

# PROJECTE FINAL DE GRAU D'ENGINYERIA ELÈCTRICA



Departament d'Enginyeria Elèctrica



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## Sistema d'energia fotovoltaica i electrificació de pàrquing de vehicles elèctrics

### MEMÒRIA

**Descripció:** Estudi i dimensionat d'un sistema elèctric amb panells fotovoltaics amb connexió a xarxa elèctrica i electrificació de vehicle elèctric per a necessitats internes d'una empresa de logística.



***Autor:*** Xavier Ortiz Badia

***Tutor:*** Joan Rocabert Delgado

**Escola Superior d'Enginyeries Industrial Audiovisual i Aeroespacial de Terrassa**



## SUMARI

0. Descripció .....	Pg.1
1. Objectiu del projecte .....	Pg.4
2. Abast del projecte	
3. Motivació i justificació del projecte .....	Pg.5
3.1. Transport i Sostenibilitat	
3.2. Logística urbana.....	Pg.6
3.3. Logística integral	
3.4. Smart mobility	
3.5. Tecnologia, societat i globalització del VBE.....	Pg.7
4. Operador logístic.....	Pg.9
4.1. Logística externa	
4.2. Llistat d'operacions	
4.3. Emplaçaments de centre logístic.....	Pg.13
5. Estudi de l'art del VBE.....	Pg.18
5.1. Tractora tràiler VBE.....	Pg.19
5.2. Camió mitjà.....	Pg.21
5.3. Camió lleuger.....	Pg.22
5.4 Furgó.....	Pg.23
5.5. Furgoneta.....	Pg.24
5.6. Camioneta.....	Pg.25
5.7. Motocicleta.....	Pg.26
5.8. Autobús.....	Pg.27
5.9 Cotxe.....	Pg.28
5.10. Assignació d'operacions i places a tipus de VBE.....	Pg.29
6. Corba de càrrega elèctrica del pàrquing de VBE.....	Pg.30
6.1. Estimació consum diari	



6.2 Estimació consum horari.....	Pg.33
7. Sistema d'energia generador fotovoltaic.....	Pg.38
7.1 Mòduls	
7.2 Bateries.....	Pg.39
7.3 Inversor, carregador i control de strings.....	Pg.40
7.4.Càlculs de línees i proteccions	
7.5 Estudi econòmic PV.....	Pg.41
8. Sistema d'energia instal·lació elèctrica de càrrega de VEB.....	Pg.42
8.1. Punts de recàrrega	
8.2. Càlculs de línees i proteccions.....	Pg.43
8.3. Sistema de terres	
8.4. Eficiència i qualitat	
9. Instal·lacions secundaries.....	Pg.45
9.1. Enllumenat	
9.2 Guia i ocupació pàrquing	
10. Centre de transformació.....	Pg.46
11. Serveis auxiliars ininterromputs	
12. Connectivitat , supervisió i control de sistemes pàrking i fotovoltaic.	
13. Estudi econòmic de la electrificació del pàrquing	
14. Balanç energètic.....	Pg.47
15. Balanç de carboni.....	Pg.50
16. Conclusions.....	Pg.51
17. Bibliografia.....	Pg.52

PLÀNOLS I ESQUEMES ELÈCTRICS

PRESSUPOST

PLEC DE CONDICIONS

ANNEXES



## ***1. Objectiu del projecte***

L'objectiu d'aquest projecte és el dimensionat de dos sistemes elèctrics d'energia, per al estudi de la optimització del transport en la distribució logística integral de Barcelona.

Un primer sistema elèctric de recàrrega d'energia elèctrica, mitjançant instal·lació elèctrica d'un pàrquing de VBE (Vehicle de Bateria Elèctrica), connectat a xarxa elèctrica de companyia, i a un segon sistema elèctric d'energia renovable, mitjançant dimensionat de generador d'energia fotovoltaica per autoconsum amb un parc solar sobre el terrat d'una nau industrial logística.

## ***2. Abast del projecte***

Es determinen operacions d'empresa logística, i nau industrial polivalent amb pàrquing de transport de logística externa a Barcelona, i es fa un estudi de l'estat actual del VBE per a transport de mercaderies i passatgers, per a determinar el tipus de vehicle i flota d'operadors de transport.

Es determinar una flota pròpia solar de VBE, per incloure costos de logística integral, mitjançant gestió energètica telemàtica amb comandament entre la corba de càrrega elèctrica de la flota determinada, i la corba de generació d'energia elèctrica del camp solar del terrat de la nau.

El resultat de l'alternativa per l'autoconsum dona un estalvi energètic de 1.136 MWh/any, amb un 76,8 % dels requeriments energètics de la flota solar pel transport de 216.922 Tm.km de mercaderies per dia.

L'estalvi en gasoil és de 593.332,04 litres/any, amb un increment 354.574,05 euros/any i estalvi de 1.096,184 Tm. de CO<sub>2</sub> a l'any, incloent GEH (Gasos d'Efecte Hivernacle) i gasos tòxics, en comparació amb la compra d'energia elèctrica de xarxa i amb suport d'energia solar.



### 3. Motivació i justificació del projecte

#### 3.1. Transport i sostenibilitat

Molt aviat, el 80% de la població europea viurà en àrees urbanes. La nostra vida quotidiana està afectada per episodis d'alta contaminació atmosfèrica i acústica que donen lloc a seriosos problemes de salut, causats en gran mesura per les emissions dels vehicles de combustió interna. L'eliminació de la contaminació és un dels grans reptes als que s'enfronten els nuclis urbans, ciutats i pobles d'Europa, segons l'AEMA (Agència Europea de Medi Ambient), a pesar de les millores en les passades dècades, entre 1990 i 2006, en els 27 estats membres de la Unió Europea (UE-27) han reduït les seves emissions de GEH en un 7,7%. Tots els sectors han contribuït a millorar en l'eficiència de l'economia europea, menys el transport. La pol·lució de l'aire es encara responsable de més de 400 000 morts prematures cada any a Europa.

La dependència del sector del transport al petroli és del 94% i utilitza un 40% de la energia primària en països desenvolupats, alhora és el que més creix, un 20% més de les emissions de GEH de 1990, el que suposa el 25% de GEH d'Europa, segons AEMA.

L'informe TERM 2015 Transport and Environment Reporting Mechanism de la AEMA posa de manifest els següents indicadors del transport europeu, des de 1990:

- Transport internacional (l'aviació i l'enviament combinat) s'han duplicat la seva quota de les emissions totals de GEH, aconseguint el 6% de les emissions totals de la UE el 2013.
- Emissions de l'aviació a la UE gairebé s'han duplicat.
- Les emissions marítimes internacionals a la UE han augmentat en un 28%.
- El transport ferroviari (- 49%) i la navegació interior (- 35%) són els dos únics mitjans de transport per als quals les emissions de gasos d'efecte hivernacle han disminuït.
- Les emissions del transport per carretera han augmentat en gairebé un 17%.

En les economies avançades l'augment de la riquesa no hauria d'estar lligat a un major moviment de mercaderies i passatgers. De fet, arribat un cert grau de creixement econòmic el factor transport s'hauria de deslligar del Producte Interior Brut, i disminuir cada vegada més gràcies a una major eficiència del sistema. El transport està oposant resistència a la disminució de les emissions de la UE, el que està impeding aconseguir una major reducció. Si Europa vol complir els seus compromisos internacionals en matèria de canvi climàtic ha de abordar de forma urgent les ineficiències i deficiències en el transport.

La alta dependència al petroli i ràpid creixement del sector del transport, ens porten a consumir recursos finits, i encara que no fos així, ens porten a un canvi climàtic catastròfic. El consum de productes a nivell global augmenta la petjada ecològica per la



seva procedència, per la qual cosa el producte local o marca blanca gana interès per a la logística urbana.

### ***3.2 Logística urbana***

La logística urbana començà amb el interès de les empreses per la logística, als anys vuitanta amb la administració de la organització i la cadena de distribució de la empresa, i poc a poc s'han anat adaptant conceptes des de aquest àmbit privat, fins a l'entorn de la administració pública. En l'Europa de les regions metropolitanes, es fa un equilibri entre competitivitat i creixement sostingut, i això comporta l'aplicació de conceptes logístics al entorn urbà. La logística urbana es pot definir com la ciència que estudia com les persones, les mercaderies i la informació superen el temps i la distància de manera eficient, global i sostenible en un entorn urbà. Es de fet, on s'engloben la distribució urbana de mercaderies, però també totes les operacions urbanes que necessita una societat moderna. On la gestió eficient de la mobilitat generada a la ciutat, és una única unitat de negoci d'empreses tant productores, com logístiques, els serveis i operacions de les quals, són susceptibles d'optimització.

### ***3.3 Logística integral***

El transport continuarà creixent, i és una àrea molt important per la economia i pel teixit industrial dintre de una logística, però integral, es a dir des de les necessitats d'una persona però també les del medi ambient, i en això la optimització del sistema té que a veure els aspectes econòmics, però també els aspectes ecològics i socials, per poder mantenir el nivell que volem però sense destruir el planeta.

Les empreses logístiques inclouen cada vegada més els costos globals del transport, en costos logístics integrals per reduir despeses i el costos externs, que el transport no integra en els seus preus, i que segons estableix la Llei de Mobilitat del Parlament de Catalunya, estan compostos pels costos de la congestió, per la contaminació, pels derivats dels sinistres i llurs conseqüències, de l'ús de l'espai públic, de l'ús de l'energia, dels recursos consumits per a la fabricació i disposició d'un mode mecanitzat de transport, i de l'impacta indirecte sobre el territori i la biodiversitat.

### ***3.4 Smart mobility***

La optimització del sector del transport pot fer un canvi de mobilitat cap a la mobilitat elèctrica, per fer un millor ús de tots mitjans de transport, i millorar-los gràcies a les noves tecnologies basades en dades informàtiques. La gestió de la demanda pot comportar reducció de costos a la mobilitat, amb eficiència energètica e integració d'energies renovables a la logística urbana per a empreses que integren tant els costos de producció, com els logístics.

