginyeria) Autor del mateix o, en defecte d'això, a la persona que ostenti la Direcció d'Obra. S'entén el Projecte en el seu àmbit total de tots els Documents que l'integren, és a dir, Memòria, Plans, Pressupost i Plec de condicions Tècniques quedant, per tant, l'Instal·lador assabentat per aquest Plec de condicions Tècniques que qualsevol interpretació del Projecte per a qualsevol fi i, entre altres, per a una aplicació de Contracte, ha d'atenir-se a les dues figures (Autor o Director), indicades anteriorment.

Qualsevol delegació de l'Autor o Director del Projecte, a l'efecte d'una interpretació d'aquest, ha de realitzar-se per escrit i així sol·licitar-se per la persona o entitat interessada.

1.5 COORDINACIÓ DEL PROJECTE

Serà responsabilitat exclusiva de l'Instal·lador la coordinació de les instal·lacions de la seva competència. L'Instal·lador posarà tots els mitjans tècnics i humans necessaris perquè aquesta coordinació tingui l'adequada efectivitat conseqüent amb els diferents oficis o Instal·ladors d'altres especialitats que concorrin simultàniament en els muntatges de la planta. Per tant, cada Instal·lador queda obligat a coordinar les instal·lacions de la seva competència amb les dels altres oficis. Per coordinació de les instal·lacions s'entén la seva representació en plans d'obra, realitzats per l'Instal·lador a partir dels plans de Projecte adaptats a les condicions reals d'obra i el seu posterior muntatge, de forma ordenada, d'acord amb aquests plans i altres Documents de Projecte.

En aquells punts concurrents entre dos oficis o Instal·ladors i que, per tant, pugui ser conflictiva la delimitació de la frontera dels treballs i responsabilitats corresponents a cadascun, l'Instal·lador s'atindrà al que figuri indicat en Projecte o, en defecte d'això, al que dictaminis sobre el particular la Direcció d'Obra. Queda, per tant, assabentat

L'Instal·lador que no podrà efectuar o aplicar els seus criteris particulars sobre aquest tema.

Totes les terminacions dels treballs hauran de ser netes, estètiques i encaixar dins de l'acabat arquitectònic general de la planta. Es posarà especial atenció en els traçats de les xarxes i soporterías, de manera que aquestes respectin les línies geomètriques i planimètriques de sòls, sostres, falsos sostres, parets i altres elements de construcció i instal·lacions conjuntes.

Tant els materials apilats, com els materials muntats, hauran de romandre prou protegits en obra, a fi de que siguin evitats els danys que els puguin ocasionar aigua, escombraries, substàncies químiques, mecàniques i, en general, afectacions de construcció o altres oficis. Qualsevol material que sigui necessari subministrar per a la protecció dels equips instal·lats, com ara plàstics, cartons, cintes, malles, etc., queda plenament inclòs en l'Oferta de l'Instal·lador. La Direcció d'Obra es reserva el dret a rebutjar tot material que jutgés defectuós per qualsevol dels motius indicats.

A la terminació dels treballs, l'Instal·lador procedirà a una neteja a fons (eliminació de pintura, raspadures, agressions de guix, etc.) de tots els equips i materials de la seva competència, així com a la retirada del material sobrant, retallades, desapfitaments, etc. Aquesta neteja es refereix a tots els elements muntats i a qualsevol altre concepte relacionat amb el seu treball, no sent causa justificativa per a l'omissió de l'anterior, l'afectació del treball d'altres oficis.

1.6 MODIFICACIONS AL PROJECTE

Només podran ser admeses modificacions a l'indicat en els Documents de Projecte per alguna de les causes que s'indiquen a continuació.

Millores en la qualitat, quantitat o característiques del muntatge dels diferents components de la instal·lació, sempre que no quedi afectat el pressupost o, en tot cas, sigui disminuït, no repercutint, en cap cas, aquest canvi amb compensació d'altres materials.

Modificacions en l'arquitectura de l'edifici i, conseqüentment, variació de la seva instal·lació corresponent. En aquest cas, la variació d'instal·lacions serà exclusivament la que defineixi la Direcció d'Obra o, si és el cas, l'Instal·lador amb aprovació d'aquella. A fi de matisar aquest apartat, s'indica que pel terme modificacions s'entenen modificacions importants en la funció o conformació d'una determinada zona de l'edifici. Les variacions motivades pels treballs de coordinació en obra, degudes als normals moviments i ajustos d'obra queden plenament incloses en el pressupost de l'Instal·lador, no podent formular cap reclamació per aquest concepte.

Qualsevol modificació al Projecte, ja sigui en concepte d'interpretació del Projecte, compliment de normativa o per ajust d'obra, haurà d'atenir-se a l'indicat en els apartats corresponents del Plec de condicions Tècniques i, en qualsevol cas, haurà de comptar amb el consentiment exprés i per escrit de l'Autor del Projecte i/o de la Direcció d'Obra. Tota modificació que no compleixi qualsevol d'aquests requisits mancarà de validesa.

1.7 INSPECCIONS

La Direcció d'Obra i/o la PROPIETAT podran sol·licitar qualsevol tipus de Certificació Tècnica de materials i/o muntatges. Així mateix, podran realitzar totes les revisions o inspeccions que considerin oportunes, tant en l'edifici, com en els Tallers, Fàbriques, Laboratoris o altres llocs, on l'Instal·lador es trobi fent treballs corresponents a aquesta instal·lació. Les esmentades inspeccions poden ser totals o parcials, segons els criteris que la Direcció d'Obra dictami sobre aquest tema per a cada cas.

1.8 QUALITATS

Qualsevol element, màquina, material i, en general, qualsevol concepte en el qual pugui ser definible una qualitat, aquesta serà la indicada en el Projecte, ben determinada per una marca comercial o per una especificació concreta. Si no estigués definida una qualitat, la Direcció d'Obra podrà triar la que correspongui en el Mercat a nivells considerats similars als de la resta dels materials especificats en Projecte. En aquest cas, l'Instal·lador queda obligat, per aquest Plec de condicions Tècniques, a acceptar el material que li indiqui la Direcció d'Obra.

Si l'Instal·lador proposés una qualitat similar a l'especificada en Projecte, correspon exclusivament a la Direcció d'Obra definir si aquesta és o no similar. Per tant, tota marca o qualitat que no sigui l'específicament indicada en el Document de mesurament i pressupost o en qualsevol altre Document del Projecte haurà d'haver estat

aprovada per escrit per la Direcció d'Obra prèviament a la seva instal·lació, podent ser rebutjada, per tant, sense perjudici de cap mena per a la PROPIETAT, si no fos complert aquest requisit.

Tots els materials i equips hauran de ser productes normalitzats de catàleg de Fabricants dedicats amb regularitat a la fabricació de tals materials o equips i hauran de ser de primera qualitat i del més recent disseny del Fabricant que compleixi amb els requisits d'aquestes especificacions i la normativa vigent. Excepte indicació expressa escrita en contra per la Direcció d'Obra, no s'acceptarà cap material i/o equip la data de fabricació del qual sigui anterior, en 9 mesos o més, a la data de Contracte de l'Instal·lador.

Tots els components principals d'equips hauran de portar el nom, la direcció del Fabricador i el model i número de sèrie en una placa fixada amb seguretat en un lloc visible. No s'acceptarà la placa de l'agent distribuïdor. En aquells equips en els quals es requereixi placa o timbre autoritzats i/o col·locats per la Delegació d'INDÚSTRIA o qualsevol altre Organisme Oficial, serà competència exclusiva de l'Instal·lador procurar la corresponent placa i abonar qualsevol Dret o Taxa exigible sobre aquest tema.

Durant l'obra, l'Instal·lador queda obligat a presentar a la Direcció d'Obra quants materials o mostres dels mateixos li siguin sol·licitats. En el cas de materials voluminosos, s'admetran catàlegs que reflecteixin perfectament les característiques, acabat i composició dels materials de què es tracti.

1.9 REGLAMENTACIÓ D'OBLIGAT COMPLIMENT

Amb total independència de les prescripcions indicades en els Documents del Projecte, és prioritari per a l'Instal·lador el compliment de qualsevol Reglamentació d'obligat compliment que afecti, directament o indirectament, a la seva instal·lació, bé sigui d'indole nacional, autonòmic, municipal, de Companyies o, en general, de qualsevol ens que pugui afectar la posada en marxa legal i necessària per a la consecució de les funcions previstes en l'edifici. El concepte de compliment de normativa es refereix no sols al compliment de tota normativa del propi equip o instal·lació, sinó també al compliment de qualsevol normativa exigible durant el muntatge, funcionament i/o rendiment de l'equip i/o sistema.

És, per tant, competència, obligació i responsabilitat de l'Instal·lador la prèvia revisió del Projecte abans de la presentació de la seva Oferta i, una vegada adjudicat el Contracte, abans que realitzi cap comanda, ni que executi cap muntatge. Aquesta segona revisió del Projecte, a l'efecte de compliment de normativa, es requereix tant per si hi hagués hagut una modificació en la normativa aplicable després de la presentació de l'Oferta, com si, amb motiu d'alguna modificació rellevant sobre el Projecte original, aquesta pogués contravenir qualsevol normativa aplicable. Si això ocorregués, queda obligat l'Instal·lador a exposar-ho davant la Direcció Tècnica i PROPIETAT. Aquesta comunicació haurà de ser realitzada per escrit i lliurada en mà a la Direcció Tècnica d'Obra.

Una vegada iniciats els treballs o comandes els materials relatius a la instal·lació contractada, qualsevol modificació que fos necessari realitzar per a compliment de normativa, ja sigui per oblit, negligència o per modificació d'aquesta, serà realitzada amb càrrec total a l'Instal·lador i sense cap cost per a la PROPIETAT o altres oficis o Contractistes, reservant-se aquesta els Drets per reclamació de danys i perjudicis en la forma que es consideri afectada.

Queda, per tant, l'Instal·lador assabentat per aquest Plec de condicions que no podrà justificar incompliment de normativa per identificació de Projecte, ja sigui abans o després de l'adjudicació del seu Contracte o per instruccions directes de la Direcció d'Obra i/o PROPIETAT.

1.10 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

A partir dels plans del Projecte és competència exclusiva de l'Instal·lador preparar tots els plans d'execució d'obra, incloent tant els plans de coordinació, com els plans de muntatge necessaris, mostrant detalladament les característiques de construcció precises per al correcte muntatge dels equips i xarxes per part dels seus muntadors, per a ple coneixement de la Direcció d'Obra i dels diferents oficis que concorrin en l'edificació. Aquests plans han de reflectir totes les instal·lacions detalladament al complet, així com la situació exacta de bancades, ancoratges, buits, suports, etc. L'Instal·lador queda obligat a subministrar tots els plans de detall, muntatge i plans d'obra en general, que li exigeixi la Direcció d'Obra, quedant aquest treball plenament inclòs en la seva Oferta.

Aquests plans d'obra han de realitzar-se paral·lelament a la marxa de l'obra i previ al muntatge de les respectives instal·lacions, tot això dins dels terminis de temps exigits. Independentment de l'anterior, Segons

s'ha indicat, així mateix, és competència de l'Instal·lador, la presentació dels escrits, Certificats, visats i plans visats pel Col·legi Professional corresponent, per a la Legalització de la seva instal·lació davant els diferents ens o Organismes. Aquests plans hauran de coincidir sensiblement amb l'instal·lat en obra.

Així mateix, al final de l'obra l'Instal·lador queda obligat a lliurar els plans de construcció i els diferents esquemes de funcionament i connexió necessaris perquè hi hagi una determinació precisa de com és la instal·lació, tant en els seus elements vists, com en els seus elements ocults. El lliurament d'aquesta Documentació es considera imprescindible previ a la realització de qualsevol recepció provisional d'obra.

Qualsevol Documentació gràfica generada per l'Instal·lador només tindrà validesa si queda formalment acceptada i/o visada per la Direcció d'Obra, entenent-se que aquesta aprovació és general i no rellevarà de cap mode a l'Instal·lador de la responsabilitat d'errors i de la corresponent necessitat de comprovació i adaptació dels plans per part seva, així com de la reparació de qualsevol muntatge incorrecte per aquest motiu.

1.11 DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA

Previ a la recepció provisional de les instal·lacions, cada Instal·lador queda obligat a presentar tota la Documentació de Projecte, ja sigui de tipus Legal i/o Contractual, segons els Documents de Projecte i conforme a l'indicat en aquest Plec de condicions. Com a part d'aquesta Documentació, s'inclou tota la Documentació i Certificats de tipus Legal, requerits pels diferents Organismes Oficials i Companyies Subministradores.

En particular, aquesta Documentació es refereix al següent:

- Certificats de cada instal·lació, presentats davant la Delegació del Ministeri d'Indústria i Energia. Inclou autoritzacions de subministrament, butlletins, etc.
- Idem davant Companyies Subministradores.
- Protocols de proves complets de les instal·lacions (original i còpia).
- Manual d'instruccions (original i còpia), incloent-hi fotocòpies de catàleg amb instruccions tècniques de funcionament, manteniment i conservació de tots els equips de la instal·lació.
- Proposta d'estoc mínim de recanvis. Llibre oficial de manteniment Legalitzat.
- Projecte actualitzat (original i còpia), incloent-hi plans as-built de les instal·lacions. Llibre de l'edifici Legalitzat.

Com a part de la Documentació que ha de lliurar l'Instal·lador, durant i al final de l'obra, queda inclosa tota la informació relativa al LLIBRE DE L'EDIFICI, d'acord amb l'estipulat per la Llei i segons requereixi, en tot cas, la Direcció Facultativa. Aquesta Documentació es refereix a plans as-built, normes i instruccions de conservació i manteniment de les instal·lacions, definició de les qualitats dels materials utilitzats, així com la seva garantia i relació de Subministradors i normes d'actuació en cas de sinistre o situacions d'emergència.

1.12 GARANTIES

Tant els components de la instal·lació, com el seu muntatge i funcionabilitat, quedaran garantits pel temps indicat per la legislació vigent, a partir de la recepció provisional i, en cap cas, aquesta garantia cessarà fins que sigui realitzada la recepció definitiva. Es deixarà a criteri de la Direcció d'Obra determinar davant un defecte de maquinària la seva possibilitat de reparació o el canvi total de la unitat.