El sistema de transport terrestre de mercaderies viari espanyol està sobre dimensionat per sobre la mitjana europea, degut a entre altres, a que no s'ha prioritzat l'electrificació del transport de mercaderies ferroviàries de manera eficaç fins als 220

km/h. De fet el transport ferroviari de mercaderies ha disminuït molt a Europa en els últims 70 anys. Alhora, dintre la mobilitat, l'automòbil o vehicle elèctric pur va ser enterrat en el passat per la influència de les companyies automobilístiques, com el cas del EV1 de General Motors al anys 90, fent-lo desaparèixer del mercat quan era un èxit comercial.

Els mètodes d'optimització emprats en logística aeroespacial, són un exemple a utilitzar en transports terrestres, com per exemple en càlculs de rutes i expedicions, per a que esdevinguin costos competitius sobre el 20% de reducció.

Els avenços en els sistemes intel·ligents ferroviaris són una oportunitat empresarial a desenvolupar, la sensorització ferroviària en noves aplicacions tecnològiques pot fer més competitiu el sector ferroviari.

### ***3.5. Tecnologia, Societat i Globalització de VBE***

Per determinar els impactes d'una nova tecnologia en la societat, i de manera global, es pot utilitzar el mètode EPISTLE, per a la epistemologia de la problemàtica de la mobilitat sostenible, amb els següents factors:

a) Ecològics

El VBE pot disminuir els GEH mitjançant una transició energètica.

b) Psicològics

El VBE pot ser un objecte d'identificació personal i compra responsable.

c) Institucionals

El VBE pot ser un impuls per les energies renovables i la transició energètica.

d) Socials

El VBE pot ser una democratització energètica i mobilitat sostenible.

e) Tecnològics

El VBE pot ser un actor de canvi i progrés tecnològic.

f) Legals

EL VBE es un factor important en la Llei de Mobilitat i Llei de Canvi Climàtic.

g) Econòmics

El VBE és un sector de futur i oportunitats empresarials.

Prioritzant l'electrificació del transport, utilitzant les tecnologies informàtiques per fer un millor ús del sol i dels mitjans de transport, el VBE no contribueix a la contaminació acústica i atmosfèrica al igual que el motor d'explosió interna i pot disminuir les xifres de morts prematures segons AEMA a Europa, sobretot a les grans ciutats. Els avenços tecnològics permeten un ús més eficient dels recursos, però a la llarga duen a consumir més recursos, per la qual cosa l'augment de nombre de vehicles elèctrics ha d'anar al mateix temps amb el creixement d'una xarxa intel·ligent elèctrica o smart grid on la eficiència energètica i les energies renovables tinguin cada vegada



més pes, en el que s'anomena transició energètica 2050, en un equilibri entre l'autoconsum o generació distribuïda d'energia, i la xarxes de transport i generació estatal e internacional. El vehicle elèctric utilitza la força electromagnètica mitjançant una corrent elèctrica per moure un motor o convertidor electromecànic, a partir d'un vector energètic que pot ser una bateria elèctrica o una pila de combustible amb hidrogen. La bateria elèctrica requereix d'una recarrega a una xarxa elèctrica o un recanvi, mentre que la pila de combustible de una recarrega de hidrogen. Malgrat el vehicle elèctric te avantatges sobre el soroll i les emissions puntuals en el seu funcionament, el vector energètic no es exempt d'aquest impactes en el lloc on aquesta energia necessària pel seu funcionament es genera o transporta.

Parlar del vehicle implica directament parlar d'energia. El problema del vehicle de combustió es que, a més, implica també parlar d'una sola font d'obtenció d'energia: els combustibles fòssils. Tot el contrari al VBE, ja que l'energia emmagatzemada en les bateries, extreta de la xarxa elèctrica, obre les portes a qualsevol font d'energia. El vehicle pur elèctric s'està desenvolupant ràpidament en l'actualitat, amb el valor afegit de l'energia renovable que el pot fer funcionar, també com a compra responsable, que pugi garantir el reciclatge de les seves bateries fins al 100%, augmentant l'eficiència Well-To-Tank, en el procés de transformació a electricitat. La electrificació del transport suposa passar el gruix de la energia del transport, a aquestes noves fonts d'energia, ja que són el vehicles que més hores en circulació es troben a les ciutats.

Més que mai es necessari mitjans de transport eficients, ecològics i silenciosos, amables i respectuosos amb l'entorn i que contribueixin a millorar la qualitat de vida de les persones a les ciutats. Quan abans arribin més aviat podrem deixar de contribuir a un canvi climàtic potencialment catastròfic.



## ***4. Operador logístic***

### ***4.1. Logística externa***

El nou posicionament de la indústria de l'automoció comercial permet noves aplicacions e infraestructures de recàrrega de vehicle elèctric amb noves oportunitats empresarials també en la logística externa. El transport es realitza fora de la planta de producció en la cadena de subministrament de productes o serveis de valor afegit, on s'utilitzen magatzems de consolidació especials on els embarcaments de varies fonts s'uneixen, i combinen en embarcacions majors amb un destí comú. Aquest llocs són centres de sistema de centres i derivació, on el propòsit principal es classificar els bens i designar un lloc específic d'enviament, propers a la regió a la que serveixen per minimitzar la distancia que el producte o servei hagi de viatjar.

Es diferencien doncs el transport de descàrrega i el transport de repartiment, mitjançant la adequació de serveis a patrons de demanda, previsions i prioritats, que es realitzarien en una nau logística polivalent amb abast de transport terrestre viari a l'àrea metropolitana de Barcelona, i amb abast de transport terrestre viari a altre centre de sistema de centres de repartiment i derivació en regió metropolitana, i amb connexions internacionals multimodals.

### ***4.2. Llistat d'operacions***

A continuació es fa un llistat d'operacions, que permetria flexibilitat de programació d'operacions per part d'un director d'operacions d'una empresa logística (organigrama d'empresa logística: departament d'operacions, departament de tràfic, administració i gerència):

#### ***1. Classificació i consolidació de mercaderies alimentaries***

Per a centres d'entrega en mà i servei a diari amb localització d'operacions en temps real . Just in time internacional, regional i metropolità per a proveïdors, majoristes i tendes.

#### ***2. Comerç electrònic de paqueteria i correus***

Per a cartera de clients, aparcant al Centre i per emportà, entrega en mà immediata o entrega en mà 24h en àrea metropolitana.

#### ***3. Lloguer de BEV per a manteniment i transport***

Per a manteniment amb o sense operari per a neteja, rec i manteniment de carrers, manteniment de xarxes, i manteniment de parcs i jardins. Per a transport de mercaderies i persones amb xofer o sense.

#### ***4. Recàrrega elèctrica de EV per a personal autoritzat***



Procediment amb càrrega convencional, ràpida i super ràpida amb recolzament fotovoltaic i compensació energètica per VBE, EV amb gas natural líquid GNL, EV amb pila de combustible d'hidrogen i vehicles elèctrics purs industrials per a personal autoritzat.

#### *5. Recàrrega elèctrica vehicles elèctrics purs industrials per a personal autoritzat*

Procediment amb càrrega ràpida amb recolzament fotovoltaic per VBE i vehicles elèctrics purs industrials per càrrega ràpida, i elevadors i gestors de comanda per càrrega ràpida per a personal autoritzat.

#### *6. Recàrrega elèctrica per a clients*

Procediment amb càrrega convencional, ràpida i súper ràpida amb recolzament fotovoltaic i compensació energètica per VBE, EV amb gas natural líquid GNL i EV amb pila de combustible d'hidrogen per a clients i visites en plaça de pàrquing de lloguer.

#### *7. Recàrrega elèctrica convencional per a ús públic*

Recàrrega elèctrica convencional, ràpida i Super ràpida per vehicle elèctric VBE e hibridacions vehicle elèctric d'autonomia estesa REEV, i vehicle elèctric endollable PHEV per a ús públic amb targeta en electrolinera Tipus Ibil.

#### *8. Aparcament de VBE*

Maniobra per a xofer de VBE en molls de càrrega i procediment de recàrrega elèctrica de BEV amb o sense cable en estació de càrrega.

#### *9. Neteja de VBE*

Neteja per part d'operaris de neteja industrial per a frigorífics e isotèrmics, de cabines i zona de càrrega, amb túnel de rentat per a VBE i maquinaria de neteja industrial.

#### *10. Manteniment de VBE*

Manteniment preventiu i correctiu per VBE i vehicles elèctrics purs industrials, canvi de bateries i reparacions, per part d'operaris tècnics de manteniment mecànic industrial.

#### *11. Gestió de residus*

Maniobra per a xofer de VBE i operari de vehicle elèctric pur industrial amb ruta de punts de recollida i procediment de càrrega i descàrrega de residus.

#### *12. Descarrega de mercaderies de VBE en Centre*

Procediment per a operari de vehicle elèctric pur industrial per a descarrega de mercaderia del VBE al moll de descàrrega fins a zona de càrrega.

*13. Descàrrega de mercaderies de VBE en cartera de clients metropolitans*

Procediment operari de VBE per a descarrega de mercaderia entregà en mà a client.

*14. Descàrrega de mercaderies de vehicle elèctric pur industrial en magatzem de classificació*

Procediment per a operari de vehicles elèctrics purs industrials, elevadors i gestors de comanda, per cross docking per classificació.

*15. Descàrrega de mercaderies en centres de proveïdors i altre Centre en expedició de VBE*

Procediment operari de VBE per a descarrega de mercaderia entregà en mà a proveïdors i llançadora de compensació i derivació a altre Centre.

*16. Preparació de comandes o cross docking expedicions*

Procediment per operari d'embalatge de mercaderies segons tipus alimentari fresc i congelat, alimentari sec, paqueteria, i paqueteria i correus de servei convencional de missatgeria.

*17. Carrega en magatzem comandes o cross docking a expedició*

Procediment per a operari de vehicles elèctrics purs industrials, elevadors i gestors de comanda per carregar mercaderia de comandes a expedició en magatzem cap a zona de càrrega.

*18. Carrega comandes o cross docking expedicions a VBE*

Procediment per operari de vehicles elèctrics purs industrials i elevadors per a carga de mercaderia en zona de càrrega cap el moll de càrrega del VBE.

*19. Carrega de mercaderies en centres de proveïdors i altre Centre de VBE*

Procediment operari de VBE per a carrega de mercaderia entregà en mà en proveïdor i en una altre Centre en gestió de estocs i derivació amb llançadora.

*20. Carrega comerç electrònic*

Procediment per operari de vehicles elèctrics purs industrials per a carga de mercaderia de zona de càrrega cap a pàrquing tipus "Click and Park" Eroski-Caprabo de comerç electrònic per a venta particulars amb vehicle propi.

*22. Recepció de mercaderia en Centre*

Procediment per a operari de vehicles elèctrics purs industrials i elevadors per a recepció de mercaderia entregà en mà en zona de càrrega del Centre

*23. Recepció de mercaderia de proveïdor*

Procediment per a operari de VBE per a recepció de mercaderia entregà en mà en centre proveïdor, Aeroport del Prat de Llobregat, Parc agrari del Baix Llobregat o Port de Barcelona.

*24. Recepció de mercaderia de clients*

Procediment per a operari de VBE per a recepció de mercaderia entregà en mà en lloc de la cartera de clients de paqueteria i correus de l'àrea i àmbit metropolità de Barcelona.

*25. Muntatge de parts de mercaderia o kitting*

Procediment per a operari de muntatge de parts de mercaderia Tipus FedEx per a empresa logística.

*26. Etiquetatge de mercaderia o labeling*

Procediment per a operari d'etiquetatge de mercaderies de marques blanques o propies.

*27. Operacions amb congelats*

Procediments específics per a la manipulació de les mercaderies alimentaries de congelats amb frigorífics de fred industrial.

*28. Expedicions de mercaderies de proveïdors metropolitans*

Llançadora VBE a altre Centre, Mercabarna, Aeroport del Prat de Llobregat, Port de Barcelona o Parc agrari del Baix Llobregat.

*29. Expedicions de mercaderies de clients de l'àrea i regió metropolitana.*

Transport terrestre VBE en viari per a cartera de clients de paqueteria i correus convencional a l'àrea metropolitana.

*30. Expedicions de mercaderies de proveïdors regionals metropolitans e internacionals*

Transport terrestre BEV en viari, Trailer per a proveïdors regional e internacionals.

*31. Rutes de transport de personal i passatges.*

Transport internacional, regional i metropolità terrestre en viari amb BEV de passatges, en convenis d'empresa per a transport de personal o adequació servei rènting.

### *32. Inventari magatzem de mercaderia*

Procediment per fer inventari de mercaderia en magatzems de alimentaris frescos i congelats, alimentari sec, paqueteria, i paqueteria i correus de servei convencional de missatgeria.

### *33. Distribució urbana nocturna*

Procediment específic en benefici socioeconòmic amb aprofitament de recolzament fotovoltaic i compensació energètica amb recàrrega elèctrica de VBE durant el dia.

### *34. Connectivitat i altres prestacions avançades de logística*

Gestió de flotes amb serveis connectats d'operació logística i smart mobility Tipus LEAR. La passarel·la connecta el vehicle amb el món exterior, l'ús de múltiples tecnologies sense fils. Permet l'actualització remota de programari de l'ECU d'una manera segura i proporciona la comunicació amb altres vehicles i equips en carretera / infraestructura per proporcionar els mitjans per a la millora de la seguretat, control de trànsit i els serveis de mobilitat i aplicacions.

Les unitats de les operacions segons tipus de mercaderia; paqueteria, correus, frescos (fruites i hortalisses, Peix, Carn, Jardineria), Congelats i aliments "sec", són en volum en m<sup>3</sup>, càrrega en Tm. i recorregut km per any .

#### ***4.3. Emplaçaments de centre logístic***

Determinades les operacions de les necessitat internes d'una empresa de logística, es vol determinar l'emplaçament per a centre logístic de nau logística polivalent en polígon industrial a Barcelona, on puguin intervenir grans superfícies de nau per a ubicar camp solar a un terrat practicable, i pàrquing de vehicles de flota d'operador logístic, per fer-ho anar per l'electricitat per a BEV, per a transport unimodal viari amb connexió internacional multimodal.

Una operadora logística en regió i àrea metropolitana en distribució urbana local a Catalunya i regional, també fora de Catalunya, a Barcelona, mitjançant anàlisis qualitatiu i quantitatiu tant en edificacions existents com a nova edificació en polígon industrial.

Es distribueix el sol industrial en 3 mòduls amb operacions segons número en informe de llistat d'operacions.

Mòdul 1. Transport de descàrrega. *(en nau industrial plànol general P.02)*

Operacions: 2,12,14,16,17,18,22,27,31,32 i 34.

Mòdul 2. Transport de repartiment. *(en nau industrial plànol general P.02)*

Operacions: 1,2,4,11,12,14,16,17,18,19,20,22,25,26,32 i 33.



### Mòdul 3. Operadors de transport. *(en pàrquing plànol general P.02)*

Operacions: 3,4,5,6,7,8,9,10,11 i 31

Es fa una comparativa d'emplaçaments reals on hi ha activitat logística de serveis d'un operador logístic a Barcelona. Es classifica cada ubicació amb un factor d'importància i se li assigna un valor percentual. Es comparen les puntuacions totals per a cada ubicació i s'escull el que té més punts.

Els emplaçaments son els següents:

Ubicació A: Sant Ermengol

Exemple de mòdul:

- ⊙ 1 Centre de distribució alimentari per a sistema de centres d'acumulació i derivació superfície camp fotovoltaic  $\approx 15000\text{m}^2$  amb llançadora distribució nocturna
- ⊙ 3 Operadora de transport de descàrrega amb centre de distribució i empresa operadora logística  $\approx 18000\text{m}^2$
- ⊙ Mercaderia de supermercat seca
- ⊙ Mercaderia frescos alimentaris i jardineria.
  - plantes
  - Fruites i Hortalisses
  - Carn
  - Peix
  - Mercaderia congelada

Ubicació B: Mercabarna

Exemple de mòdul:

- ⊙ 1 Centre de transport de descàrrega
- ⊙ 2 Transport de repartiment
- ⊙ 3 Operadora "Logística Urbana" de transport
  - ⊙ Mercaderia de supermercat seca
- ⊙ Mercaderia frescos alimentaris.
  - ⊙ Fruites i Hortalisses



- ⊙ Carn
- ⊙ Peix amb distribució nocturna
- ⊙ Mercaderia congelada
- ⊙ Connexió internacional amb altre centre, via marítima, aeroportuària, ferroviària i viari per VBE local
- ⊙ Connexió amb cartera de clients i proveïdors regió i àrea metropolitana de Barcelona, via terrestre viària per VBE local.
- ⊙ Aprofitament de superfícies per a camp solar  $\approx 100.000\text{m}^2$

#### Ubicació C: Mercabarna Flor

- ⊙ Exemple de mòdul:
- ⊙ 1 Operadora Transport de descàrrega
- ⊙ 3 Operadora de transport de repartiment
- ⊙ Centre de distribució de Jardineria per a tendes Flors Tió S.L..
- ⊙ Possible aprofitament fotovoltaica amb terrat practicable i llum solar
- ⊙ Mercaderia frescos plantes jardineria
- ⊙ Mercaderia palets i caixes de jardineria

#### Ubicació D: Park and Go

- ⊙ Exemple de mòdul:
- ⊙ 3 Pàrking amb  $\approx 20000\text{ m}^2$  per a camp solar.
- ⊙ Flota Llançadora de passatgers aeroport centre via VBE
- ⊙ Pàrking amb camp solar instal·lable en nau de 6 mòduls de  $>3500\text{m}^2$ . sostre practicable.
- ⊙ VBE actualment disponibles furgó o furgoneta per a passatgers.

#### Ubicació E: Aero Park

- ⊙ Exemple de mòdul:
- ⊙ 2 Centre de repartiment comerç electrònic
- ⊙ 3 Lloguer de BEV amb punts de recàrrega.



- ⊙ Pàrking amb camp solar instal·lable en nau de 6 mòduls de  $\approx 35000\text{m}^2$ . Nau Amazon sense aprofitament energia fotovoltaica  $\approx 27000\text{m}^2$  per a camp solar terrat practicable.
- ⊙ VBE actualment comercialitzats disponibles furgoneta, cotxe i motocicleta per a passatgers per a lloguer

#### Ubicació F: Zona Franca

- ⊙ Exemple de mòdul:
- ⊙ 1 Centre de distribució mercaderies per a sistema de centres d'acumulació i derivació superfície camp fotovoltaic  $6000\text{m}^2$
- ⊙ 2 Nau logística amb 1 mòdul  $6600\text{m}^2$
- ⊙ 3 Nau logística amb 1 mòdul  $5500\text{m}^2$
- ⊙ Edifici de 8 mòduls  $\approx 38,000\text{m}^2$  amb aprofitament d'energia fotovoltaica

#### Ubicació G: El Pratenc

- ⊙ Exemple de mòdul
- ⊙ 1 Centre de transport de descàrrega
- ⊙ 2 Centre de transport de repart
- ⊙ 3 Centre d'operadora Logística
- ⊙  $\approx 60.000\text{m}^2$  en una parcel·la
- ⊙ Edifici de  $\approx 25.000\text{m}^2$  per a camp solar
- ⊙  $\approx 15.000\text{m}^2$  per a pàrking de BEV
- ⊙ Mercaderia en caixes i palets

Les operacions de la cadena de subministrament per part d'una empresa, que bé ja pot ser pròpia o externa, i que realitza la seva activitat sense intermediaris i fa la venda al públic en tendes i grans superfícies comercials, o bé a tercers, on l'intercanvi de mercaderies es realitza exclusivament entre el proveïdor o carregador i el transportista. Per exemple, aquest emplaçament per a ser centre de distribució i transport de mercaderies pot recollir totes les possibilitats d'operacions de empreses com Eroski-Caprabo o Mercadona incloent operacions de distribució als seus supermercats i proveïdors en grans centres de distribució logística d'àmbit de regió metropolitana amb operadors logístics de transport, i altres operacions logístiques de mercaderia alimentaria. Però també les operacions de distribució, per exemple de components d'automoció d'operadora logística a tercers, on la flota de transport no pertany ni al proveïdor ni al client. Altres exemples d'empreses logístiques, són el de missatgeria



convencional de paqueteria i correus com Seur, amb flotes de furgons i grans centres de nau logística en l'àmbit de regió metropolitana. Pel que fa grans superfícies per a pàrkings per a ser electrificats per a VBE i alhora tenir una petita flota privada, són els aparcaments de cotxes de l'aeroport de Barcelona, amb serveis de llançadora per a passatgers o lloguer de cotxes, amb grans superfícies en terrats practicables de pàrking o nau industrial per a camp solar. Els pàrkings que es destinen per a estacionaments prolongats de cotxes on la recàrrega elèctrica de VBE no justificaria un dimensionat d'electrificació a la totalitat del pàrking però si en places de pàrking amb estàncies més curtes.