Aquest concepte aplica a tots els components i materials de les instal·lacions, siguin aquests els especificats, de mode concret, en els Documents de Projecte o els similars acceptats.

1.13 SEGURETAT

Durant la realització de l'obra s'estarà d'acord en tot moment amb el "Reglament de Seguretat i Higiene en el Treball" i, en general, amb totes aquelles normes i ordenances encaminades a proporcionar el més alt grau de seguretat, tant al personal, com al públic en general.

L'Instal·lador efectuarà al seu càrrec el pla de seguretat i el seguiment corresponent als seus treballs, havent de disposar de tots els elements de seguretat, auxiliars i de control exigits per la Legislació vigent. Tot això amb la deguda coordinació en relació a la resta de l'obra, per la qual cosa serà preceptiva la compatibilitat i acceptació d'aquest treball amb el pla de seguretat general de l'obra i, en qualsevol cas, haurà de comptar amb la conformitat de la Direcció Tècnica responsable en obra d'aquesta matèria i el Contractista general. En qualsevol cas, queda assabentat l'Instal·lador, per aquest Plec de condicions Tècniques, que és de la seva total

responsabilitat vigilar i controlar que es compleixen totes les mesures de seguretat descrites en el pla de seguretat, així com les normes relatives a muntatges i altres indicades en aquest apartat. L'Instal·lador col·locarà proteccions adequades en totes les parts mòbils d'equips i maquinària, així com baranes rígides en totes les plataformes fixes i/o mòbils que instal·li per sobre del sòl, a fi de facilitar la correcta realització de les obres de la seva competència.

Tots els equips i aparells elèctrics usats temporalment en l'obra seran instal·lats i mantinguts d'una manera eficaç i segura i inclouran la seva corresponent connexió de connexió a terra. Les connexions als quadres elèctrics provisionals es faran sempre amb clavilles, quedant prohibida la connexió amb borns nues.

1.14 MATERIALS COMPLEMENTARIS COMPRESOS

Com a complement als conceptes generals compresos, indicats en les condicions generals i, en general, en els Documents del Projecte, s'indiquen a continuació alguns punts particulars concrets, exclusivament com a exemple o aclariment per a l'Instal·lador, no significat per això que els mateixos excloguin l'extensió o l'abast d'uns altres.

Soporterías, perfils, estreps, caragols i, en general, elements de sustentació necessaris, degudament protegits per pintures o tractaments electroquímics. Aquests materials seran d'acer inoxidable quan s'instal·lin en ambients corrosius.

Com a complement als conceptes generals compresos, indicats en les condicions generals i, en general, en els Documents del Projecte, s'indiquen a continuació alguns punts particulars concrets, exclusivament com a exemple o aclariment per a l'Instal·lador, no significat per això que els mateixos excloguin l'extensió o l'abast d'uns altres.

antivibradors coaxials de canonades, bases antivibratòries de maquinària i equips, neoprens o elements elàstics de soporterías, lones de conductes i, en general, tots aquells elements necessaris per a l'eliminació de vibracions.

Bancades metàl·liques, dilatadors de ressort, lires, unions flexibles i, en general, tots els elements necessaris d'absorció de moviments tèrmics de la instal·lació per causa pròpia o per dilatacions d'obra civil. Acoblaments elàstics de conductes i/o canonades en juntes de dilatació o escomeses a maquinària, equips o elements dinàmics.

Proteccions de xarxes, equips i accessoris amb pintures antioxidants o anticorrosives, tant en intempèrie, com en interiors. Enfundats plàstics termoadaptables per a canalitzacions encastades i, en general, tots aquells elements de prevenció i protecció d'agressions externes.

Pintures i tractaments de terminació, tant d'equips, canalitzacions i accessoris, com de fletxes, etiquetatges i claus d'identificació.

Acabats exteriors d'aïllaments per a protecció del mateix per pluja, per acció solar, per ambients corrosius, ambients bruts, etc.

Maniguets pasamuros, marcs i/o cercols de fusta, bastidors i bancades metàl·liques i, en general, tots aquells elements necessaris de pas o recepció dels corresponents de la instal·lació.

Proteccions acústiques i elements d'apantallament necessaris per a compliment de nivells de soroll, tant en interiors, com en exteriors.

Connectors, clemas, terminals de pressió, premses de sortida de caixes, quadres i canaletes i altres accessoris i elements per al correcte muntatge de la instal·lació.

Relés, contactors, transformadors i altres accessoris de maniobres i control incorporats dins dels quadres elèctrics, encara que afectin altres instal·lacions. S'inclouen tots els elements necessaris fins al regleteado de sortida degudament identificat.

Guies en canalitzacions buides.

Queda entès per l'Instal·lador que tots els materials, accessoris i equipament indicats en aquest apartat queden plenament inclosos en el seu subministrament, amb independència que això se citi expressament en els Documents de Projecte. Qualsevol omissió referent a això, per part de l'Instal·lador, ha de ser inclòs expressament en la seva Oferta i, si és el cas, acceptat i reflectit en el corresponent Contracte.

1.15 ESTUDI DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS

Durant la preparació dels Documents de Projecte s'ha reflectit l'abast de totes les instal·lacions objecte de reforma i que constitueixen l'abast del Projecte. No obstant això, previ a la presentació d'Ofertes, els oferents estudiaran detalladament les instal·lacions existents en la seva aplicació al Projecte, a fi de poder conèixer l'estat actual de les instal·lacions en la seva aplicació al funcionament previst per a tots i cadascun dels components d'aquesta. Això requereix dels Instal·ladors que visitin l'edifici per a familiaritzar-se amb l'estat de les seves instal·lacions, abans de presentar la seva Oferta.

Cas d'advertir l'Instal·lador qualsevol discrepància, ja sigui per motius de normativa, de mal estat dels equips, impossibilitat de la seva reutilització per al fi previst, necessitats de reposició, etc., ha d'indicar-lo expressament en la seva Oferta. Així mateix, ha d'indicar qualsevol discrepància respecte als criteris de muntatge i execució de les instal·lacions en obra, descrits en el Projecte.

No s'admetran afegits, canvis o modificacions amb càrrec a la PROPIETAT, generats per imprevistos imputables a l'incompliment d'aquest apartat, amb independència del que s'indiqui en els plans del Projecte.

A més, queda assabentat, per tant, l'Instal·lador per aquest Plec de condicions Tècniques, que assumirà qualsevol responsabilitat sobre la reutilització de l'equipament i/o sistemes proposats, excepte indicació contrària en la seva Oferta.

2. NORMES D'EXECUCIÓ. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

2.1 NORMES TÈCNIQUES GENERALS

Els materials, sistemes i execució del muntatge hauran d'ajustar-se a les normes oficials d'àmbit nacional o local d'obligat compliment.

Si durant el període transcorregut entre la signatura del contracte i la recepció provisional de la instal·lació fossin dictades normes o recomanacions oficials noves, modificades o complementades les ja existents de manera tal que afectessin totalment o parcialment la instal·lació, l'industrial adjudicatari queda obligat a l'adequació de la instal·lació per al compliment d'aquestes, comunicant-lo per escrit a la Direcció Tècnica perquè aquesta prengui les mesures que cregui oportunes.

Haurà de tenir-se particularment en compte els següents reglaments, normatives i recomanacions:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (Decret 842/2002 de 2 d'Agost. BOE núm. 224, 18 de Setembre de 2002) i Instruccions Complementàries.
- Reglament de Verificacions i Regularitat en el Subministrament d'Energia. Decret de 12 de Març de 1954 (BOE de 15.10.54).
- Normes UNE.
- Normes de les companyies subministradores de fluid elèctric. Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball.

2.2 QUADRES ELÈCTRICS

2.2.1 ARMARIS METÀL·LICS

Els armaris metàl·lics seran de construcció modular amb porta d'accés en tot el frontal, proveïts de doble tancament i tancament amb clau.

La seva posició prevista és vertical, amb alimentació per la part inferior i sortida per la part superior.

El quadre haurà de subministrar-se amb la totalitat d'elements d'ancoratge i fixació per a l'emplaçament previst.

La seva execució serà amb bastidors i planxa d'acer de primera qualitat (gruixos respectius de 1,5 i 2 mm.).

Disposaran de placa de muntatge canteada de 3 mm de gruix.

El conjunt estarà tractat amb posterioritat al decapatge amb tres capes d'emprimació fosfatante i dues mans de pintura anticorrosiva.

El color de les pintures d'acabat serà RAL 7032 per a l'exterior i interior i RAL 2000 per a la placa de muntatge.

La porta d'accés haurà de preveure's amb un tancament estanc i un ajust perfecte en tot el seu perímetre.

Aquesta porta haurà de mecanitzar-se per a situar els components indicats en l'esquema, cableándose, de manera que es pugui produir una obertura total.

Disposarà d'obertures de ventilació tant en la seva part inferior com superior a fi de procurar una eficaç dissipació de la calor interna. Aquestes obertures estaran normalitzades perquè permetin la protecció contra projeccions d'aigua.

Tant en l'entrada com en la sortida de conductors es disposaran passafils amb brides i premses que garanteixin l'estanquitat de l'interior.

Per a la connexió dels conductors de protecció es disposarà d'una platina de coure electrolític en la part inferior.

Tota la connexió interior es realitzarà amb conductor flexible de coure V-750 proveït de terminals en

tots dos extrems, numeració inequívoca en tots dos extrems, utilitzant els colors reglamentaris per a cada conductor polar RST, neutre Mp i protecció SI. De la mateixa manera s'utilitzaran colors distintius per a cada conductor polar RST, distintius per als conductors a tensió de 24 v. i de maniobra a tensions febles (0-10 v. c. c.).

El cablejat interior s'allotjarà en canaletes de P.V.C. UNEX o similar, prèviament fixades amb cremallera de niló.

Tot el cablejat de maniobra tindrà una secció mínima de 1,5 mm².

Per a la connexió de conductors s'utilitzaran borns de melamina inequívocament senyalitzats, muntats sobre guia DIN, sent les corresponents a conductors de maniobra del tipus seccionable i les de protecció de color verd-groc.

En tots els casos el quadre s'ajustarà al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i altres normatives d'àmbit nacional o local d'obligat compliment.

Abans de planificar la construcció del quadre, l'industrial adjudicatari haurà de verificar amb tota precisió les cotes d'emplaçament i presentar els plans complets i a escala de l'interior i frontal per a la seva aprovació prèvia per la Direcció Facultativa. La no presentació d'aquesta documentació no eximeix de l'obligació d'ajustar-se als criteris de detall de la Direcció Facultativa, sent a càrrec de l'industrial adjudicatari les modificacions o substitucions que haguessin de fer-se, sent motiu de penalització.

En el present plec es consideraran inclosos, encara que no s'indiquin expressament, la totalitat dels materials, components i accessoris necessaris o convenients segons el criteri de la Direcció Facultativa per a un correcte muntatge i un perfecte funcionament.

Es consideraran inclosos l'actualització d'esquemes, identificació de components i instruccions completes de manipulació i manteniment (quatre jocs complets).

Tots els materials hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, a la qual assisteix el dret de verificar quantes vegades estimi oportú la construcció del quadre, inclosa la fase que es realitzi en els tallers de l'Industrial Adjudicatari o dels seus subministradors.

El grau de protecció que aquests armaris ofereixin una vegada posats en servei no serà inferior a IP 55 segons la norma DIN 40050.

2.2.2 ARMARIS DE DOBLE AÏLLAMENT

Aquests armaris seran de material plàstic amb grau de protecció en servei no inferior a IP 42 (DIN), IP 427 (UNE).

Les seves dimensions dependran dels diversos equips elèctrics que han de contenir. Disposaran de porta practicable i tapa protectora de mecanismes. El seu muntatge serà encastado o superficial, segons especificacions.

2.3 EQUIPS DE MESURA

2.3.1 COMPTADORS TRIFÀSICS

És un comptador d'inducció de quatre fils, construït per envolupant i sistema de mesura. L'envolupant portarà mira de lectura.

El sistema de mesura estarà format per tres bobines de tensió i tres d'intensitat, disc rotor amb imant de frenada i mecanismes d'integració de lectura.

S'indicarà marca, tipus, esquema d'instal·lació, nombre de revolucions que corresponguin a 1 kw/h., intensitat nominal en amperes, tensió nominal en volts, naturalesa del corrent i freqüència en Hz.,

número d'ordre de fabricació, així com la data del Butlletí Oficial de l'Estat en què es publiqui la data del tipus d'aparell.

2.4 EQUIPS AUXILIARS TRANSFORMADORS

Constituït per l'envolupant, borns per a connexió de conductors, enrollamiento primari i secundari.

Aïllament sec i precisió de la classe 0,5. Tensió nominal d'aïllament de 0,6 kilovolts. Intensitat nominal secundària de 5 A.

Intensitat nominal de seguretat no superior a 5 vegades la intensitat primària nominal. Potència nominal de precisió de 15 voltampers.

Càrrega nominal aparent de precisió de 0,4 Ohm. Factor de potència de 0,8.

Factor nominal de seguretat menor que 5.

S'indicarà la relació de transformació, classe de precisió tensió nominal d'aïllament en kilovolts, potència nominal de precisió en voltampers, número d'ordre de fabricació, així com la data del Butlletí Oficial de l'Estat en què es publiqui l'aprovació del tipus d'aparell.

2.5 COMPONENTS DE QUADRES ELÈCTRICS

2.5.1 BARRES

Seràn de coure electrolític, de dimensions normalitzades, totalment estañadas i finalment pintades amb esmalt sintètic, amb els colors clàssics del codi internacional per a B.T.

La sustentació d'aquestes barres es farà mitjançant suports aïllants, compactes, per a 600 v. de tensió de servei. Les barres seran capaces de suportar sense deformacions inadmissibles, per les seves característiques i pel seu muntatge, els esforços electrodinàmics produïts per corrents en curtcircuit de l'ordre de 75 KAeff.

Tots els caragols emprats tant en entroncaments com en derivacions seran de llautó, amb rosca total, doble femella i volandera del mateix material i volandera grower en cada conjunt.

2.5.2 CABLEJAT INTERIOR

Les derivacions de barres generals als diferents circuits hauran de fer-se amb platina de coure de dimensions adequades a la intensitat permanent del circuit. Quan la càrrega sigui inferior en un 50% a la intensitat admissible per a les platines més petites de fabricació normalitzada, s'utilitzaran conductors de coure amb aïllament de P.V.C. de 750V amb terminals de pressió adequades en els seus extrems de connexió.