Taula n°10. Descripció factor / codi d'emplaçament (valoració en %)	A	B	C	D	E	F	G
Proximitat clients àrea metropolitana operacions de repart	0	30	30	0	0	60	60
Proximitat proveïdors regió metropolitana operacions de càrrega	60	30	30	0	0	30	60
Proximitat tendes regió metropolitana operacions de descàrrega	30	60	60	0	0	60	60
Optimització distribució interna operacions de repart i descàrrega	60	30	30	0	0	30	100
Flota de vehicles d'operadores de transport local i microdistribució	30	60	30	30	30	30	100
Flota de vehicles d'operadores de transport regional e internacional	60	30	30	0	0	30	60
Flota de vehicles pròpia d'operador logístic per a integrar costos	30	50	20	10	10	30	90
Extensió de teulada practicable per a generador fotovoltaic	15	40	7	22	100	20	15
Extensió de pàrking per a electrificació amb camp solar per VBE	18	100	40	20	30	27	20
Relació òptima d'extensions camp solar i pàrking per a autoconsum	80	40	20	3	5	70	70
Altres instal·lacions d'operador logístic en regió metropolitana	60	0	0	0	0	60	60
<b>total</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>41</b>	<b>63</b>

Taula n°1. Comparativa de valoració de factors per a emplaçament de nau logística

L'emplaçament G és el més valorat amb 63%. Les dades del lloc són les següents: Zall II. Polígon El Pratenc. Parcel·la C\Número 114, C\Número 102, C\ de Cal Bitxot i Av. De l'Estany de Port. Prat de Llobregat. Barcelona. (*Plànol de situació P.01*)

Les característiques dels mòduls son: Nau logística amb superfície en planta baixa en m2. Altura lliure 10,5m. Estructura de formigó i tancaments de xapa galvanitzada i nucli de vidre. Oficines equipades amb instal·lacions de telefoni i xarxa Internet. Molls de càrrega i entrades tipus TIR. Instal·lacions contra incendis amb extintors movibles, BIES, detectors d'incendi i alarma. Zona de maniobra per a camions i zona d'aparcament.

Les comunicacions per a transport terrestre de VBE en viari mitjançant Rondes, A-2, C-31 i C-32, a Port de Barcelona, Mercabarna, Aeroport del Prat de Ll., per a altres centres, per a proveïdors i clients en logística urbana.



### 5. *Estudi de l'art del VBE*

A continuació es fa un estudi amb l'objectiu de determinar el tipus de VBE per a una operadora logística en regió metropolitana en distribució urbana. Un llistat de fitxes de les característiques tècniques qualitatives i quantitatives dels VBE en estat actual de comercialització, amb proves pilot i futura comercialització, o en desenvolupament industrial amb experimentació, amb noves bateries elèctriques de Li-ion o sals foses i supercondensadors.

Cada unitat de la flota consta de una lletra segons el seu segment i un número d'unitats que dimensionen el nombre de places del pàrquing a electrificar. (*plànol pàrquing P.03*).

El segment diferencia cada tipus de VBE en funció de la seva mida i tipus d'operativitat logística; llarga distancia en tràiler per a transport de descàrrega, distribució en camió mig per a transport de descàrrega i repart, cotxe i autobús per a transport de personal o passatgers, furgó, camió lleuger i furgoneta per a transport de repart, camioneta i motocicleta per a micro distribució.

Els consums elèctrics, diesel i autonomia es mostren segons experiència d'operadors de transport i dades de fabricant, a plena càrrega, amb una descàrrega a final de trajecte. Les autonomies estan assegurades per a dies climatològics de fred, ja que la capacitat de la bateria disminueix en una certa proporció a temperatures properes al zero graus centígrads, amb conducció i ús d'aire acondicionat moderat.

Els modes de càrrega són els contemplats en Instrucció Tècnica Complementària (ITC) BT-52. Els nivells de recàrrega són els contemplats en la Normativa Regulatoria Europea IEC 61851. Els temps de càrrega són a càrrega completa des de descàrrega profunda.

### 5.1. Tractora tràiler VBE

Actualment de rang regional metropolitana en experimentació, junt a la tecnologia de Gas Natural Lìquid GNL, es troba la tractora tràiler elèctric pur per a distribució de descàrrega, amb varis exemples.



Il·lustració n°1. Tractora tràiler VBE, “Condueixo 100% elèctric net i tranquil per Munic”

El primer exemple de tractora tràiler elèctrica va neixer al 2015 amb la col·laboració entre BMW, fabricant holandès Terberg, i la companyia de transport alemany Scherm Grup. El tractor-remolc és responsable del transport dels amortidors, sistemes de direcció, i altres d'automoció entre el centre logístic de Scherm i la planta de BMW Group a Munic, vuit vegades al dia. Segons BMW, és el primer vehicle del seu tipus per entrar en servei regular a Europa.

Quan està ple, és capaç de conduir fins a 99,6 km en silenci i lliures d'emissions, la qual cosa és tot el que necessita per a un dia complet de treball. Es triga aproximadament tres a quatre hores per reposar, i en comparació amb camió de mida similar amb un motor dièsel, la versió de BMW estalviarà 11,8 Tm. de CO<sup>2</sup> a l'any.

El segon exemple es el de Mercedes, el fabricant de camions va presentar a Stuttgart al 2016, el Mercedes-Benz Urban eTruck, que és el primer camió elèctric que podrà portar 26 tones i que serà una realitat per al principi de la propera dècada.

Una arquitectura de vehicle elèctric pur per a tractora tràiler és la de utilitzar bateria de sals foses tipus autobusos Irizar, per a una operació d'expedició de 100 km per dia, a plena carga amb una sola descàrrega al final de la jornada de 18000 kg, amb supercondensadors per a gestió i extensió de bateria.

A rang internacional no existeix tractora tràiler elèctrica pura en l'actualitat, que aconseguix un transport unimodal viari amb connexió internacional per a logística multimodal entre regions. Malgrat això el vehicle elèctric amb pila d'hidrogen en

comercialització, permet llargues distàncies en logística internacional amb un exemple de comercialització per part de la empresa Nikola One, amb una autonomia de 1920 km sense recàrrega d'hidrogen.

Dades tècniques VBE				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
L / 8	Tractora tràiler	BMW	BMW-SCHERM	prototip 2015
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
14920	2440	2540	40000	22000
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
container de 40 peus	67,68	18000	1	90
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
motor elèctric p.2015	326 / 240	1600	1850 / 1400	8041
Bateria 100% elèctrica recarregable				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat[kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
100	4	440	4400	32 (DAF)
Punt de recàrrega elèctrica súper ràpida				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
125 / 3	887	110,9	combo standard / 4	continua

Taula n°2. Dades tècniques de tractora tràiler

## 5.2. Camió mitjà

El camió mitjà elèctric d'abast d'àrea metropolitana per a repartiment i descarrega, ja es troba en comercialització, amb primeres produccions en sèrie com el cas FUSO de Daimler que va lliurar als operadors UPS els seus primers camions com a part del seu programa de camions eCanter totalment elèctric. El fabricant alemany afirma que és el primer camió elèctric a la "producció de sèrie" i té previst oferir uns 500 més en els propers 2 anys abans de començar a produir a gran volum. Daimler afirma que en comparació amb un camió dièsel convencional, FUSO eCanter ofereix estalvis de fins a 1.000 euros per cada 10.000 quilòmetres en costos operatius. Actualment, els camions es realitzen en producció de baix volum a Portugal, però tenen previst fer-los en major volum a partir de 2019.



Il·lustració n°2. Camió mitjà VBE, "100% elèctric, sense CO<sub>2</sub>, soroll reduït, amb tota seguretat"

Dades tècniques VBE				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
D / 20	camió mitjà	Renault	Truck D	prototip 2014
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
7919	2474	2877	16300	10300
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
D 18HIGHK R4X2250E	50	6000	3	80
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
motor elèctric p.2014	140 / 103	.	-	3625
Bateria elèctrica recarregable				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat[kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
120	7	170	1417	10,6 (DAF)
Punt de recàrrega elèctrica ràpida				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
64 / 3	400	25,6	combo standard / 4	continua

Taula n°3. Dades tècniques de camió mitjà

### 5.3. Camió lleuger

El camió lleuger elèctric d'abast d'àrea metropolitana per a repartiment amb refrigeració per a mercaderia es troba en comercialització, i amb antecedents com el projecte FREVUE, Vehicles elèctrics per a la distribució en àrees urbanes d'Europa, que demostrà a la indústria, consumidors i legisladors, com la distribució amb VBE pot proporcionar una solució logística amb furgons i camions al rigor diari com alternativa al diesel. Cofinanciat per el 7º Programa Marc de I+D+i de la Unió Europea, els projectes van ser desenvolupats a Amsterdam, Lisboa, Londres, Milán, Oslo, Rotterdam, Estocolm i Madrid.