Les connexions per telecomandaments, control, senyalització i mesura es faran degudament cablejades i utilitzant conductors d'un mateix color per a cadascun dels serveis ressenyats en la memòria i estat de mesuraments.

Totes les connexions es faran mitjançant borns adequats a la secció del conductor, muntats en bateria, amb senyalització de circuit, formant un cos independent de les instal·lacions fixes de l'edifici. Llavors, la unió de línies i circuits que surtin del quadre no podran connectar-se directament a cap aparell d'aquest sense o a través del seu born o clema de connexió que es disposarà en la part inferior del panell corresponent.

2.5.3 INTERRUPTORS

Seràn rotatius, de paquet fins a 200 A., amb comandament frontal, fletxa i connexió posterior, d'alta capacitat de ruptura i connexió.

Per a intensitats nominals superiors a 200A s'empraran interruptors després de quadre amb comandament frontal de bola o estrep, fulles posteriors de coure electrolític i cambra apaga espurnes.

2.5.4 CURTCIRCUITS

Hauran de ser d'alta capacitat de ruptura, emprant bases amb capacitat i cartutxos adequats a la càrrega a suportar pel circuit corresponent.

Com a part de l'equip se subministrarà una empunyadura aïllant per a la maniobra sota tensió de tots els cartutxos instal·lats.

Quan, per la varietat de cartutxos, es precisin diferents empunyadures, se subministraran una per al muntatge de cadascun dels tipus que hagin d'acoblar-se.

2.5.5 CONTACTORS I GUARDAMOTORS

Seràn de marques de reconeguda solvència tècnica i respondran a les característiques exigides per cada tipus de servei.

Hauran d'admetre com a màxim una freqüència de connexió de 60 connexions per hora i els relés tèrmics corresponents a la intensitat del motor a protegir.

Tant els contactors com els guardamotors aniran dotats d'un contacte auxiliar commutat a més dels normals que el fabricant inclou en els seus aparells i un polsador de rearmament per a guardamotors.

En els commutadors d'estrella-triangle es tindrà en compte que el relé tèrmic adequat correspondrà al que resulti de dividir la intensitat nominal del motor entre l'arrel quadrada de 3.

El relé de temps serà temporitzat, amb regulació adequada a les característiques del major i de l'equip mogut per ell.

2.5.6 APARELLS DE MESURA

Aquests aparells seran del tipus encastable, amb sòcol quadrat de 96x96 mm. i fixació posterior de quadre mòbil classe 1'5 per a voltímetres i amperímetres, i de 144x144 mm. per als freqüencímetres i fasímetres de classe 0,5 i 1,5 respectivament.

2.5.7 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

Constituïts per envolupant aïllant amb mecanisme de fixació a la caixa, sistema de connexions i dispositiu limitador de corrent i de desconexió.

El dispositiu limitador estarà format per bilàmina o sistema equivalent de parell tèrmic, portant a més bobina de desconexió magnètica.

S'indicarà marca, tipus, tensió nominal en volts, intensitat nominal en amperes, poder de curtcircuit en amperes, naturalesa del corrent per defecte i desconexió.

El dispositiu de protecció estarà format per transformador toroidal, relé de desconexió i mecanisme de desconexió.

S'indicarà la marca, tipus, tensió nominal en volts, intensitat nominal en amperes i intensitat diferencial nominal de desconexió (sensibilitat) en amperes

2.6 CONDUCTES

2.6.1 TRAÇAT

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles en les verticals i horitzontals que limitin el local on s'efectua la instal·lació.

Els traçats per envans verticals es faran seguint línies paral·leles a les verticals i horitzontals, disposant les horitzontals a 50 cm com a màxim de sòls i sostres i les verticals a una distància dels angles o cantonades no superior a 20 cm. Però en tots dos casos a una distància mínima de 3 cm de qualsevol altra canalització.

Es disposarà dels registres convenients per a la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locats aquests, considerant com a tal l'existència en trams rectes d'un registre cada 15 m com a màxim i cada dues corbes en angle recte.

Es marcarà exteriorment el recorregut dels tubs i la situació de les caixes de registre i derivació, entroncament i mecanismes, perquè sigui aprovat per la Direcció Facultativa, que serà la que estableixi les normes complementàries precises per al seu traçat.

És convenient disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una altura de 2'5 m com a mínim sobre el sòl a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb unes altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància de, almenys, tres centímetres.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran paral·lelament per sota d'una altra mena d'instal·lacions que puguin produir condensacions, tret que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

- Les canalitzacions elèctriques podran anar en el mateix canal buit al costat d'una altra mena de canalitzacions no elèctriques només si es compleixen al mateix temps les següents condicions:
La protecció de contactes indirectes està assegurada segons s'assenyala en la corresponent instrucció ITC-BT, considerant les conduccions no elèctriques, quan siguin metàl·liques, com a elements conductors.
- Les canalitzacions elèctriques estaran convenientment protegides contra els possibles perills que pugui presentar la seva proximitat a canalitzacions i especialment es tindrà en compte:

L'elevació de la temperatura.
Les condensacions. Les inundacions.
Les corrosions.
Les explosions.

2.6.2 EXECUCIÓ DE 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 els tubs als conductors.

Els tubs aïllats rígids curvables en calent es podran acoblar entre si en calent cobrint l'entroncament amb una cua especial quan es desitgi 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 són els que s'indiquen en la taula següent:

DIÀMETRO NOMINAL (MM)	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA				
	(1) (2) (4)	(3)	(5)	(6)	(7)
9	90	85	54	48	53
11	110	95	66	58	65
13	120	105	75	65	71
16	135	120	86	75	79
21	170	---	---	---	100
23	---	165	115	100	---
29	200	200	140	125	130
36	250	225	174	150	165
48	300	235	220	190	210

- (1) Tubs metàl·lics rígids blindats.
- (2) Tubs metàl·lics rígids blindats amb aïllament interior.
- (3) Tubs metàl·lics rígids normals amb aïllament interior.
- (4) Tubs aïllats rígids normals.
- (5) Tubs aïllats flexibles normals.
- (6) Tubs metàl·lics flexibles normals amb o sense aïllament interior.
- (7) Tubs metàl·lics flexibles blindats amb o sense aïllament interior.

Per a corbar tubs metàl·lics rígids blindats amb o sense aïllament interior, s'empraran útils adequats al diàmetre dels tubs. Els tubs metàl·lics rígids normals amb aïllament interior de diàmetre nominal fins a 29 mm. es corbaran amb tenalles adequades al nombre de plecs necessaris per al diàmetre de la corba. Quan aquesta corba sigui de 90è, i per al radi mínim de curvatura assenyalat en la taula anterior, el nombre mínim de plecs serà l'assenyalat en la següent taula:

DIÀMETRO NOMINAL (MM)	Nº DE PLIEGUES	DIST ENTRE PLIEGUES (MM)
9	20 +/- 2	5
11	20 +/- 2	6,5
13	20 +/- 2	7
16	25 +/- 5	8
23	30 +/- 5	8
29	30 +/- 5	8

El nombre de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran en els tubs després de col·locar aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com a caixes d'entroncaments o derivació.

Perquè l'aïllament dels conductors no pugui ser destruït pel seu fregament amb els extrems lliures dels tubs, aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell estaran proveïts de boques amb cants arrodonits o dispositius equivalents, o bé, convenientment mecanitzats si es tracta de tubs metàl·lics amb aïllament interior. Aquest aïllament sobresortirà uns mm. de la seva coberta metàl·lica.

Quan els tubs estiguin construïts per materials susceptibles d'oxidació i quan hagin rebut durant el curs del muntatge algun treball de mecanització (aterrajado, corbat, etc.) s'aplicarà a aquestes parts mecanitzades pintures antioxidants.

En el cas de la utilització de tubs mecànics sense aïllament interior es tindrà en compte les possibilitats que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior d'aquests. Per aquesta raó es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació proveint l'evacuació de l'aigua en els punts més baixos d'aquesta, i fins i tot si fos necessari, establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat com pot ser, per exemple, d'una T quan un dels braços no s'empra.

Quan els tubs metàl·lics hagin de col·locar-se en el sòl, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles és necessari que la distància entre dues connexions a terra consecutives dels tubs no excedeixi els 10 m.

No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre. Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió i subjectes sòlidament. La distància entre aquestes serà com a màxim de 0,8 m. per a tubs rígids i de 0,6 m. per a tubs flexibles. Es disposaran fixacions d'una part a una altra dels canvis de direcció i dels entroncaments, i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

En els traçats que discorrin per superfícies horitzontals (sostres), les brides de subjecció disposaran del corresponent element separador que permeti que el conducte es trobi a una distància mínima de 2 cm del sostre.

Així mateix hauran de disposar d'elements separadors tots aquells accessoris com ara caixes de derivació, mecanismes, etc. que s'hagin d'interconnectar amb aquest traçat. En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.

En els encreuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici s'hauran d'interrompre els tubs, quedant els extrems del mateix separats entre sí 5 cm aproximadament i empalmant-se posteriorment mitjançant maniguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 cm.

El pas de les canalitzacions a través d'elements de la construcció com ara murs, envans i sostres, es realitzaran d'acord amb les següents prescripcions:

- En tota la longitud dels passos de canalitzacions no es disposaran entroncaments o derivacions de conductors.
- Les canalitzacions estaran prou protegides contra les deterioracions mecàniques, les accions químiques i els efectes de la humitat. Aquesta protecció s'exigirà de manera contínua en tota la longitud del pas.
- Si s'utilitzen tubs no obturados per a travessar un element constructiu que separi dos locals d'humitats marcadament diferents, es disposaran de manera que s'impedeixi l'entrada i acumulació d'aigua en el local més humit. Quan els passos desemboquin en l'exterior s'instal·larà en l'extrem del tub una pipa de porcellana, cristall o un altre material aïllant adequat, disposada de manera que el pas exterior-interior dels conductors s'efectuï en sentit ascendent.
- En el cas que les canalitzacions siguin de naturalesa distinta a un costat i a l'altre del pas, aquest es realitzarà amb canalització utilitzada en el local les prescripcions d'instal·lació del qual siguin més severes.
- Per a la protecció mecànica dels conductors en la longitud del pas, es col·locaran dins de tubs normals quan la longitud de pas no excedeixi els 20 cm i si sobrepassa aquesta longitud es disposaran tubs blindats. Els extrems dels tubs metàl·lics sense aïllament interior estaran proveïts de filtres aïllants, de vores arrodonides o de dispositiu equivalent, sent suficient per als tubs metàl·lics amb un aïllament interior que sobresurti lleugerament d'aquest. També podran utilitzar-se per a protegir els conductors els tubs de vidre o porcellana, o qualsevol altre material aïllant adequat de suficient resistència mecànica.

No necessiten protecció supletòria:

- Els conductors proveïts d'una armadura metàl·lica.
- Els conductors rígids aïllats amb polietilè reticulat que portin un envolupant de protecció de policloropreno o producte equivalent quan la tensió sigui de 1000 v. de tensió nominal.
- Els conductors blindats amb aïllament mineral, sempre que la seva coberta no sigui atacada pels materials dels elements a travessar.
- Si l'element constructiu que s'ha de travessar separa dos locals amb les mateixes característiques d'humitat, poden practicar-se obertures en el mateix que permetin el pas dels

conductors respectant en cada cas les separacions indicades per al tipus de canalització de què es tracti.

- En els passos de sostres per mitjà de tub, aquest estarà obturat mitjançant tancament estanc i la seva extremitat superior sortirà per sobre del sòl a una altura almenys igual a les de les rodes, si existeixen, o a 10 cms. en tot cas. Quan el pas s'efectui per un altre sistema es obturarà igualment mitjançant material incombustible i aïllant, sense que aquesta obturació hagi de ser completament estanca, encara que s'oposarà a la caiguda d'objectes i a la propagació del foc.

2.7 SAFATAS PORTACABLES

Safates portacables metàl·liques. El seu muntatge serà suspès del forjat de la paret. Les que discorrin vistes hauran de pintar-se amb tres mans de pintura plàstica de color a decidir per la Direcció d'Obra, prèvia emprimació fosfatada.

Les safates seran perforades per la seva part inferior i proveïdes de tapa en aquells trams que per la seva disposició i aparença convingui.

No presentaran rugositats ni rebaves tant exterior com interiorment, rebutjant-se totes aquelles que per incorrecte apilament o defecte de fabricació presentin retorcimientos o qualsevol altre tipus de deterioramiento.

El seu muntatge es realitzarà de manera que estiguin convenientment anivellades i enrasades, de manera que la disposició longitudinal d'un conjunt de safates quedi al mateix nivell i en línia recta.

La marca i model de les safates portacables, així com la definició d'accessoris per al seu muntatge queden definits en l'estat de mesuraments.

2.8 CONDUCTOS

2.8.1 PER TENSIONS FINS A 1.000V

Conductors unipolars de coure, flexibles, aïllats amb P.V.C. baix coberta exterior també de P.V.C., no propagadors de la flama.

Tots ells aniran convenientment numerats indicant el circuit i la línia que configura. Així mateix, aquests conductors hauran de complir la norma UNE 21.029 de "Cables d'energia per a distribució amb aïllament i coberta de poli clorur de vinil, per a tensions de fins a 1.000 v.", aprovada per IRANOR el 15.07.71 i d'obligat compliment a partir del 01.07.74.

2.8.2 PER TENSIONS FINS A 750V

Tots aquests conductors seran flexibles, de coure, resistents a una tensió màxima de 750 v., no propagadors de la flama i aïllats amb policlorur de vinil.

Els colors que s'utilitzaran són: negre, marró o gris per a conductors de fase, blava celeste per al conductor neutre i bicolor groc-verd per a conductors de protecció.

Compliran tots ells la norma UNE 21.027 h3 1r R de. 01.07.74.

L'estès de conductors elèctrics es realitzarà una vegada estiguin fixats els punts de protecció sobre safates o similars.

En cap cas es permetrà la unió de conductors amb entroncament o derivacions per simple retorcimiento o enrollamiento entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Es pot permetre la utilització de brides de connexió.

Les connexions hauran de realitzar-se sempre a l'interior de caixes d'entroncament o derivació. Els conductors de secció superior a 6 mm². hauran de connectar-se per mitjà de terminals adequats, tenint sempre cuidat que les connexions de qualsevol sistema que siguin no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Tots ells hauran d'anar convenientment numerats, indicant el circuit i línia que configuren.

2.9 CONNEXIÓ A TERRA

2.9.1 REATLITZACIÓ

Es durà a terme instal·lant un elèctrode en anell tancat que doni intensitat a tot el perímetre de l'edifici. Així mateix es connectaran elèctrodes verticalment en aquest anell quan es prevegi la necessitat de disminuir la resistència de terra que pugui presentar el conductor en anell, prèvia comprovació de la mateixa abans de conducta a la formigonada dels fonaments.

Totes les connexions de connexió a terra que hagin d'efectuar-se en la instal·lació hauran de posseir un bon contacte elèctric. Per aquest motiu es realitzaran mitjançant peces d'entroncament adequades, assegurant les superfícies de contacte de manera que la connexió sigui efectiva; ja sigui mitjançant caragols, elements de compressió, rebloques o soldadures d'alt punt de fusió. Es prohibeix l'ús de soldadures de baix punt de fusió com ara estany, plata, etc.

Els contactes hauran de col·locar-se nets, sense humitat i de manera tal que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi, per efectes electroquímics, les connexions efectuades. A aquest efecte i procurant sempre que la resistència dels contactes sigui elevada, es protegiran aquests de manera adequada amb envolupants o pastes, si això s'estimés convenient.

2.9.2 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA

Presa de Terra.

- Elèctrodes. Estan formats per conductor nu de coure recuit de secció nominal no inferior a 35 mm², format per corda circular amb un màxim de 7 filaments. La seva resistència elèctrica a 20 °C no ha de ser superior als 0,514 Ohm/km. Unirà totes les connexions de connexió a terra de l'edifici i de les piquetes que s'hagin de col·locar. Se situarà en el fons de les rases de fonamentació en íntim contacte amb el terreny.
- Piquetes. Estan constituïdes per javelines cilíndriques amb ànima d'acer estriat en Fred i una gruixuda capa de coure totalment llisa. Les dimensions d'aquestes quedaran compreses entre 2.000 i 3.000 mm. de longitud i 14 i 21 mm. de diàmetre exterior. Per a la unió del conducte de descàrrega amb la piqueta s'empraran grapes especials adequades a les accions del conducte i seran d'aliatge de coure, estampades, amb gran solidesa mecànica i àmplies superfícies de contacte.
- Punts de connexió a terra. S'utilitzaran per a fer enregistrables les connexions a la conducció enterrada de les línies principals de baixada a terra. Estaran continguts en arquetes de connexió enregistrables i constituïts per platines de coure recobert de cadmi de 25x33cm i 0,4 cm de gruix, amb suports de material aïllant.

Línies Principals de Terra.

Els conductors que constitueixen les línies principals de terra seran de coure i la seva secció ha de ser àmpliament dimensionada de tal forma que compleixin les condicions següents:

- El màxim corrent de falta que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació no ha d'originar en el conductor una temperatura pròxima a la de fusió ni posar en perill els entroncaments o connexions en el temps màxim previsible de durada de la falta, el qual només podrà ser considerat com a menor de dos segons en els casos justificats per les característiques dels dispositius de tall utilitzats.

Març 2025

- De qualsevol forma, els conductors no podran ser en cap cas de menys de 35 mm². de secció. El recorregut d'aquests conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.

Derivacions de les línies principals de terra.

Els conductors que constitueixen les línies principals de terra i les seves derivacions seran de coure i la seva secció ha de ser àmplia, de tal forma que compleixi la condició següent:

- El màxim corrent de falta que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació no ha d'originar en el conductor una temperatura pròxima a la de fusió ni posar en perill els entroncaments o connexions en el temps màxim previsible de durada de la falta, el qual només podrà ser considerat com a menor de dos segons en els casos justificats per les característiques dels dispositius de tall utilitzats.
- El recorregut d'aquests conductors serà el més curt possible i sense canvis de direcció bruscos. No estaran sotmesos a riscos mecànics i estaran protegits contra la corrosió i desgast mecànic.

Conductors de Protecció.

Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra les deterioracions mecàniques i químics, especialment en els passos a través dels elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es faran amb entroncaments soldats sense col·locació d'àcids o per peces de connexió de retorcimiento per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable i els caragols de retorcimiento. Si aquests últims s'usen, estaran proveïts d'un dispositiu que eviti el seu afluixi.

Es prendran les precaucions necessàries per a evitar les deterioracions electroquímiques quan les connexions siguin entre metalls diferents.

El recorregut d'aquests conductors serà el més curt possible i sense canvis bruscos de direcció.

En el cas de canalitzacions amb conductors blindats amb aïllament mineral, la coberta exterior d'aquests conductors podrà utilitzar-se com a conducte de protecció dels circuits corresponents sempre que la seva continuïtat quedi assegurada.

Quan les canalitzacions estan constituïdes per conductors aïllats, col·locats baix tub de material ferromagnètic o de conductes que continguin una armadura metàl·lica, els conductors de protecció es col·locaran en els mateixos tubs.

Els conductors de protecció seran de coure i la seva secció ha de ser àmpliament dimensionada de tal forma que compleixi la següent condició:

El màxim corrent de falta que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació no ha d'originar en el conductor una temperatura pròxima a la de fusió ni posar en perill els entroncaments o connexions en el temps màxim previsible de durada de la falta, el qual només podrà ser considerat com a menor de dos segons en els casos justificats per les característiques dels dispositius de tall utilitzats.

2.10. APARELLA AT

Les cel·les emprades seran prefabricades, amb envoltant metàl·lica i tipus "modular". D'aquesta manera, en cas d'avaria, serà possible retirar únicament la cel·la danyada, sense necessitat de desapropiar la resta de funcions.

Utilitzaran l'hexafluorur de sofre (SF₆) com a element de tall i extinció. L'aïllament integral a SF₆ confereix a l'aparellament les seves característiques de resistència al medi ambient, ja sigui a la pol·lució de l'aire, a la

humitat, o fins i tot a la submersió eventual del centre de transformació per efecte de riudes. Per això, aquesta característica és essencial especialment a les zones amb alta pol·lució, a les zones amb clima agressiu (costes marítimes i zones humides) i a les zones més exposades a riudes o entrada d'aigua al centre. El tall a SF₆ resulta també més segur que l'aire, a causa de l'exposat anteriorment.

Les cel·les emprades han de permetre l'extensibilitat in situ del centre de transformació, de manera que sigui possible afegir més línies o qualsevol altre tipus de funció, sense necessitat de canviar l'aparellatge prèviament existent al centre.

Les cel·les podran incorporar proteccions del tipus autoalimentat, és a dir, que no necessiten imperativament alimentació. Igualment, aquestes proteccions seran electròniques, dotades de corbes CEI normalitzades (bé siguin normalment inverses, molt inverses o extremadament inverses), i entrada per a tret per termòstat sense necessitat d'alimentació auxiliar.

Els cables es connectaran des de la part frontal de les cabines. Els accionaments manuals aniran reagrupats al frontal de la cel·la a una altura ergonòmica per facilitar l'explotació.

L'interruptor i el seccionador de posada a terra serà un únic aparell, de tres posicions (tancat, obert i posat a terra), assegurant així la impossibilitat de tancament simultani de l'interruptor i seccionador de posada a terra. La posició de seccionador obert i seccionador de posada a terra tancat seran visibles directament a través d'espells, a fi d'aconseguir una màxima seguretat d'explotació quant a la protecció de persones.

Les cel·les respondran en la concepció i la fabricació a la definició d'aparellatge sota envoltant metàl·lic compartimentat d'acord amb la norma UNE-EN 62271-200:2012. S'hauran de distingir almenys els compartiments següents:

- Compartiment d'aparellatge. Estarà farcit de SF₆ i segellat de per vida. El sistema de segellat serà comprovat individualment en fabricació i no es requerirà cap manipulació del gas durant tota la vida útil de la instal·lació (fins a 30 anys). Les maniobres de tancament i obertura dels interruptors i tancament dels seccionadors de posada a terra s'han de fer amb l'ajuda d'un mecanisme d'acció brusca independent de l'operador.
- Compartiment del joc de barres. Es compondrà de tres barres aïllades connexionades mitjançant cargols.
- Compartiment de connexió de cables. Es poden connectar cables secs i cables amb aïllament de paper impregnat. Les extremitats dels cables seran simplificades per a cables secs i termoretràctils per a cables de paper impregnat.
- Compartiment de comandament. Conté els comandaments de l'interruptor i del seccionador de posada a terra, així com la senyalització de presència de tensió. Es podran muntar a l'obra motoritzacions, bobines de tancament i/o obertura i contactes auxiliars si es requereixen posteriorment.
- Compartiment de control. En el cas de comandaments motoritzats, aquest compartiment estarà equipat amb bornes de connexió i fusibles de baixa tensió. En qualsevol cas, aquest compartiment serà accessible amb tensió, tant a barres com als cables.

Les característiques generals de les cel·les són les següents, en funció de la tensió nominal (Un):

Un ≤ 20 kV

- Tensió assignada: 24 kV
- Tensió suportada a freqüència industrial durant 1 minut:
 - A terra i entre fases: 50 kV
 - A la distància de seccionament: 60 kV.
- Tensió suportada a impulsos tipus raig (valor de cresta):
 - A terra i entre fases: 125 kV
 - A la distància de seccionament: 145 kV.

20 kV < Un ≤ 30 kV

- Tensió assignada: 36 kV
- Tensió suportada a freqüència industrial durant 1 minut:
 - A terra i entre fases: 70 kV
 - A la distància de seccionament: 80 kV.
- Tensió suportada a impulsos tipus raig (valor de cresta):
 - A terra i entre fases: 170 kV
 - A la distància de seccionament: 195 kV.

2.11. TRANSFORMADORS.

El transformador o transformadors seran trifàsics, amb neutre accessible al secundari, refrigeració natural, sec amb regulació de tensió primària mitjançant commutador.

Aquests transformadors s'instal·laran, en cas d'incloure un líquid refrigerant, sobre una plataforma ubicada damunt d'un fossat de recollida, de manera que en cas que es vessi i incendiï, el foc quedi confinat a la cel·la del transformador, sense difondre's pels passos de cables ni altres obertures a la resta del centre.

Els transformadors, per a més ventilació, estaran situats a la zona de flux natural d'aire, de manera que l'entrada d'aire estigui situada a la part inferior de les parets adjacents, i les sortides d'aire a la zona superior d'aquestes parets.

2.12. EQUIPS DE MESURA.

Quan el centre de transformació sigui tipus "abonat", s'instal·larà un equip de mesura compost per transformadors de mesura, ubicats en una cel·la de mesura d'AT, i un equip de comptadors d'energia activa i reactiva, ubicat a l'armari de comptadors, així com dels seus elements de connexió, instal·lació i precintat corresponents.

Els transformadors de mesura han de tenir les dimensions adequades de manera que es puguin instal·lar a la cel·la d'AT guardant les distàncies corresponents al seu aïllament. Per això serà preferible que siguin subministrats pel propi fabricant de les cel·les, ja instal·lats. En el cas que els transformadors no siguin subministrats pel fabricant de les cel·les se li haurà de fer la consulta sobre el model exacte de transformadors que s'instal·laran, a fi de tenir la garantia que les distàncies d'aïllament, platines d'interconnexió, etc. seran les correctes.

Els comptadors d'energia activa i reactiva estaran homologats per l'organisme competent.

Els cables dels circuits secundaris de mesura estaran constituïts per conductors unipolars, de coure d'1 kV de tensió nominal, del tipus no propagador de la flama, de polietilè reticulat o etilè-propilè, de 4 mm² de secció per al circuit d'intensitat i per al neutre i de 2,5 mm² per al circuit. Aquests cables aniran instal·lats sota tubs d'acer (un per circuit) de 36 mm de diàmetre interior, el recorregut dels quals serà visible o registrable i tan curt com sigui possible.

La terra dels secundaris dels transformadors de tensió i d'intensitat s'han de portar directament de cada transformador al punt d'unió amb la terra per a mesura i d'aquí s'emportarà, en un sol fil, la regleta de verificació.

La terra de mesura estarà unida a la terra del neutre de Baixa Tensió constituint la terra de servei, que serà independent de la terra de protecció.

En general, per a tot allò referent al muntatge de l'equip de mesura, precintabilitat, grau de protecció, etc. es tindran en compte el que indica a aquest efecte la normativa de la companyia subministradora.

2.13. ESCOMESES SUBTERRÀNIES.

Els cables d'alimentació subterrània entraran al centre i assoliran la cel·la que correspongui per un canal o tub. Les seccions d'aquests canals i tubs permetran la col·locació dels cables amb la màxima facilitat possible. Els tubs seran de superfície interna llisa, el diàmetre serà 1,6 vegades el diàmetre del cable com a mínim, i preferentment de 15 cm. La disposició dels canals i tubs serà tal que els radis de curvatura a què s'hagin de sotmetre els cables seran com a mínim igual a 10 vegades el diàmetre, amb un mínim de 0,60 m.

Després de col·locats els cables s'obstruirà l'orifici de pas per un tap al qual, per evitar l'entrada de rosegadors, s'hi incorporaran materials durs que no facin malbé el cable.

A l'exterior del centre els cables estaran directament enterrats, excepte si travessen altres locals, cas en què es col·locaran en tubs o canals. S'han de prendre les mesures necessàries per assegurar en tot moment la protecció mecànica dels cables i la seva fàcil identificació.

Is conductors d'alta tensió i baixa tensió estaran constituïts per cables unipolars d'alumini amb aïllament sec termoestable i un nivell d'aïllament d'acord amb la tensió de servei.

2.14. ENLLUMENAT.

L'enllumenat artificial, sempre obligatori, serà preferiblement d'incandescència.

Els focus lluminosos estaran col·locats sobre suports rígids i disposats de manera que els aparells de seccionament no quedin a una zona d'ombra; permetran a més la lectura correcta dels aparells de mesura. S'han de situar de manera que la substitució de làmpades es pugui efectuar sense necessitat d'interrompre la mitjana tensió i sense perill per a l'operari.