Il·lustració nº3. Camió lleuger VBE, "Gogreen. Protecció mediambiental amb Correus Alemanys DHL."

Dades tècniques VBE				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
C / 10	camió lleuger	IVECO	Chasis Daily	actual
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
5960	2033	2316	3500	2660
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
3450 c.corta combi	12	840	3	80
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
35S / E	82 / 60	-	-	2298
Bateria elèctrica recarregable Zebra amb súper condensadors (ràpida)				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat [kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
130	7 (3)	56	431	8,3 (RENAULT)
Punt de recàrrega elèctrica convencional (ràpida)				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
16 / 1 (32 / 2)	400 (400)	8,5 (22,0)	s. / 1 (Mennekes / 3)	alterna (alterna)

Taula nº4. Dades tècniques de camió lleuger

### 5.4 Furgó

El furgó elèctric d'abast d'àrea metropolitana o per a repartiment o transport d'última milla, es troba en comercialització per Iveco, però també el fabricant francès Renault incorpora a la seva gama de vehicles comercials elèctrics el Renault Master ZE, un furgó que se situa en el segment superior a la Renault Kangoo i que completa la gama Renault Pro+. També per a serveis gestionats per entitats locals per les grans possibilitats de càrrega.



Il·lustració n°4. Furgó VBE, “Vehicle de classe exclusiva cero emissions”

Dades tècniques VBE				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
F / 10	furgó	IVECO	Furgó Daily	actual
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
7128	2033	2316	5200	3900
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
4100 H2	16	1300	3	80
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
50C/E	109 / 82	-	-	3161
Bateria elèctrica recarregable Zebra amb súper condensadors (ràpida)				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat [kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
200	10 (4)	85	425	8,8 (RENAULT)
Punt de recàrrega elèctrica convencional (ràpida)				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
16 / 1 (32 / 2)	400 (400)	8,5 (22,0)	s. / 1 (Mennekes /3)	alterna (alterna)

Taula n°5. Dades tècniques de furgó

### 5.5. Furgoneta

La furgoneta d'abast d'àrea metropolitana per a repartiment es troba en comercialització, també amb opció de carrosseria de refrigeració per a aliments frescs i congelats. Altres antecedents són el cas de Seur, Correus o Pascual que utilitzen flotes senceres i que suposa fer realitat una empresa de repartiment urbà amb solució respectuosa al medi ambient, incloses en el programa PREVEU.



Il·lustració n°5. Furgoneta VBE, “Seur soluciones que se adaptan a ti, Vehículo eléctrico respetuoso con el Planeta (Nissan)”

Dades tècniques VBE				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
K / 10	furgoneta	Nissan	e-NV200	actual
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
4560	2011	1858	2220	1570
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
Furgó Comf. Refrig.	2,20	650	2	120
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
AC síncrono 80	107 / 80	254	-	1598
Bateria elèctrica recarregable tecnologia Li-ion (convencional)				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat [kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
100	8 (4)	24	240	6,7 (FIAT)
Punt de recàrrega elèctrica convencional				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
16 / 1 (32 / 2)	250 (400)	3,6 (6,6)	s. / 1 (SAE J1772/2)	alterna (alterna)

Taula n°6. Dades tècniques de furgoneta



### 5.6. Camioneta

Actualment en comercialització, aquest vehicles s'utilitzen àmpliament en serveis gestionats per entitats locals i altres en transport per a microdistribució.



Il·lustració nº6. Camioneta VBE, “Sodexo, servicios de calidad de vida (Goupil)”

Dades tècniques VBE				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
Y / 8	camioneta	Goupil	G5	actual
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
3800	1800	1900	2000	-
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
tripper pick up	4,3	750	2	70
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
AC inducció asincr.	13 / 9,4	76	-	250 (BMW)
Bateria elèctrica recarregable tecnologia Lihtium LiFePO <sub>4</sub>				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat [kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
200	8	19,2	96	3,7
Punt de recàrrega elèctrica convencional				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
16 / 1	250	2,4	shucko P17 / 1	alterna

Taula nº5. Dades tècniques de furgó

### 5.7. Motocicleta

La motocicleta elèctrica per a transport de repartiment en nuclis urbans per a transport de missatgeria convencional de correus i petits paquets es troben en plena comercialització. El motor escollit per a la BMW C Evolution, té un alternador de refrigeració líquida, i és una màquina elèctrica síncrona de imans permanent i rotor bobinat intern de 19 kW de potencia nominal. El ajuntament de Barcelona va adquirir 30 unitats i va ser el primer en rebre aquest model.



Il·lustració n°7. Motocicleta VBE “La Guardia Urbana de Barcelona estrena 30 unidades del scooter eléctrico BMW C Evolution”

Dades tècniques VBE B				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
B / 17	motocicleta	BMW	C Evolution	finals 2017
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
2190	947	1225	445	275
Prestacions				
carrosseria caixó i parrilla	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
	0,8	170	2	120
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
19kW sincr. Imans p.	48 / 35	72	4650 / 4500	517
Bateria elèctrica recarregable tecnologia Lihtium LiFePO <sub>4</sub> refrigerada per ventilació forçada				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat[kWh]	cons.elec. [Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
100	3	8	80	4,4 (BMW)
Punt de recàrrega elèctrica súper ràpida				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
16 / 1	250	2,7	SAE J1772 / 1	alterna

Taula n°8. Dades tècniques de motocicleta

### 5.8. Autobús VBE

L'Autobús d'abast regional metropolitana es troba en comercialització, mentre que a nivell internacional també es van aconseguir fites com l'autobús Irizar, que ja ha aconseguit travessar Europa amb autobus VBE. El i2e d'Irizar fa línies regulars a Sant Sebastià, Barcelona o Marsella. La Compañía Guipuzcoana Irizar ha venut a RTM, Régie des Transports de Marseille, 6 autobusos i2e amb els quals la operadora de Marsella inaugura la primera línia completament elèctrica de França. ZeEUS, el sistema d'autobusos d'emissions zero urbana, té com a objectiu ser l'activitat principal de la Unió Europea per estendre la solució totalment elèctric a la part central de la xarxa d'autobusos urbans.



II· Il·lustració n°8. Autobús VBE, “Per una vida millor, sense emissions, 100% elèctric, eficient, segur, fiable, baix soroll, tecnologia Irizar”

Dades tècniques VBE I				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
I / 5	autobús	Irizar	i2e	actual
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
11980	2550	3209	20000	11800
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
2 PMR 30 b. 50 de pie	61,83	8200	82	120
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
Powertrain sincrono	245 / 180	1400	1850 / 1400	6658
Bateria elèctrica recarregable tecnologia Sodium Nickel amb súper condensadors				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat[kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
200	6	376	1880	21 (MAN)
Punt de recàrrega elèctrica ràpida				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
125 / 3	650	62,6	combo standard / 4	continua

Taula n°9. Dades tècniques d'autobús

### 5.9 Cotxe

Tot promovent una conducció econòmica, correcte manteniment i alta ocupació del cotxe privat, degut al espai que necessita i poder satisfer la necessitat de mobilitat de tots en les àrees urbanes, el cotxe elèctric es troba en ple desenvolupament industrial impulsant noves infraestructures.



Il·lustració nº9. Furgó VBE, “Vehicle de classe exclusiva cero emissions”

Dades tècniques VBE A				
codi / unitats	segment	marca	model	data comerç
A / 10	cotxe	Renault	Zoe	actual
Dimensions				
llargada [mm]	amplada [mm]	alçada [mm]	PMA [kg]	TARA [kg]
4084	1945	1562	1996	1510
Prestacions				
carrosseria	vol. [m3]	càrrega [kg]	places [p.]	velocitat [km/h]
versió Intens tot eq.	0,34	486	5	135
motor elèctric	pot. Max. [CV / kW]	par Max. [Nm]	rev. [rpm] pot. / par	eq. Diesel [c.c.]
R90 rotor bob. sincr.	88 / 65	220	3000 / 2500	1380
Bateria elèctrica recarregable tecnologia Li-ion (súper ràpida)				
autonomia [km/dia]	temps càrrega [h]	capacitat[kWh]	con.E.[Wh/km]	eq.Diesel [L/km]
200	6 (1)	41	205	6,4 (FIAT)
Punt de recàrrega elèctrica ràpida (súper ràpida)				
intensitat [A] / nivell	tensió [V]	potència [kW]	connector / mode	corrent AC/DC
32 / 2 (125 / 3)	250 (400)	7,4 (41)	sh./ 2(Mennekes/3)	alterna (alterna)

Taula nº10. Dades tècniques d'autobús

### 5.10. Assignació d'operacions i places a tipus de VBE

Les operacions observades en empreses logístiques son assignades a cada tipus VBE.

<b>Codi VBE</b>	<b>Operacions</b>
<b>I i A</b>	<b>3 i 4</b>
<b>Y</b>	<b>11 i 5</b>
<b>B</b>	<b>2,4 i 29</b>
<b>L</b>	<b>4,15,19,23,28,30</b>
<b>C, D, F i K</b>	<b>4,13,19,29</b>
<b>Elevadors i VE purs industrials</b>	<b>5,10,12,14,17,18 i 22</b>
<b>Gestors de comanda</b>	<b>5,10,14,17 i 32</b>

Taula nº11. Assignació operacions a tipus VBE

Es defineixen quatre tipus de places al pàrquing amb cada tipus de VBE (*plànol pàrquing P.03*):

1. Places d'operador propia de la empresa logística per assegurar càrrega amb alimentació elèctrica solar. (en vermell)
2. Places d'operadores externes o interna logístiques amb alimentació elèctrica de xarxa de companyia. (en blau)
3. Places d'ús freqüent de lloguer per hores amb alimentació elèctrica de xarxa de companyia. (en verd)
4. Plaça d' electrolinera amb alimentació elèctrica de xarxa de companyia. (E1)

Per determinar les places del tipus 1 de cada tipus de VBE, cal determinar una estimació de consum diari i horari per a les dimensions determinades del parc solar, que es farà més endavant. El pàrquing té una plaça del tipus 4. o E1, i s'assignen un nombre determinat de places del tipus 3. a cada tipus de VBE.