Els interruptors d'enllumenat se situaran a la proximitat de les portes d'accés.

La instal·lació per al servei propi del CT portarà un interruptor diferencial d'alta sensibilitat (30 mA).

2.15 POSADES A TERRA.

Les posades a terra es realitzaran en la forma indicada al projecte, havent de complir estrictament el referent a separació de circuits, forma de constitució i valors desitjats per a les posades a terra.

Condicions dels circuits de posada a terra

- No s'uniran al circuit de posada a terra les portes d'accés i les finestres metàl·liques de ventilació del CT.
- La connexió del neutre a la presa s'efectuarà, sempre que sigui possible, abans del dispositiu de seccionament BT
- A cap dels circuits de posada a terra es col·locaran elements de seccionament.
- Cada circuit de posada a terra portarà un born per a la mesura de la resistència de terra, situat en un punt fàcilment accessible.
- Els circuits de terra s'establiran de manera que s'evitin els deterioraments deguts a accions mecàniques, químiques o d'una altra índole.
- La connexió del conductor de terra amb la presa de terra s'efectuarà de manera que no hi hagi perill d'afluïxar-se o deixar-se anar.
- Els circuits de posada a terra formaran una línia contínua, en què no es podran incloure en sèrie les masses del centre. Sempre la connexió de les masses s'efectua per derivació.
- Els conductors de terra soterrats seran de coure, i la secció mai no serà inferior a 50 mm².
- Quan l'alimentació a un centre s'efectuï per mitjà de cables subterranis proveïts de cobertes metàl·liques, se n'ha d'assegurar la continuïtat per mitjà d'un conductor de coure tan curt com sigui possible, de secció no inferior a 50 mm². La coberta metàl·lica s'unirà al circuit de posada a terra de les masses.
- La continuïtat elèctrica entre un punt qualsevol de la massa i el conductor de posada a terra, en el punt de penetració a terra, satisfarà la condició que la resistència elèctrica corresponent sigui inferior a 0,4 ohms.

2.16 PROVES I ASSAJOS DE LA INSTAL·LACIÓ

2.16.1 GENERALS

L'instal·lador garantirà sota contracte, una vegada finalitzats els treballs, que tots els sistemes estan llestos per a una operació elèctrica perfecta d'acord amb tots els termes legals i restriccions, i de conformitat amb la millor pràctica.

Aquelles instal·lacions, proves i assajos que estiguin legalitzades pel "Ministeri d'Indústria" o un altre organisme oficial es faran d'acord amb les normes d'aquests.

A més de qualsevol altra referència indicada en aquestes especificacions en relació a proves i posada

Març 2025

en marxa, l'instal·lador estarà obligat per aquesta secció de les especificacions a provar, posar en marxa i deixessin perfecte ordre de funcionament tots els sistemes i accessoris requerits sota el contracte d'instal·lacions de Protecció contra Incendis.

L'instal·lador assajarà tots els sistemes de les instal·lacions d'aquest projecte i hauran de ser aprovats per la Direcció abans de la seva acceptació.

Es realitzaran els següents assajos generals, sent l'instal·lador el que subministri l'equip i aparells necessaris per a portar-los a bon terme.

- Examen visual del seu aspecte.
- Comprovació de dimensions, seccions, calibres, connexions, etc.
- Proves de funcionament i desconexió automàtica.

2.16.2 PARCIALS EN OBRA

Totes les instal·lacions hauran de ser provades davant la Direcció Tècnica d'Obra amb autoritat a ser cobertes per parets, cels rasos, etc.

2.16.3 EN FÀBRICA

La direcció Tècnica d'Obra està autoritzada a realitzar totes les visites d'inspecció que estimi necessàries a les fàbriques on s'estiguin fent treballs relacionats amb aquesta instal·lació.

En el curs d'aquestes visites la hi facultarà per a presenciar les proves i assajos propis de cada cas que estimi convenients, a fi de comprovar la bona qualitat d'aquests treballs.

L'instal·lador inclourà en el seu pressupost els imports derivats de proves i assajos que sigui necessari efectuar en els Organismes Oficials.

2.16.4 ASSAJOS I PROVA DE MATERIALS

Es realitzaran dos tipus de proves:

PROVA DE RUTINA DE MATERIALS.

La seva fi serà comprovar la qualitat dels materials que integrin el conjunt de la instal·lació, dels quals a continuació ressaltem els que pel seu major interès mereixen especificació individual.

- Conductors. Es procedirà a la prova de rigidesa de l'aïllament que haurà de ser tal que resistixin durant un minut a una prova de tensió de dues vegades la nominal, més de 1.000 v., a una freqüència de 50 Hz.

La prova d'aïllament s'efectuarà també de manera que com a mínima la resistència d'aquest sigui l'equivalent a 1.000 Ohms per volts de tensió de servei, segons l'exigit en l'article 2.8 del vigent Reglament de Baixa Tensió, de la Instrucció núm. 17.

- Aparells de mesurament. S'efectuarà la prova de temps de servei a plena càrrega, no havent de quedar deteriorat després d'estar en funcionament dues hores en les següents condicions: els amperímetres i voltímetres amb el corrent o tensió nominal respectivament, al màxim de l'escala. La influència de la temperatura i la freqüència es comprovarà en aplicar als aparells un canvi de 10 °C o del 10% de la freqüència, no havent de passar la variació de les instal·lacions del límit de l'error que defineix la classe de l'aparell.

PROVA DE MUNTATGE.

Una vegada acabat el muntatge, abans de procedir a posar-lo en servei, es comprovarà novament la

rigidesa dielèctrica de la instal·lació a l'efecte de testimoniar el perfecte aïllament dels conductors, borns i connexions, després d'efectuada la instal·lació.

Els valors mínims que s'exigiran seran els mateixos que els que apareixen en l'apartat anterior.

2.16.5 PROVA DE RECEPCIÓ

Finalment, en l'acte de recepció, s'efectuaran proves del conjunt de les instal·lacions. Tindrà per objecte comprovar el perfecte funcionament i el rendiment de la instal·lació.

Independentment de les exigides per la Delegació d'Indústria s'aprovaran els següents punts:

- Regulació dels relés de màxima dels limitadors de corrent.
- Tret i regulació de tots els protectors de l'edifici.
- Comprovació de tots els circuits que componen la instal·lació.
- Mesurament de la resistència de la presa de terra general, que haurà de ser inferior a 37 Ohm i la presa de terra lògica que no superarà els 5 Ohm.

2.16.6 MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

El manteniment es realitzarà per personal especialitzat.

L'instal·lador lliurarà a la propietat plans de la instal·lació efectuada, normes de muntatge i dades sobre les garanties, característiques dels mecanismes i materials utilitzats, així com el pla de reposició dels diferents elements que el formen.

L'instal·lador informará l'equip de manteniment de l'edifici en els aspectes que a continuació s'exposen:

2.16.7 QUADRE GENERAL

Cada 5 anys es comprovaran els dispositius de protecció contra curtcircuits, contactes directes i indirectes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixen.

2.16.8 INSTAL·LACIÓ INTERIOR

Cada 2 anys i en l'època en què el terreny està més sec, es mesurarà la resistència del sòl i es comprovarà que no sobrepassa el valor prefixat; així mateix es comprovarà mitjançant inspecció visual l'estat davant la corrosió que presenti la connexió del conductor de connexió a terra en l'arqueta o arquetes i la continuïtat de la línia. Es repararan els defectes trobats.

2.16.9 CONDUCTOR DE CONNEXIÓ A TERRA

Cada 2 anys i en l'època en què el terreny està més sec, es mesurarà la resistència del sòl i es comprovarà que no sobrepassa el valor prefixat; així mateix es comprovarà mitjançant inspecció visual l'estat davant la corrosió que presenti la connexió del conductor de connexió a terra en l'arqueta o arquetes i la continuïtat de la línia. Es repararan els defectes trobats.

2.16.10 LÍNIA PRINCIPAL DE TERRE

Cada dos anys es comprovarà mitjançant inspecció visual, l'estat davant la corrosió de totes les connexions, així com la continuïtat de les línies. Es repararan tots els possibles defectes que es trobin.

ÍNDEX PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

1. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.

1.1. INTRODUCCIÓ.

1.2. DRETS I OBLIGACIONS.

1.2.1. DRET A LA PROTECCIÓ DAVANT DELS RISCOS LABORALS.

1.2.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA

1.2.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS.

1.2.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

1.2.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

1.2.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

1.2.7. MESURES D'EMERGÈNCIA.

1.2.8. RISC GREU I IMMINENT.

1.2.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

1.2.10. DOCUMENTACIÓ.

1.2.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

1.2.12. PROTECCIÓ DE TREBALLADORS ESPECIALMENT SENSIBLES A DETERMINATS RISCOS.

1.2.13. PROTECCIÓ DE LA MATERNITAT.

1.2.14. PROTECCIÓ DELS MENORS.

1.2.15. RELACIONS DE TREBALL TEMPORALS, DE DURADA DETERMINADA I EN EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL.

1.2.16. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

1.3. SERVICIS DE PREVENCIÓ.

1.3.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

1.3.2. SERVICIS DE PREVENCIÓ.

1.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

1.4.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS.

1.4.2. DRETS DE PARTICIPACIÓ I REPRESENTACIÓ.

1.4.3. DELEGATS DE PREVENCIÓ.

2. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

2.1. INTRODUCCIÓ.

2.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

3. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

3.1. INTRODUCCIÓ.

3.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

3.2.1. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

3.2.2. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

3.2.3. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

3.2.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A MOVIMENT DE TERRES I MAQUINÀRIA PESADA EN GENERAL.

3.2.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA EINA.

4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

4.1. INTRODUCCIÓ.

4.2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

4.2.1. RISCOS MÉS FREQUËNTS A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

4.2.2. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

4.2.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA OFICI.

4.2.4. MESURES ESPECÍFIQUES PER A TREBALLS A LA PROXIMITAT D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ.

4.3. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

5.1. INTRODUCCIÓ.

5.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI.

5.2.1. PROTECTORS DEL CAP.

5.2.2. PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS.

5.2.3. PROTECTORS DE PEUS I CAMES.

5.2.4. PROTECTORS DEL COS.

5.2.5. EQUIPS ADDICIONALS DE PROTECCIÓ PER A TREBALLS A LA PROXIMITAT D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ.

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT, HIGIENE I SALUT EN EL TREBALL, AMB APLICACIÓ INTEGRADA DE LA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.

1. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.

1.1. INTRODUCCIÓ.

La llei **31/1995**, de 8 de novembre de 1995, de **Prevenió de Riscos Laborals** té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les **normes reglamentàries** aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors de quips de protecció individual.

1.2. DRETS I OBLIGACIONS.

1.2.1. DRET A LA PROTECCIÓ DAVANT DELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari ha de fer la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de totes les mesures que siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que recullen els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància.

1.2.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els principis generals següents:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les instruccions degudes als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries per tal de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

1.2.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS.

L'acció preventiva a l'empresa l'empresari planificarà a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. La mateixa avaluació s'ha de fer en ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o els preparats químics i de l'acondicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos a les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps de quip i obrers.
- Ús de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la qual van ser concebuts o a les seues possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient a l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Pel que fa a les màquines eina, els riscos que poden sorgir en manejar-les es poden resumir en els punts següents:

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer-ne el mode de funcionament.
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur de manera que els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- Hi pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten i cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- Hi pot haver riscos mecànics que es deriven fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
 - Entreu en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
 - Sigueu colpejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
 - Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
 - Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- Pot haver-hi riscos no mecànics com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i encara que girin lentament. Es classifiquen en els grups següents:
 - Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
 - Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotats d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de tisora entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció han de ser modificades quan l'empresari aprecii, com a conseqüència dels controls periòdics previstos a l'apartat anterior, la seva inadequació a les finalitats de protecció requerides.

1.2.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries per tal que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats d'aquesta utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per fer-ho.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'exercici de les seves funcions i vetllar-ne per l'ús efectiu.

1.2.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els regs per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tenen dret a efectuar propostes a l'empresari, així com als òrgans competents en aquesta matèria, adreçades a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut als llocs de treball, en matèria de senyalització en aquests llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, a les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

1.2.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari ha de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

1.2.7. MESURES D'EMERGÈNCIA.

L'empresari, tenint en compte la grandària i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, ha d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per això el personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovar-ne periòdicament.

1.2.8. RISC GREU I IMMINENT.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent en ocasió de la feina, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor tots els treballadors afectats sobre l'existència d'aquest risc i les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més a més estar en condicions, tenint en compte els seus coneixements i dels mitjans tècnics posats a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències del perill esmentat.

1.2.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

L'empresari ha de garantir als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents a la feina, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin les molèsties menors al treballador i que siguin proporcionals al risc.

1.2.10. DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la documentació següent:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut a la feina, i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

1.2.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes han de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

1.2.12. PROTECCIÓ DE TREBALLADORS ESPECIALMENT SENSIBLES A DETERMINATS RISCOS.

L'empresari ha de garantir, avaluar els riscos i adoptar les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos aquells que tinguin reconeguda la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

1.2.13. PROTECCIÓ DE LA MATERNITAT.

L'avaluació dels riscos ha de comprendre la determinació de la naturalesa, el grau i la durada de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, i adoptar, si escau, les mesures necessàries per evitar l'exposició al risc esmentat.

1.2.14. PROTECCIÓ DELS MENORS.

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les seves condicions de treball, l'empresari haurà d'efectuar una avaluació dels llocs de treball a

exercir-los, a fi de determinar la naturalesa, el grau i la durada de la seva exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la seva falta d'experiència o de la seva immaduresa per avaluar-los.

1.2.15. RELACIONS DE TREBALL TEMPORALS, DE DURADA DETERMINADA I EN EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL.

Els treballadors amb relacions de treball temporals o de durada determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, han de gaudir del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que els restants treballadors de l'empresa on presten els seus serveis.

1.2.16. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a qui pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb què desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i els equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar immediatament un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

1.3. SERVICIS DE PREVENCIÓ.

1.3.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari ha de designar un o diversos treballadors per ocupar-se d'aquesta activitat, ha de constituir un servei de prevenció o ha de concertar aquest servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats han de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans necessaris i han de ser suficients en nombre, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos a què estan exposats els treballadors.