## 6. Corba de càrrega elèctrica del pàrquing de VBE

### 6.1. Estimació de consum diari

Es fa una estimació de consum elèctric màxim diari a totes les places del pàrquing, assignat a cada VBE una estimació en km d'una ruta i nombre de recàrregues entre rutes diàries, en una relació lineal entre les hores de recàrrega i kilòmetres d'autonomia consumits, sense sobrepassar en cap cas el 65% d'aquesta autonomia, per a no perjudicar la capacitat de les bateries per descàrrega profunda, i assegurant el subministra d'energia en les expedicions. En el cas de les places tipus 3. i 4. es programa descàrregues completes de bateries, per a la qual cosa el km coincideixen amb l'autonomia del VBE. Per a la electrolinera es suposa la càrrega d'un VBE tipus I o autobús, dues vegades al dia.

[Km] ruta	Càrrega Codi Mode/Nivell	Intensitat [A]	Tensió [V]	Potència AC [kW]	Cicle dia [hores]	Sem. [dia]	Rendi. Conver.	Tensió nom.[V]	Consum Dia[kWh]
100,00	E1 M4/N3	100	500	50	16,0	7,0	0,95	400,0	842,1
65,00	L1 M4/N3	133	750	100	5,2	5,0	0,95	400,0	547,4
55,00	L2 M4/N3	133	750	100	4,4	5,0	0,95	400,0	463,2
60,00	L3 M4/N3	133	750	100	4,8	5,0	0,95	400,0	505,3
50,00	L4 M4/N3	133	750	100	4,0	5,0	0,95	400,0	421,1
55,00	L5 M4/N3	133	750	100	4,4	5,0	0,95	400,0	463,2
60,00	L6 M4/N3	133	750	100	4,8	5,0	0,95	400,0	505,3
100,00	L7 M4/N3	133	750	100	8,0	7,0	0,95	400,0	842,1
100,00	L8 M4/N3	133	750	100	8,0	7,0	0,95	400,0	842,1
111,00	I1 M4/N3	100	500	50	10,0	5,0	0,95	400,0	525,8
131,10	I2 M4/N3	100	500	50	11,8	5,0	0,95	400,0	621,0
123,30	I3 M4/N3	100	500	50	11,1	5,0	0,95	400,0	584,1
200,00	I4 M4/N3	100	500	50	18,0	7,0	0,95	400,0	947,4
70,00	D1 M4/N3	50	500	25	8,2	5,0	0,95	400,0	214,9
72,00	D2 M4/N3	50	500	25	8,4	5,0	0,95	400,0	221,1
60,00	D3 M4/N3	50	500	25	7,0	5,0	0,95	400,0	184,2
65,00	D4 M4/N3	50	500	25	7,6	5,0	0,95	400,0	199,6
60,00	D5 M4/N3	50	500	25	7,0	5,0	0,95	400,0	184,2
70,00	D6 M4/N3	50	500	25	8,2	5,0	0,95	400,0	214,9
55,00	D7 M4/N3	50	500	25	6,4	5,0	0,95	400,0	168,9
70,00	D8 M4/N3	50	500	25	8,2	5,0	0,95	400,0	214,9
60,00	D9 M4/N3	50	500	25	7,0	5,0	0,95	400,0	184,2
70,00	D10 M4/N3	50	500	25	8,2	5,0	0,95	400,0	214,9
70,00	D11 M4/N3	50	500	25	8,2	5,0	0,95	400,0	214,9
75,00	D12 M4/N3	50	500	25	8,8	5,0	0,95	400,0	230,3
70,00	D13 M4/N3	50	500	25	8,2	5,0	0,95	400,0	214,9
75,00	D14 M4/N3	50	500	25	8,8	5,0	0,95	400,0	230,3
70,00	D15 M4/N3	50	500	25	8,2	5,0	0,95	400,0	214,9
75,00	D16 M4/N3	50	500	25	8,8	5,0	0,95	400,0	230,3



60,00	D17 M4/N3	50	500	25	7,0	5,0	0,95	400,0	184,2
75,00	D18 M4/N3	50	500	25	8,8	5,0	0,95	400,0	230,3
120,00	D19 M4/N3	50	500	25	14,0	7,0	0,95	400,0	368,4
120,00	D20 M4/N3	50	500	25	14,0	7,0	0,95	400,0	368,4

Taula n°12. Estimació de carrega diària en DC

[Km] ruta	Càrrega Codi Mode/Nivell	Intensitat [A]	Tensió [V]	Potència AC [kW]	Cicle dia [hores]	Sem. [dia]	Rendi. Conver.	Tensió nom.[V]	Consum Dia[kWh]
66,00	C1 M3/N2	30,3	400	21	4,6	5,0	1,0	400,0	96,0
70,00	C2 M3/N2	30,3	400	21	4,8	5,0	1,0	400,0	101,8
60,00	C3 M3/N2	30,3	400	21	4,2	5,0	1,0	400,0	87,2
68,00	C4 M3/N2	30,3	400	21	4,7	5,0	1,0	400,0	98,9
75,00	C5 M3/N2	30,3	400	21	5,2	5,0	1,0	400,0	109,0
60,00	C6 M3/N2	30,3	400	21	4,2	5,0	1,0	400,0	87,2
70,00	C7 M3/N2	30,3	400	21	4,8	5,0	1,0	400,0	101,8
70,00	C8 M3/N2	30,3	400	21	4,8	5,0	1,0	400,0	101,8
130,00	C9 M3/N2	30,3	400	21	9,0	7,0	1,0	400,0	189,0
130,00	C10 M3/N2	30,3	400	21	9,0	7,0	1,0	400,0	189,0
92,00	F1 M3/N2	30,3	400	21	5,5	5,0	1,0	400,0	115,9
102,00	F2 M3/N2	30,3	400	21	6,1	5,0	1,0	400,0	128,5
105,00	F3 M3/N2	30,3	400	21	6,3	5,0	1,0	400,0	132,3
100,00	F4 M3/N2	30,3	400	21	6,0	5,0	1,0	400,0	126,0
102,00	F5 M3/N2	30,3	400	21	6,1	5,0	1,0	400,0	128,5
89,00	F6 M3/N2	30,3	400	21	5,3	5,0	1,0	400,0	112,1
105,00	F7 M3/N2	30,3	400	21	6,3	5,0	1,0	400,0	132,3
200,00	F8 M3/N2	30,3	400	21	12,0	7,0	1,0	400,0	252,0
200,00	F9 M3/N2	30,3	400	21	12,0	7,0	1,0	400,0	252,0
200,00	F10 M3/N2	30,3	400	21	12,0	7,0	1,0	400,0	252,0
120,00	A1 M3/N2	9,81	400	6,8	10,8	5,0	1,0	400,0	73,4
102,00	A2 M3/N2	9,81	400	6,8	9,2	5,0	1,0	400,0	62,4
120,00	A3 M3/N2	9,81	400	6,8	10,8	5,0	1,0	400,0	73,4
90,00	A4 M3/N2	9,81	400	6,8	8,1	5,0	1,0	400,0	55,1
105,00	A5 M3/N2	9,81	400	6,8	9,5	5,0	1,0	400,0	64,3
102,00	A6 M3/N2	9,81	400	6,8	9,2	5,0	1,0	400,0	62,4
120,00	A7 M3/N2	9,81	400	6,8	10,8	5,0	1,0	400,0	73,4
106,00	A8 M3/N2	9,81	400	6,8	9,5	5,0	1,0	400,0	64,9
200,00	A9 M3/N2	9,81	400	6,8	18,0	7,0	1,0	400,0	122,4
200,00	A10 M3/N2	9,81	400	6,8	18,0	7,0	1,0	400,0	122,4
50,00	K1 M3/N2	9,53	400	6,6	6,0	5,0	1,0	400,0	39,6
40,00	K2 M3/N2	9,53	400	6,6	4,8	5,0	1,0	400,0	31,7
59,00	K3 M3/N2	9,53	400	6,6	7,1	5,0	1,0	400,0	46,7
50,00	K4 M3/N2	9,53	400	6,6	6,0	5,0	1,0	400,0	39,6
40,00	K5 M3/N2	9,53	400	6,6	4,8	5,0	1,0	400,0	31,7
65,00	K6 M3/N2	9,53	400	6,6	7,8	5,0	1,0	400,0	51,5
60,00	K7 M3/N2	9,53	400	6,6	7,2	5,0	1,0	400,0	47,5



100,00	K8 M3/N2	9,53	400	6,6	12,0	7,0	1,0	400,0	79,2
100,00	K9 M3/N2	9,53	400	6,6	12,0	7,0	1,0	400,0	79,2
100,00	K10 M3/N2	9,53	400	6,6	12,0	7,0	1,0	400,0	79,2
115,00	Y1 M1/N1	10,4	230	2,4	9,2	5,0	1,0	400,0	22,1
100,00	Y2 M1/N1	10,4	230	2,4	8,0	5,0	1,0	400,0	19,2
105,00	Y3 M1/N1	10,4	230	2,4	8,4	5,0	1,0	400,0	20,2
200,00	Y4 M1/N1	10,4	230	2,4	16,0	7,0	1,0	400,0	38,4
200,00	Y5 M1/N1	10,4	230	2,4	16,0	7,0	1,0	400,0	38,4
200,00	Y6 M1/N1	10,4	230	2,4	16,0	7,0	1,0	400,0	38,4
200,00	Y7 M1/N1	10,4	230	2,4	16,0	7,0	1,0	400,0	38,4
200,00	Y8 M1/N1	10,4	230	2,4	16,0	7,0	1,0	400,0	38,4
60,00	B1 M3/N1	11,7	230	2,7	7,2	5,0	1,0	400,0	19,4
55,00	B2 M3/N1	11,7	230	2,7	6,6	5,0	1,0	400,0	17,8
61,00	B3 M3/N1	11,7	230	2,7	7,3	5,0	1,0	400,0	19,8
55,00	B4 M3/N1	11,7	230	2,7	6,6	5,0	1,0	400,0	17,8
60,00	B5 M3/N1	11,7	230	2,7	7,2	5,0	1,0	400,0	19,4
55,00	B6 M3/N1	11,7	230	2,7	6,6	5,0	1,0	400,0	17,8
61,00	B7 M3/N1	11,7	230	2,7	7,3	5,0	1,0	400,0	19,8
55,00	B8 M3/N1	11,7	230	2,7	6,6	5,0	1,0	400,0	17,8
60,00	B9 M3/N1	11,7	230	2,7	7,2	5,0	1,0	400,0	19,4
55,00	B10 M3/N1	11,7	230	2,7	6,6	5,0	1,0	400,0	17,8
65,00	B11 M3/N1	11,7	230	2,7	7,8	5,0	1,0	400,0	21,1
53,00	B12 M3/N1	11,7	230	2,7	6,4	5,0	1,0	400,0	17,2
100,00	B13 M3/N1	11,7	230	2,7	12,0	7,0	1,0	400,0	32,4
100,00	B14 M3/N1	11,7	230	2,7	12,0	7,0	1,0	400,0	32,4
100,00	B15 M3/N1	11,7	230	2,7	12,0	7,0	1,0	400,0	32,4
100,00	B16 M3/N1	11,7	230	2,7	12,0	7,0	1,0	400,0	32,4
100,00	B17 M3/N1	11,7	230	2,7	12,0	7,0	1,0	400,0	32,4
		TOTAL					TOTAL		
			[kW]	2.198				[kWh/dia]	16.490

Taula n°13. Estimació de càrrega diària en AC i total

Amb aquesta estimació de consum màxima diari es fa una taula per a determinar el volum màxim de càrrega que podria transportar la flota de VBE.

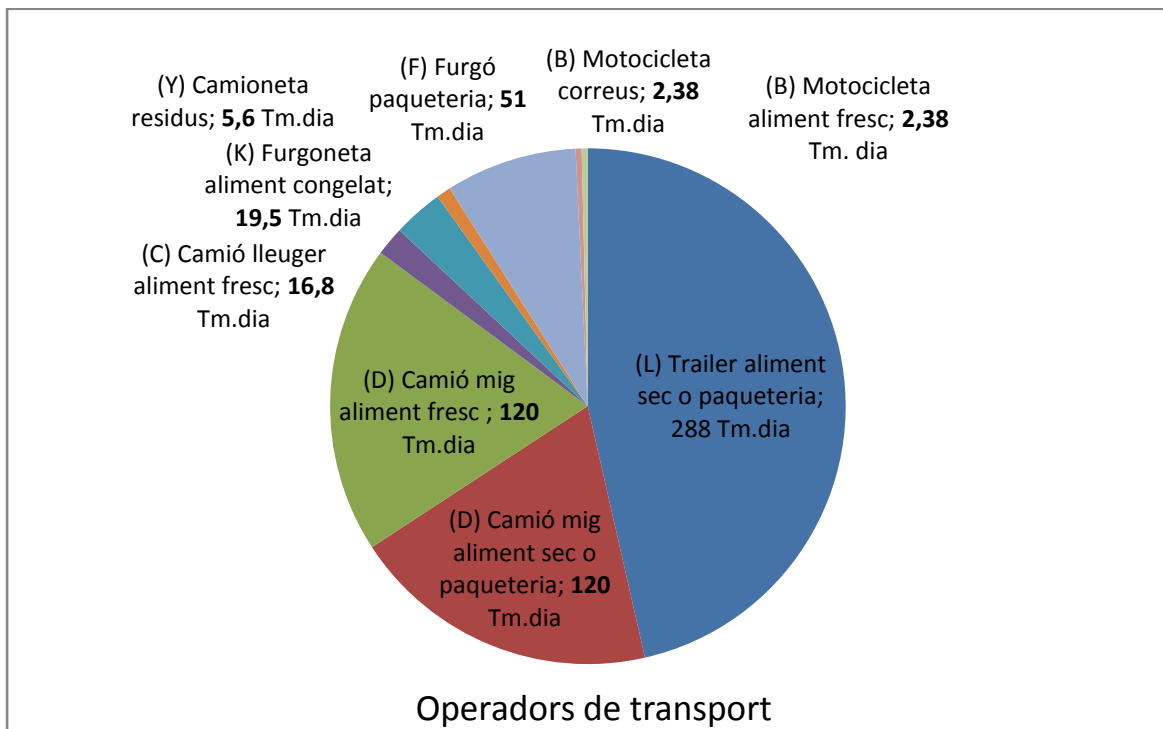
Càrrega de mercaderies mitjançant assignació de rutes									
CODI/U VBE	Nº Càr. elèctric al dia.	Càrrega elèctrica [hores]	En ruta [hores]	Recorregut [km / dia]	Càrrega [m <sup>3</sup> ]	Càrrega [kg]	Tm.dia	m <sup>3</sup> .dia	Tm.km dia
L / 8	2	4	16	1090	67,7	18000	288	1082,9	313920
I / 4	3	6	6	1696					0
D / 20	2	7	10	2924	50	6000	240	2000	701760
C / 10	2	7	14	2397	12	840	16,8	240	40269,6
F / 10	3	10	6	3885	16	1700	51	480	198135



A / 10	3	6	11	3795					0
K / 10	3	8	9	1992	2,2	650	19,5	66	38844
Y / 8	2	8	8	2640	1,9	350	5,6	30,4	14784
B / 17	4	4	8	4780	0,8	70	4,76	54,4	22752,8
Total							626	3.954	1.330.465

Taula nº14. Estimació de carrega de mercaderia diària de flota de VBE

Amb les diferents carrosseries de VBE, s'especifiquen en la següent il·lustració, les mercaderies diàries que l'operadora logística externa podria transportar, amb un total 626 Tm. al dia.



Il·lustració nº10. Gràfic del volum màxim de mercaderies de la flota de VBE

### 6.2. Estimació de consum horari

Es fa una programació de consum elèctric horari segons el consum màxim estimat diari anteriorment, només per a les places de pàrquing solar determinades segons dimensions del parc solar.

VBE	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
L1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	60,0	0,0	0,0	0,0
L2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	20,0	0,0	0,0	0,0
L3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	40,0	0,0	0,0	0,0
l1	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0



I2	0,0	50,0	50,0	50,0	46,7	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0
D1	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0
D2	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	5,0	0,0	0,0	0,0
D3	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
D4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0
D5	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
D6	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D7	0,0	25,0	25,0	25,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D8	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D9	0,0	25,0	25,0	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D10	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	0	175	225	225	314,4	147,8	425	394,8	127,1	50	100	100

Taula n°15. Estimació de consum horari dia kW carrega en DC

VBE	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00
L1	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
L2	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
L3	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I1	50,0	16,5	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0	16,5	0,0	0,0	0,0
I2	46,7	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0	46,7	0,0	0,0	0,0
D1	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0
D2	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	5,0	0,0	0,0	0,0
D3	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
D4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0
D5	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0
D6	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D7	0,0	25,0	25,0	25,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D8	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D9	0,0	25,0	25,0	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



D10	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	96,7	141,5	125	125	517,7	531,3	345	194,8	70,3	0	0	0

Taula n°16. Estimació de consum horari nit kW carrega en DC i total

VBE	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
C1	0,0	0,0	21,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
C2	0,0	0,0	21,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
C3	0,0	0,0	21,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
C4	0,0	0,0	21,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
F1	0,0	0,0	21,0	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
F2	0,0	0,0	21,0	21,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
F3	0,0	0,0	21,0	21,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
F4	0,0	0,0	21,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
A1	6,8	6,8	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8
A2	6,8	6,8	6,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8
A3	6,8	6,8	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8
K1	0,0	6,6	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6
K2	0,0	6,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	4,0
K3	0,0	6,6	6,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6
K4	0,0	6,6	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6
Y1	0,0	2,4	2,4	2,4	2,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Y2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Y3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	2,4	2,4	0,5
B1	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
B2	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0
B3	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0
B4	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8
B5	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
B6	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0

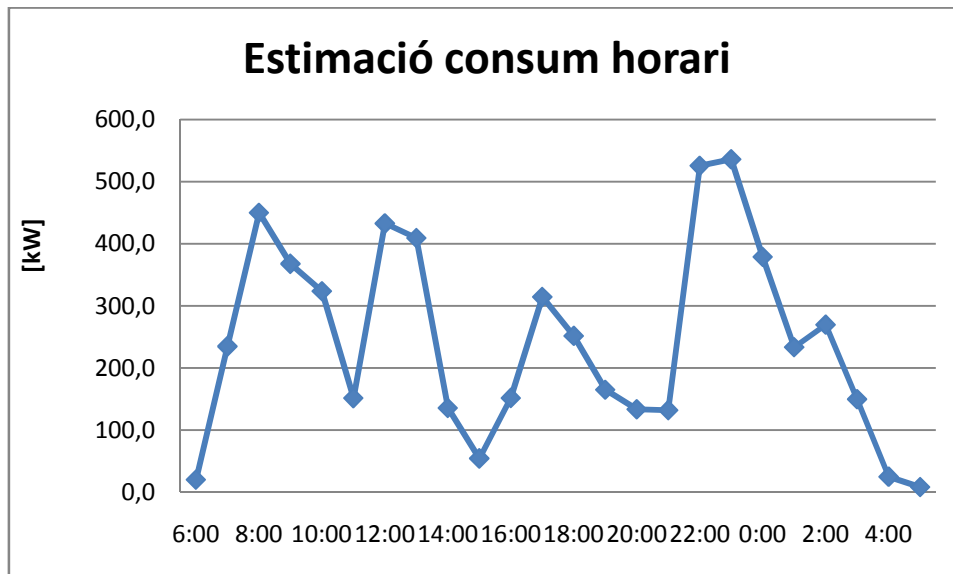


Total	<b>20,4</b>	<b>60</b>	<b>225,3</b>	<b>142,9</b>	<b>9,5</b>	<b>3,8</b>	<b>7,8</b>	<b>14,6</b>	<b>8,7</b>	<b>4,6</b>	<b>51,9</b>	<b>214,5</b>
-------	-------------	-----------	--------------	--------------	------------	------------	------------	-------------	------------	------------	-------------	--------------