A les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari pot assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagi concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa ha de sotmetre el sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

1.3.2. SERVICIS DE PREVENCIÓ.

Si la designació d'un o diversos treballadors és insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la grandària de l'empresa, dels riscos a què estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari ha de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que han de col·laborar quan sigui necessari.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per fer-ho a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

1.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

1.4.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb l'antelació deguda, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball a l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot allò

relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.

- L'organització i el desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i la prevenció dels riscos professionals a l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats d'aquestes activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

1.4.2. DRETS DE PARTICIPACIÓ I REPRESENTACIÓ.

Els treballadors tenen dret a participar a l'empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos a la feina.

A les empreses o centres de treball que comptin amb sis treballadors o més, la participació d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.

1.4.3. DELEGATS DE PREVENCIÓ.

Els delegats de Prevenció són els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos a la feina. Seran designats per i entre els representants del personal, d'acord amb la següent escala:

- De 50 a 100 treballadors: 2 delegats de prevenció.
- De 101 a 500 treballadors: 3 delegats de prevenció.
- De 501 a 1000 treballadors: 4 delegats de prevenció.
- De 1001 a 2000 treballadors: 5 delegats de prevenció.
- Del 2001 al 3000 treballadors: 6 delegats de Prevenció.
- De 3001 a 4000 treballadors: 7 delegats de prevenció.
- De 4001 en endavant: 8 delegats de Prevenció.

A les empreses de fins a trenta treballadors el delegat de Prevenció serà el delegat de Personal. A les empreses de trenta-u a quaranta-nou treballadors hi haurà un delegat de Prevenció que serà elegit per i entre els delegats de Personal.

2. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

2.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, són les **normes reglamentàries** les que han de fixar les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a una protecció adequada dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a *garantir que als llocs de treball hi hagi una adequada senyalització de seguretat i salut*, sempre que els riscos no es puguin evitar o limitar suficientment a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot allò exposat, el Reial Decret **485/1997** de 14 d'abril de 1.997 estableix les **disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball**, entenent com a tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el senyal, gestual.

2.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti el més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'avertiment de forma triangular, amb un pictograma característic de

color negre.

Les vies de circulació de vehicles han d'estar delimitades amb claredat mitjançant franges contínues de color blanc o groc.

Els equips de protecció contra incendis han de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i la identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o socors (farmaciola portàtil) s'ha de fer mitjançant un senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

La senyalització dirigida a alertar els treballadors o tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la necessitat consegüent i urgent d'actuar d'una forma determinada o d'evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant un senyal lluminós, un senyal acústic o una comunicació verbal.

Els mitjans i dispositius de senyalització han de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

3. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

3.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, són les **normes reglamentàries** les que han de fixar les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a una protecció adequada dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors a l'empresa o centre de treball no se'n derivin riscos per a la seguretat o salut.

Per tot això, el Reial decret **1215/1997** de 18 de juliol de 1.997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball**, entenent com a tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

3.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari ha d'adoptar les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats a la feina que s'hagi de fer i convenientment adaptats a aquesta, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors en utilitzar aquests equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui aplicable.

Per a l'elecció dels equips de treball, l'empresari haurà de tenir en compte els factors següents:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors al lloc de treball.
- Si escau, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conserven durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajustament, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball s'han de fer després d'haver aturat o desconectat l'equip. Aquestes operacions han de ser encomanades al personal especialment capacitat per fer-ho.

L'empresari ha de garantir que els treballadors rebin una formació i una informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, ha de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i la forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que, si escau, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

3.2.1. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat han de ser clarament visibles i identificables i no han de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que en permeti la parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als riscos esmentats.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció a prop de la font emissora corresponent.

Si és necessari per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements s'han d'estabilitzar per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, han d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin accedir a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball han d'estar il·luminades adequadament en funció de les tasques que s'hagin de fer.

Les parts d'un equip de treball que arribin a temperatures elevades o molt baixes han d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball ha de ser adequat per protegir els treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions han de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura que sigui possible, la generació i la propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals han d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements ha de ser ferma, de manera que se n'evitin els trencaments o les projeccions.

La utilització de tots aquests equips no es pot fer en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant-se abans de començar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

S'han de prendre les mesures necessàries per evitar l'atrapament del cabell, les robes de treball o altres objectes del treballador, i evitar, en qualsevol cas, sotmetre els equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

3.2.2. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

Els equips amb treballadors transportats han d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i empresonar-los. Per fer-ho, disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball incline més d'un quart de volta o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip es pugui inclinar més d'un quart de volta. Aquestes estructures de protecció no es requeriran quan l'equip de treball estigui estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadors han d'estar condicionats mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts d'aquest carretó i una estructura que mantingui el treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors han de tenir dispositius de frenada i aturada, dispositius per garantir una visibilitat adequada i una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

3.2.3. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

Han d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes als punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'alçada i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestills de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

S'han d'instal·lar de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. En cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors, cal evitar la caiguda d'aquestes, el seu aixafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A MOVIMENT DE TERRES I MAQUINÀRIA PESADA EN GENERAL.

Les màquines per als moviments de terres estaran dotades de fars de marxa cap endavant i de retrocés, servofrens, fre de mà, botzina automàtica de retrocés, retrovisors a banda i banda, pòrtic de seguretat antibolcada i antiimpactes i un extintor.

Es prohibeix treballar o romandre dins del radi dacció de la maquinària de moviment de terres, per evitar els riscos per atropellament.

Durant el temps de parada de les màquines se senyalitzarà el seu entorn amb "senyals de perill", per evitar els riscos per error de frens o per atropellament durant la posada en marxa.

Si es produís contacte amb línies elèctriques el maquinista romandrà immòbil al seu lloc i sol·licitarà auxili per mitjà de les botzines. Si és possible el salt sense risc de contacte elèctric, el maquinista saltarà fora de la màquina sense tocar, a l'uníson, la màquina i el terreny.

Abans de l'abandó de la cabina, el maquinista haurà deixat en repòs, en contacte amb el paviment (la ganiveta, el cassó, etc.), posat el fre de mà i aturat el motor extraient la clau de contacte per evitar els riscos per fallades del sistema hidràulic.

Les passarel·les i els esglaons d'accés per a conducció o manteniment romanen nets de graves, fangs i oli, per evitar els riscos de caiguda.

Es prohibeix el transport de persones sobre les màquines per al moviment de terres, per evitar els riscos de caigudes o atropellaments.

S'instal·laran topalls de seguretat de fi de recorregut, davant la coronació dels talls (talussos o terraplens) als quals s'ha d'aproximar la maquinària emprada en el moviment de terres, per evitar els riscos per caiguda de la màquina.

Se senyalitzaran els camins de circulació interna mitjançant corda de banderoles i senyals normalitzats de trànsit.

Es prohibeix la recollida de terres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació (com a norma general).

No s'ha de fumar quan s'abasteixi de combustible la màquina, ja que es podria inflamar. En realitzar aquesta tasca el motor haurà de romandre aturat.

Es prohibeix fer treballs en un radi de 10 m entorn de les màquines de clavament, en prevenció de cops i atropellaments.

Les cintes transportadores estaran dotades de passadís lateral de visita de 60 cm d'amplada i baranes de protecció d'aquest de 90 cm d'alçada. Estaran dotades de canalistes antidespreniments d'objectes per desbordament de materials. Sota les cintes, en tot el recorregut, s'instal·laran safates de recollida d'objectes despresos.

Els compressors seran dels anomenats "silenciosos" en la intenció de disminuir el nivell de soroll. La zona dedicada per a la ubicació del compressor quedarà acordonada a un radi de 4 m. Les mànegues estaran en perfectes condicions d'ús, és a dir, sense esquerdes ni desgasts que puguin produir una rebentada.

Cada tall amb martells pneumàtics, estarà treballat per dues quadrilles que faran torns cada hora, en prevenció de lesions per permanència continuada rebent vibracions. Els picons mecànics es guiaran avançant frontalment, evitant els desplaçaments laterals. Per realitzar aquestes tasques s'utilitzarà faixa elàstica de protecció de cintura, canelleres ben ajustades, botes de seguretat, cascs antisoroll i una màscara amb filtre mecànic recanviable.

3.2.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA EINA.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les que es facin servir en ambients inflamables o explosius estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids a llocs tancats o de ventilació insuficient.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, al voltant de 100 lux. En prevenció dels riscos per inhalació de pols, es faran servir en via humida les eines que el produeixin.

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres de la vora dels forjats, amb l'excepció dels que estiguin clarament protegits (xarxes o baranes, petos de rematada, etc.). En cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com a normal general, caldrà extreure els claus o parts metàl·liques clavades a l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, s'haurà de verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de rajola buida i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o rascades inclinades a pols i es tractarà de no escalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de terres, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció antiatrapaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà ielm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, es soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça al terra o sobre el perfil. dadura amb vents superiors a 60 km/hia la intempèrie amb règim de pluges.

A la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre batees engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la flama. Si es desprenen pintures, es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

4.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, són les **normes reglamentàries** les que han de fixar les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a una protecció adequada dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a *garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció*.

Per tot això, el Reial decret **1627/1997** de 24 d'octubre de 1997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció**, entenent com a tals qualssevol obres, pública o privada, en què s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

4.2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

4.2.1. RISCOS MÉS FREQUENTS A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Els *Oficis* més comuns a les obres de construcció són els següents:

- Moviment de terres. Excavació de pous i rases.
- Farciment de terres.
- Encofrats.
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Feines de paleta.
- Cobertes.
- Arrebossats i arrebossats.
- Fusteria de fusta, metàl·lica i serralleria.
- Pintura i envernissats.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional dobra.

Els *riscos més freqüents* durant aquests oficis són els descrits a continuació:

- Lliscaments, desprendiments de terres per diferents motius (no emprar el talús adequat, per variació de la humitat del terreny, etc.).
- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinària per a moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i estris.
- Els derivats dels treballs pulverulents.
- Contactes amb el formigó (dermatitis per ciments, etc.).
- Caiguda dels encofrats al buit, caiguda de personal en caminar o treballar sobre els fondets de les bigues, trepitjades sobre objectes punxants, etc.
- Desprendiments per mal apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Talls i ferides en mans i peus, aixafaments, ensopegades i torçades en caminar sobre les armadures.
- Enfonsaments, trencament o rebentada d'encofrats, errades d'apuntament.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Els derivats del trencament fortuït de les planxes de vidre.
- Cossos estranys als ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions a tot el cos.
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreesforços musculars i mals gestos.
- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

4.2.2. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (vol, atropellament, col·lisió, caiguda en alçada, corrent elèctric, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús).

S'habilitaran zones o estances per a l'apilament de material i estris (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, aparells sanitaris, canonades, aparells de calefacció i climatització, etc.).

Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops als peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i estris es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos dels quals guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesants (sacs d'aglomerant, maons, sorres, etc.) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

Les bastides sobre cavallets, per a treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplada no inferior a 60 cm (3 taulers travats entre si), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

S'estendran cables de seguretat amarrats a elements estructurals sòlids on enganxar el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de realitzar treballs en altura.

La distribució de màquines, equips i materials als locals de treball serà adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà sense necessitat d'executar moviments forçats.

Es vigilaran els esforços de torsió o flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de feina.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Es recomana evitar els fangars, en prevenció d'accidents.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte. Després de realitzar les tasques, es guardaran en un lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà al voltant dels 100 lux.

Convé que els vestits estiguin configurats en diverses capes en comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ús de guants, botes i orelles. Es protegirà el treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball s'empapi de líquids evaporables.

Si el treballador pateix estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, per tal de disminuir-ne l'esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar el treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui suficients quantitats moderades.

L'aportació alimentària calòrica ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Les vies i sortides d'emergència han de romandre expedites i desembocar tan directament com sigui possible en una zona de seguretat.

El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com el nombre màxim de persones que hi puguin ser presents.

En cas d'avaria del sistema d'enllumenat, les vies i les sortides d'emergència que requereixin il·luminació han d'estar equipades amb il·luminació de seguretat de prou intensitat.

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal

amb la formació suficient.

4.2.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA OFICI

Moviment de terres. Excavació de pous i rases.

Abans de l'inici dels treballs, s'inspeccionarà el tall per tal de detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.

Es prohibirà l'amuntegament de terres o de materials a menys de dos metres de la vora de l'excavació, per evitar sobrecàrregues i possibles bolcades del terreny, senyalant-se a més mitjançant una línia aquesta distància de seguretat.

S'eliminaran totes les bitlles o les viseres dels fronts de l'excavació que per la seva situació ofereixin el risc de despeniment.

La maquinària estarà dotada d'esglaons i agafador per pujar o baixar de la cabina de control. No s'utilitzarà com a suport per pujar a la cabina les llantes, cobertes, cadenes i parafangs.

Els desplaçaments per l'interior de l'obra es realitzaran per camins senyalitzats.

S'utilitzaran xarxes tenses o mallat electrosoldat situades sobre els talussos, amb un solapament mínim de 2 m.

La circulació dels vehicles s'ha de fer a un màxim d'aproximació a la vora de l'excavació no superior als 3 m. per a vehicles lleugers i de 4 m per a pesats.

S'han de conservar els camins de circulació interna cobrint sots, eliminant tous i compactant mitjançant estalvis.

L'accés i la sortida dels pous i rases s'efectuarà mitjançant una escala sòlida, ancorada a la part superior del pou, que estarà proveïda de sabates antilliscants.

Quan la profunditat del pou sigui igual o superior a 1,5 m, s'estibarà (o encamisarà) el perímetre en prevenció d'esfondraments.

S'efectuarà el buidatge immediat de les aigües que afloren (o cauen) a l'interior de les rases, per evitar que s'alteri l'estabilitat dels talussos.

En presència de línies elèctriques en servei es tindran en compte les condicions següents:

- Es sol·licitarà de la companyia propietària de la línia elèctrica el tall de fluid i posada a terra dels cables, abans de realitzar els treballs.

- La línia elèctrica que afecta l'obra serà desviada del seu traçat actual al límit marcat als plànols.

- La distància de seguretat respecte a les línies elèctriques que creuen l'obra queda fixada en 5 m, en zones accessibles durant la construcció.

- Es prohibeix la utilització de qualsevol calçat que no sigui aïllant de l'electricitat en proximitat amb la línia elèctrica.

Farciment de terres.

Es prohibeix el transport de personal fora de la cabina de conducció i/o en un nombre superior als seients existents a l'interior.

Es regaran periòdicament els talls, les càrregues i caixes de camió, per evitar les polsequeres. Especialment si cal conduir per vies públiques, carrers i carreteres.

S'instal·larà, a la vora dels terraplens d'abocament, sòlids límits de limitació de recorregut per a l'abocament en reculada.

Es prohibeix la permanència de persones a un radi no inferior als 5 m. entorn de les compactadores i piconadores en funcionament.

Els vehicles de compactació i piconat aniran proveïts de cabina de seguretat de protecció en cas de bolcada.

Encofrats.

Es prohibeix la permanència d'operaris a les zones de batut de càrregues durant les operacions d'hissat de - taulers, sopandes, puntals i ferralla; igualment es procedirà durant l'elevació de biguetes, nervis, armadures, pilars, revoltons, etc.

L'ascens i el descens del personal als encofrats s'efectuarà a través d'escales de mà reglamentàries.

S'instal·laran baranes reglamentàries als fronts de lloses horitzontals, per impedir la caiguda al buit de les persones.

Els claus o puntes existents a la fusta usada s'extrauran o reblaran, segons casos.

Queda prohibit encofrar sense haver cobert el risc de caiguda des d'alçada mitjançant la ubicació de xarxes de protecció.

Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.

Els paquets de rodons s'han d'emmagatzemar en posició horitzontal sobre dorments de fusta capa a capa, i s'evitaran les alçades de les piles superiors a 1'50 m.

S'efectuarà una escombrada diària de puntes, filferros i retallades de ferralla al voltant del banc (o bancs, cavallets , etc.) de treball.

Queda prohibit el transport aeri d'armadures de pilars en posició vertical.

Es prohibeix enfil·lar-se per les armadures, en qualsevol cas.

Es prohibeix el muntatge de cercols perimetrals, sense abans estar correctament instal·lades les xarxes de protecció.

S'evitarà, en la mesura del possible, caminar pels fondets dels encofrats de jàsseres o bigues.

Treballs de manipulació del formigó.

S'instal·laran forts límits final de recorregut dels camions formigonera, en evitació de bolcades.

Es prohibeix apropar les rodes dels camions formigoneres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació.

Es prohibeix carregar la galleda per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua que el sustenta.

Es procurarà no copejar amb la galleda els encofrats, ni els apunts.

La canonada de la bomba de formigonat es recolzarà sobre cavallets i s'arristraran les parts susceptibles de moviment .

Per vibrar el formigó des de posicions sobre la fonamentació que es formigona, s'establiran plataformes de treball mòbils formades per un mínim de tres taulers, que es disposaran perpendicularment a leix de la rasa o sabata.

El formigonat i vibrat del formigó de pilars, es realitzarà des de "castellets de formigonat"

En el moment en què el forjat ho permeti, s'hissarà al voltant dels buits el peto definitiu de fàbrica, en prevenció - de caigudes al buit.

Es prohibeix transitar trepitjant directament sobre les bótes (ceràmiques o de formigó), en prevenció de caigudes a diferent nivell.

Muntatge d'estructura metàl·lica.

Els perfils s'apilaran ordenadament sobre dorments de fusta de suport de càrregues, establint capes fins a una alçada no superior a 1,50 m.

Un cop muntada la "primera altura" de pilars, es tindran sota aquesta xarxes horitzontals de seguretat.

Es prohibeix elevar una nova altura, sense que a la immediata inferior s'hagin conclòs els cordons de soldadura.

Les operacions de soldadura en altura s'han de fer des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'alçada formada per passamans, barra intermèdia i sòcol. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, oa argolles soldades a aquest efecte a la perfil·leria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins el radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

Es prohibeix enfil·lar-se directament per l'estructura i desplaçar-se sobre les ales d'una biga sense lligar el cinturó de seguretat.

L'ascens o descens a/o d'un nivell superior, es realitzarà mitjançant una escala de mà proveïda de sabates antilliscants i ganxos de penjar i immobilitat disposats de manera que sobrepassi l'escala 1 m. l'alçada de desembarcament.

El risc de caiguda al buit per façanes es cobrirà mitjançant la utilització de xarxes de força (o de safata).

Muntatge de prefabricats.

El risc de caiguda des d'alçada s'evitarà realitzant els treballs de recepció i instal·lació del prefabricat des de l'interior d'una plataforma de treball envoltada de baranes de 90 cm., d'alçada, formades per passamans, llistó intermedi i sòcol de 15 cm., sobre bastides (metàl·liques, tubulars de cavallets).

Es prohibeix treballar o romandre en llocs de trànsit de peces suspeses en prevenció del risc de caiguda.

Els prefabricats s'apilaran en posició horitzontal sobre dorments disposats per capes de manera que no danyin els elements d'enganxament per al seu hissat.

S'ha de paralitzar la tasca d'instal·lació dels prefa bricats sota règim de vents superiors a 60 km/h.

Feines de paleta.

Els grans buits (patís) es cobriran amb una xarxa horitzontal instal·lada alternativament cada dues plantes, per a la prevenció de caigudes.

Es prohibeix concentrar les càrregues de maons sobre obertures. L'aplec de palets, es realitzarà proper a cada pilar, per evitar les sobrecàrregues de l'estructura als llocs de menor resistència.

Els enderrocs i runes s'evacuaran diàriament mitjançant trompes d'abocament muntades a aquest efecte, per evitar el risc de petjades sobre materials.

Les rampes de les escales estaran protegides al seu entorn per una barana sòlida de 90 cm. d'alçada, formada per passamans, llistó intermedi i sòcol de 15 cm.

Cobertes.

El risc de caiguda al buit es controlarà instal·lant xarxes de força al voltant de l'edifici. No es permeten caigudes sobre xarxa superiors als 6 metres. d'alçada.

Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes sota règim de vents superiors a 60 km/h, pluja, gelada i neu.

Arrebossats i arrebossats.

Les "mires", regles, taulers, etc., es carregaran a espatlla si és el cas, de manera que, en caminar, l'extrem que va per davant es trobi per sobre de l'alçada del casc de qui el transporta, per evitar els cops a altres operaris, les ensopegades entre obstacles, etc.

S'acordonarà la zona on pugui caure pedra durant les operacions de projecció de cigronet sobre morters , mitjançant cinta de banderoles i rètols de prohibit el pas.

Fusteria de fusta, metàl·lica i serralleria.

Les retallades de fusta i metàl·lics, objectes punxants, runes i serradures produïdes durant els ajustaments es recolliran i s'eliminaran mitjançant les tremuges d'abocament, o mitjançant batees o plataformes emplintades amarrades del ganxo de la grua.

Els cèrcols seran rebuts per un mínim d'una quadrilla, evitant cops, caigudes i bolcades.

Els llistons horitzontals inferiors contra deformacions s'instal·laran a una alçada al voltant dels 60 cm. S'executaran en fusta blanca, preferentment, per fer-los més visibles i evitar els accidents per ensopegades.

El "pengi" de fulles de portes o de finestres s'efectuarà per un mínim de dos operaris, per evitar accidents per desequilibri, bolcada, cops i caigudes.

Pintura i envernissats.

Es prohibeix emmagatzemar pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables amb els recipients mal o incompletament tancats, per evitar accidents per generació d'atmosferes tòxiques o explosives.

Es prohibeix realitzar treballs de soldadura i oxitall en llocs propers als talls on s'utilitzin pintures inflamables, per evitar el risc d'explosió o d'incendi .

S'estendran xarxes horitzontals subjectes a punts fermes de l'estructura per evitar el risc de caiguda des d'altures.

Es prohibeix la connexió d'aparells de càrrega accionats elèctricament (ponts grua, per exemple) durant les operacions de pintura de carrils, suports, topalls, baranes , etc., en prevenció d'atrapaments o caigudes des d'alçada.

Es prohibeix realitzar "proves de funcionament" a les instal·lacions, canonades de pressió, equips motobombes, calderes, conductes, etc. durant els treballs de pintura de senyalització o de protecció de conductes.

Instal·lació elèctrica provisional dobra.

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablatge serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (trets, repelons i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta s'efectua mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

L'estesa dels cables i mànegues s'efectuarà a una alçada mínima de 2 m. als llocs de vianants i de 5 m. als de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els empalmaments provisionals entre mànegues s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues d'allargadora per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses per terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendants de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

Les maniobres a executar al quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o catifeta

aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà a la clavilla "femella", mai a la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les sensibilitats següents:

300 mA. Alimentació a la maquinària.
30 mA. Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat.
30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o la placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament - utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la norma següent:

- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de penja a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls se situarà a una alçada al voltant dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris al lloc de treball.
- La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà encreuada per tal de disminuir ombres.
- Les zones de pas de l'obra estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos .

No es permetran les connexions a terra a través de conduccions daigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (pèrtigues, regles, escales de mà i assimilables). La inclinació de la peça pot arribar a produir el contacte elèctric.

4.2.4. MESURES ESPECÍFIQUES PER A TREBALLS A LA PROXIMITAT D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ.

Els Oficis més comuns a les instal·lacions d'alta tensió són els següents.

- Instal·lació de suports metàl·lics o de formigó.
- Instal·lació de conductors nus.
- Instal·lació d'aïlladors ceràmics.
- Instal·lació de creuetes metàl·liques.
- Instal·lació d'aparells de seccionament i tall (interruptors, seccionadors, fusibles, etc.).
- Instal·lació de limitadors de sobretensió (autovàlvules paral·lamps).
- Instal·lació de transformadors tipus intempèrie sobre suports.
- Instal·lació de dispositius antivibracions.
- Mesura dalçada de conductors.
- Detecció de parts en tensió.
- Instal·lació de conductors aïllats en rases o galeries.
- Instal·lació d'envoltants prefabricats de formigó.
- Instal·lació de cel·les elèctriques (seccionament, protecció, mesura, etc.).
- Instal·lació de transformadors en envoltants prefabricades a nivell del terreny.
- Instal·lació de quadres elèctrics i sortides a BT
- Interconnexió entre elements.
- Connexió i desconnexió de línies o equips.
- Posada a terra i connexions equipotencials.
- Reparació, conservació o canvi dels elements esmentats.

Els riscos més freqüents durant aquests oficis són els descrits a continuació.

- Lliscaments, desprendiments de terres per diferents motius (no emprar el talús adequat, per variació de la humitat del terreny, etc.).
- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinària per a moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i estris.
- Contactes amb el formigó (dermatitis per ciments, etc.).
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Arc elèctric.
- Incendi i explosions. Electrocutacions i cremades.
- Ventilació i il·luminació.
- Risc per sobreesforços musculars i mals gestos.
- Contacte o manipulació dels elements aïllants dels transformadors (olis minerals, olis a la silicona i piralè). L'oli mineral té un punt d'inflamació relativament baix (130°) i produeix fums densos i nocius a la combustió. L'oli a la silicona té un punt d'inflamació més elevat (400 °). El piralè ataca la pell, ulls i mucoses, produeix gasos tòxics a temperatures normals i crema barrejat amb altres productes.
- Contacte directe amb una part del cos humà i contacte mitjançant estris o eines.
- Contacte a través de maquinària de gran alçada.
- Maniobres en centres de transformació privats per personal amb escàs o nul coneixement de la responsabilitat i el risc d'una instal·lació d'alta tensió.
- Agressió danimals.

Les Mesures Preventives de caràcter general es descriuen a continuació.

Es farà un disseny segur i viable per part del tècnic projectista.

S'inspeccionarà l'estat del terreny.

Es realitzarà l'ascens i el descens a zones elevades amb mitjans i mètodes segurs (escales adequades i subjectes per la part superior).

S'han d'evitar postures inestables amb calçat i mitjans de treball adequats.

S'utilitzaran cordes i politges (si fos necessari) per pujar i baixar materials.

S'evitaran zones de possible caiguda d'objectes, respectant la senyalització i la delimitació.
No s'han d'emmagatzemar objectes a l'interior del CT.

S'hi ubicaran proteccions davant de sobreintensitats i contraincendis: fossades de recollida d'olis, murs tallafocs, parets, envans, pantalles, extintors fixos, etc.

S'evitaran vessaments, terres humits o relliscosos (canalitzacions, desguassos, pous d'evacuació, aïllaments, calçat antilliscant, etc.).

S'utilitzarà un sistema d'il·luminació adequat: focus lluminosos col·locats correctament, interruptors propers a les portes d'accés, etc.

S'utilitzarà un sistema de ventilació adequat: entrades d'aire per la part inferior i sortides a la superior, buits de ventilació protegits, sortides de ventilació que no molestin els usuaris, etc.

La senyalització serà la idònia: portes amb rètols indicatius, màquines, cel·les, panells de quadres i circuits diferenciats i senyalitzats, cartells d'avertiment de perill en cas necessari, esquemes unifilars actualitzats i instruccions generals de servei, cartells normalitzats (normes de treball AT, distàncies de seguretat, primers auxilis, etc.).

Els treballadors rebran una formació específica referent als riscos en alta tensió.

Per evitar el risc de contacte elèctric s'allunyaran les parts actives de la instal·lació a distància suficient del lloc on les persones habitualment es troben o circulen, es recobreixen les parts actives amb aïllament apropiat, de manera que conservin les seves propietats indefinidament i que limitin el corrent de contacte a un valor innocu (1 mA) i s'interposaran obstacles.

La distància de seguretat per a línies elèctriques aèries d'alta tensió i els diferents elements, com ara

maquinària, grues, etc. no serà inferior a 3 m. Pel que fa a les edificacions no serà inferior a 5 m.

Convé determinar amb prou antelació, en començar els treballs o en la utilització de maquinària mòbil de gran altura, si hi ha el risc derivat de la proximitat de línies elèctriques aèries. S'han d'indicar dispositius que limitin o indiquin l'alçada màxima permisible.

Serà obligatori l'ús del cinturó de seguretat per als operaris encarregats de fer feines en altura.

Tots els suports, ferratges, autovàlvules, seccionadors de posada a terra i elements metàl·lics en general estaran connectats a terra, per tal d'evitar les tensions de pas i de contacte sobre el cos humà. La posada a terra del neutre dels transformadors serà independent de l'especificada per a ferramentes. Totes dues seran motiu d'estudi a la fase de projecte.

És aconsellable que en centres de transformació el paviment sigui de formigó ruletejat antilliscant i s'hi ubiqui una capa de grava al voltant (en tots dos casos es milloren les tensions de pas i de contacte).

S'evitarà augmentar la resistivitat superficial del terreny.

En centres de transformació tipus intempèrie es revestiran els suports amb obra de fàbrica i morter de formigó fins a una alçada de 2 m s'aïllaran les empunyadures dels comandaments. En centres de transformació interiors o prefabricats es col·locaran terres de làmines aïllants sobre l'acabat de formigó.

Les pantalles de protecció contra contacte de les cel·les, a banda d'aquesta funció, han d'evitar possibles projeccions de líquids o gasos en cas d'explosió, per a això han de ser de xapa i no de malla.

Els comandaments dels interruptors, seccionadors, etc., han d'estar emplaçats en llocs de fàcil manipuació, i s'han d'evitar postura forçades per a l'operador, tenint en compte que aquest ho farà des de la banqueta aïllant.

Es realitzaran enclavaments mecànics a les cel·les, de porta (s'impedeix la seva obertura quan l'aparell principal està tancat o la posada a terra desconnectada), de maniobra (impedeix la maniobra de l'aparell principal i posada a terra amb la porta oberta), de posada a terra (impedeix el tancament de la interruptor tancat o el viceversa) està obert i connectat a terra i no sobrirà el seccionador si l'interruptor està tancat) i enclavament del comandament per cademat.

Com a recomanació, a les cel·les s'instal·laran detectors de presència de tensió i malles protectores baranes per comprovació amb perxa.

A les cel·les de transformador s'utilitzarà una ventilació optimitzada de més eficàcia situant la sortida d'aire calent a la part superior dels panells verticals. La direcció del flux daire serà obligada a través del transformador.

L'enllumenat d'emergència no estarà concebut per treballar en cap centre de transformació, només per fer maniobres de rutina.

Els centres de transformació estaran dotats de pany amb clau que impedeixi l'accés a persones alienes a l'explotació.

Les maniobres en alta tensió es realitzaran, per elemental que puguin ser, per un operador i el seu ajudant. Han d'estar advertits que els seccionadors no es poden maniobrar en càrrega. Abans de l'entrada en un recinte en tensió han de comprovar l'absència de tensió mitjançant perxa adequada i de manera visible l'obertura d'un element de tall i la posada a terra i en curtcircuit del sistema. Per fer totes les maniobres serà obligatori l'ús de, almenys i alhora, dos elements de protecció personal: perxa, guants i banqueta o catifa aïllant, connexió equipotencial del comandament manual de l'aparell i plataforma de maniobres.

Es col·locaran senyals de seguretat adequats, delimitant la zona de treball.

4.3. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un *coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra*, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un *pla de seguretat i salut en el treball* en què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes a l'estudi desenvolupat al projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Març 2025

Abans del començament dels treballs, el promotor haurà de fer un *avís* a l'autoritat laboral competent.

5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

5.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats necessari per establir un nivell adequat de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les **normes de desplegament reglamentari** les que han de fixar les mesures mínimes que s'han d'adoptar per a una protecció adequada dels treballadors. Entre elles es troben les destinades a garantir *la utilització pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual* que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o seguretat que *no es puguin evitar o limitar* suficientment mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

5.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI.

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

5.2.1. PROTECTORS DEL CAP.

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir els treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoblables als cascs de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

5.2.2. PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS.

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a BT
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mànec aïllant de protecció a les eines.

5.2.3. PROTECTORS DE PEUS I CAMES.

- Calçat proveït de sola i capdavantera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctrics per a BT
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

5.2.4. PROTECTORS DEL COS.

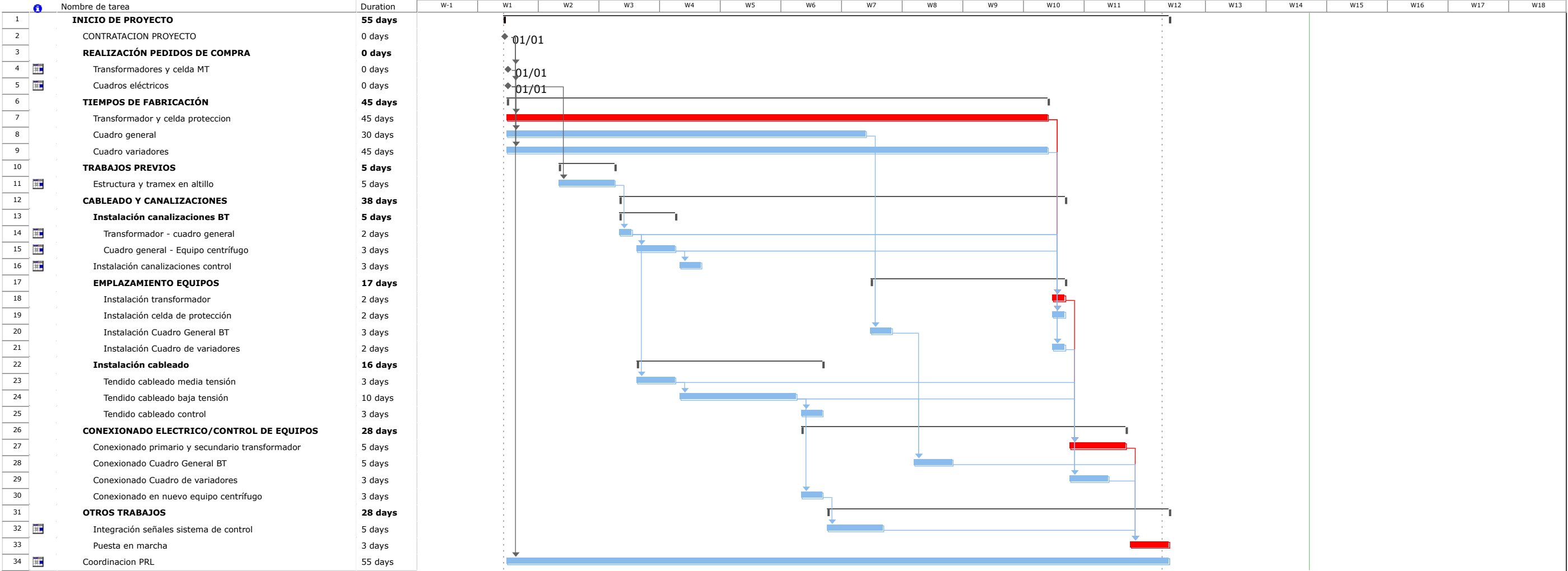
- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de BT
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de BT
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.

5.2.5. EQUIPS ADDICIONALS DE PROTECCIÓ PER A TREBALLS A LA PROXIMITAT D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ.

- Casc de protecció aïllant classe E-AT.
- Guants aïllants classe IV.
- Banqueta aïllant de maniobra classe II-B o catifa aïllant per a AT
- Perxa detectora de tensió (salvament i maniobra).
- Vestit de protecció de menys de 3 kg, ben ajustat al cos i sense peces descobertes elèctricament conductores de lleccitricitat.
- Ulleres de protecció.
- Insuflador boca a boca.
- Terra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primers auxilis.
- Plaques de perill de mort i ET
- Material de senyalització i delimitació (cintes, senyals, etc.).

ANNEX PLANIFICACIÓ





ANNEX PRESSUPOST



CONEXION ELECTRICA Y SEÑALES DE CONTROL DE LA NUEVA CENTRIFUGA CARRIER, EN LA CENTRAL TERMO- FRIGORIFICA DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO VALL D`HEBRON, EN BARCELONA.

			P. Unitario	Cantidad	P. total
Capítulo	01	CONEXIÓN NUEVA CENTRIFUGA CARRIER 19XR			
Subcapítulo	03	CONEXIÓN ELECTRICA MEDIA TENSION			
Partida 03.01	UD	CELDA PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	18.788,99	1,00	18.788,99
		Suministro e instalación de celda de protección con interruptor automático cgm.3-v, aislamiento íntegro en SF6, seccionador trifásico con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Interruptor trifásico de corte en vacío, Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual tipo AV. Incluye relé ekor.rpg (50-51/50N-51N), 3TI 300/1A, d.5P20, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB. Ormazabal o equivalente			
Partida 03.02	UD	TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO DE 1250KVA	39.637,04	1,00	39.637,04
		Suministro e instalación de transformador trifásico seco encapsulado en resina, de 1250kVA de potencia: tensión primario 25 kV, tensión secundario 420 V, grupo de conexión Dyn11, con 3 sondas PT-100 y central digital T-154. Según normativa EU-548/2014 (TIER 2). Ormazabal o equivalente			
Partida 03.03	UD	CONJUNTO DE UNION DE CELDAS	654,24	1,00	654,24
		Suministro e instalación de conjunto de union de celdas tipo CGM-36L2 con celdas del tipo CGM.3.			
Partida 03.04	UD	PUENTE ENTRE TRANSFORMADOR Y CUADRO DE PROTECCIÓN	16,59	30,00	497,70
		Suminsitro e instalación de interconexión entre celda y transformador. incluye cable de aluminio de 1x150 mm², juegos de terminales de 3 bornes elastimold, ref. K-158 IR y 3 conos difusores elastimold, Ref. ITK o equivalente para los extremos del cable de aluminio rhz118/36kv de 1x150 mm². se incluye material auxiliar de montaje.			
					59.577,97
Capítulo	01	CONEXIÓN NUEVA CENTRIFUGA CARRIER 19XR			
Subcapítulo	04	CONEXIÓN ELECTRICA BAJA TENSION			
Partida 04.01	UD	CUADRO ELECTRICO DE BAJA TENSION	35.495,84	1,00	35.495,84
		Suministro e instalación de cuadro eléctrico de baja tensión formado por armario metálico combinable ABB o equivalente, protección IP-30 con puerta plena. En su interior se colocaran todas las protecciones diferenciales y magnetotérmicas que se describen en los esquemas y cálculos eléctricos.			
		Se incluye maniobra, embarrado con pletina de cobre, bornes, cableado auxiliar, esquemas eléctricos actualizados, rótulos de fórmica identificadores para cada elemento y material auxiliar de montaje.			
		NOTA:			
		Se sobredimensionará el envoltente de manera que permita una ampliación del orden del 30%.			
Partida 04.02	UD	VARIADOR 800KW	95.121,48	1,00	95.121,48
		Suministro e instalación de variador referencia ACS880-37-1430A o equivalente para alimentación de motor de 800kw según las siguientes características: Input voltage: 380-415 V :			
		Nominal output (IN, PN): 1430 A, 800 kW			
		Light overload use(ILD, PLD): 1373 A, 710 kW			
		Heavy-duty use(IHD, PHD): 1070 A, 560 kW			
		Maximum output current (IMAX): 1860 A			
		Heat loss: 34000 W			
		Air flow: 7220 m3/h			
		Noise level: 77 dBA			
		Frame Size: 2xR8i+2xR8i			
		Customs tariff number: 85044086			
		Standard Features			
		- Cabinet built low harmonic drive			
		- Bluetooth control panel			
		- EMC/RFI-filter, Cat. C3, 2nd Env.			
		- Primary control program			
		- Safe torque off			
		- Coated boards			
		- Cable lead through entry			
		- Common mode filter			
		- Line contactor			
		- Main switch and aR fuses			
		- Du/dt limitation by choke.			
		Additional options			
		+B054 IP 42 (UL type 1)			
		+C199 Empty cabinet 400 mm on left side			
		+H351 Cables top entry			
		+H353 Cables top exit			
		+H366 Common motor terminals			
		+L504 Additional I/O-terminal block			
		+P902 Basic Fee for Customised Options			
		+P904 Extension of warranty to 24mts from commission or 30mts from delivery			
		+Q951 Emergency stop, category 0 with opening main contactor/breaker, with safety			

Partida 04.03	ML	CABLE BT SECCIÓN 1X240MM2 SECUNDARIO TRANSFORMADOR (2000A) Suministro e instalación de cable de cu 0'6-1 kv tipo RZ1-k (AS) de 1x240. Clase CPR cca-s1b,d1,a1. no propagador del incendio y baja emisión de calor (UNE-EN 50399). No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50399 y UNE-EN 61034-2). Caída de gotas y partículas inflamadas (UNE-EN 50399). Acidez (UNE-EN 60754-2). Se incluye material auxiliar, terminales y parte proporcional de canalizaciones.	31,96	336,00	10.738,56
Partida 04.04	ml	CABLE BT SECCIÓN 1X240MM2 Suministro e instalación de cable de cu 0'6-1 kv tipo RZ1-k (AS) de 1x240. Clase CPR cca-s1b,d1,a1. no propagador del incendio y baja emisión de calor (UNE-EN 50399). No propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2). Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50399 y UNE-EN 61034-2). Caída de gotas y partículas inflamadas (UNE-EN 50399). Acidez (UNE-EN 60754-2). Se incluye material auxiliar, terminales y parte proporcional de canalizaciones.	31,96	1.020,00	32.599,20
Partida 04.05	m2	ESTRUCTURA ALTILLO Suministro e instalación de estructura metálica con placas de anclaje para fijación a estructura de escalera existente, con separación entre apoyos como máximo 600mm, incluyendo marco y rejillas de tramex de 30x30x3 en planta altillo que garantice un peso de 350kg/m2	155,30	10,00	1.553,00
					175.508,08
Capítulo	01	CONEXIÓN NUEVA CENTRIFUGA CARRIER 19XR			
Subcapítulo	05	INTEGRACIÓN			
Partida 05.01	UD	PROGRAMACIÓN Actualización de esquemas, puesta en marcha y configuración de la instrumentación, programación de la comunicación con el PLC, actualización de pantallas, bases de datos, actualización de señales y arquitectura de comunicaciones. Se incluye el suministro e instalación de los cables desde los equipos de instrumentación hasta los cuadros correspondientes y cables de comunicación con el PLC y SAD	12.390,00	1,00	12.390,00
					12.390,00
P. total					247.476,05
I.V.A.					51.969,97
P. total + I.V.A.					299.446,02