Taula n°17. Estimació de consum horari dia kW carrega en AC

VBE	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00
C1	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	11,0	0,0	0,0
C2	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	12,9	0,0	0,0
C3	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	8,1	0,0	0,0
C4	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	12,0	0,0	0,0
F1	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	17,6	0,0	0,0
F2	21,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	21,0	0,8	0,0
F3	21,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	21,0	2,1	0,0
F4	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	21,0	0,0	0,0
A1	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8	6,8	4,1
A2	6,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8	6,8	0,4
A3	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	6,8	6,8	4,1
K1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
K2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K3	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6	2,4	0,0	0,0	0,0
K4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Y1	2,4	2,4	2,4	2,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Y2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Y3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	2,4	2,4	0,5	0,0	0,0	0,0
B1	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
B2	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0
B3	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0
B4	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8	0,0
B5	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,2	0,0	0,0	0,0
B6	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	1,8	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>155,2</b>	<b>23,7</b>	<b>8,7</b>	<b>7,3</b>	<b>8</b>	<b>4,8</b>	<b>33,9</b>	<b>38,9</b>	<b>199,8</b>	<b>149,9</b>	<b>25,1</b>	<b>8,6</b>

Taula n°18. Estimació de consum horari nit kW carrega en AC i total



Il·lustració n°11. Gràfic del consum total horari màxim de la flota de VBE solar

VBE	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
Total	20,40	235,00	450,30	367,90	323,90	151,60	432,80	409,40	135,80	54,60	151,90	314,50
VBE	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00
Total	251,90	165,20	133,70	132,30	525,70	536,10	378,90	233,70	270,10	149,90	25,10	8,60

Taula n°19. Consum total horari màxim de la flota de VBE solar

Finalment s'introdueixen estacionalitats cada mes, multiplicant aquest consums per coeficients estacionals cada més, per a reflectir les possibles variacions de demanda en la càrrega de mercaderies dels VBE.

Mes	Dies laborables	Coefficient
gener	23	0,95
febrer	20	0,92
març	22	0,85
abril	21	0,87
maig	23	0,96
juny	21	0,98
juliol	22	0,95
agost	23	0,85
setembre	20	0,9
octubre	23	1
novembre	22	0,98
desembre	21	1
<b>Suma / mitja ponderada</b>	<b>261</b>	<b>0,9344</b>

Taula n°20. Coeficients d'estacionalitat de cada més dies laborables i mitja ponderada

## 7. Sistema d'energia generador fotovoltaic

Com a resultat dels càlculs anteriors d'estimació diària i horària es crea un arxiu (carga.csv) amb el consum en W cada hora durant cada més d'un any, que després de varies iteracions amb ajustos, es fixa el nombre de places de VBE solar mostrades, al nombre de mòduls que hi caben al terrat del parc solar (3720 mòduls), segons els paràmetres programats per autoconsum i característiques dels mòduls. (Plànol camp fotovoltaic P.04, P.05 i P.06).

Amb aquest nombre de VBE i coeficient mig diari d'estacionalitat ponderat per dies laborables al mes (0,9344), es calcula la càrrega en kg de cada VBE, fent una taula per a determinar el volum total de càrrega que transportar la flota de VBE amb suport solar elèctric.

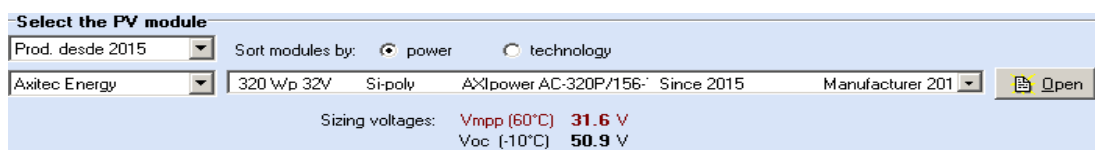
Càrrega de mercaderies per a flota de VBE solar									
CODI/U VBE	Nº Càr. elèctric al dia.	Càrrega elèctrica [hores]	En ruta [hores]	Recorregut [km / dia]	Càrrega [m <sup>3</sup> ]	Càrrega [kg]	Tm.dia	m3.dia	Tm.km dia
L / 3	2	4	16	360,00	67,7	16740	100,44	406,2	36158,4
I / 2	3	6	6	726,30					
D / 10	2	7	10	1304,00	50	5580	111,6	400	145526
C / 4	2	7	14	792,00	12	781,2	6,25	96	4950
F / 4	3	10	6	1197,00	16	1571	18,84	192	22551,5
A / 3	3	6	11	1026,00					
K / 4	3	8	9	597,00	2,2	604,5	7,25	26,4	4328,25
Y / 3	2	8	8	640,00	1,9	325,5	1,95	11,4	1248
B / 6	4	4	8	1384,00	0,8	65,1	1,56	19,2	2159,04
Total							180,93	1151,2	216.922

Taula n°21. Estimació de carrega de mercaderia diària de flota solar de VBE

La flota solar podria transportar un 16,3%, de les mercaderies amb 216.962 Tm.km per dia, dels 1.330.465 Tm.km per dia, que podria transportar la totalitat de la flota de VBE dimensionada del pàrquing.

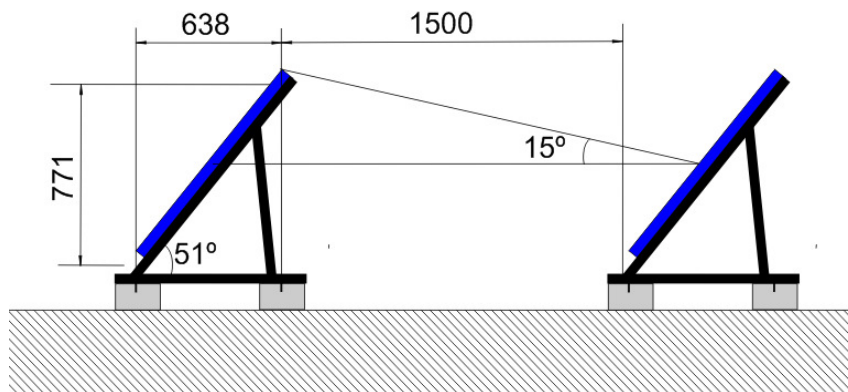
### 7.1 Mòduls

S'utilitza el programa PVsyst 6.6.2, per al càlcul del sistema fotovoltaic en mode d'instal·lació aïllada, amb un dia d'autonomia i amb inclinació de mòduls Latitud+10°, introduint l'arxiu de consum elèctric horari d'un any (carga.csv), i escollint el següent model de placa, segons les necessitats suggerides pel programa (Annexa A.1 Axitec AxiPoweret Módulos fotovoltaicos de 72 células):



Il·lustració n°12. Selecció de mòdul PV en programa PVsyst

Es fa una separació suficient entre mòduls per trobar gràficament una ombra de 15°, que s'introdueix al programa PVsyst.



Il·lustració n°13. Esquema d'instal·lació dels mòduls PV

**PV Array design**

**Number of modules and strings**  
 Mod. in serie: 20  No constraint should be :  
 Nb. strings: 186  Between 149 and 186

**Nb modules: 3720 Area: 7218 m²**

**Operating conditions :**  
 Vmpp (60°C) 632 V  
 Vmpp (20°C) 758 V  
 Voc (-10°C) 1018 V

**Plane irradiance: 1000 W/m²**  
 Imp (STC) 1607 A  
 Isc (STC) 1725 A  
 Isc (at STC) 1707 A

**Max. operating power: 1066 kW**  
 en 1000 W/m² y 50°C

**Array's nom. power (STC) 1190 kWp**

Il·lustració n°14. Matriu de mòdul PV en programa PVsyst

## 7.2 Bateries

S'especifica un tipus de bateria (*Annexa A.2 Bateria GEL MK 8G8D 225Ah 12V*) i la seva connexió, segons les necessitats suggerides pel programa:

**Specify the Battery set**

Sort Batteries by:  voltage  capacity  manufacturer

MK Battery | 12V | 187 Ah | MK 8G8D Gel

60  Batteries in serie  
 40  Batteries in parallel

Number of batteries: **2400**  
 Number of elements: **14400**

Battery pack voltage: **720 V**  
 Global capacity: **7480 Ah**  
 Stored energy (80% DOD): **4308 kWh**  
 Total weight: **172800 kg**  
 Nb. cycles at 50% DOD: **1100**  
 Total stored energy during the battery life: **2962.1 MWh**

Il·lustració n°15. Especificacions de bateries en programa PVsyst

Com a resultat d'aquests càlculs de PVsyst es mostra l'informe de la simulació del Centre Logístic (*Annexa A.3 Sistema Aislado: Parámetros de la simulación de PVsyst 6.6.2*), que dona un estalvi energètic de 1.136 MWh/any, amb un 76,8 % dels requeriments energètics del transport de la flota de VBE solar.

### 7.3 Inversor, carregador i control de strings

S'escull un inversor, 1000TL M400 DCAC Indoor (*Annexa A.4 IngeconSun PowerMax SerialM 400Vac*), i carregador 1110TL B400 (*Annexa A.5 IngeconSun Storage PowerMax B series 1.000Vdc*), dimensionats al flux de potència del parc solar, segons la taula següent:

<b>camp solar</b>	<b>Power @ 25 °C / @ 50 °C</b>	<b>1,190kVA / 1,066 kVA</b>
	Current @ 25 °C / @ 50 °C	1,607 A
<b>carregador</b>	<b>Power @ 35 °C / @ 50 °C</b>	<b>1,108.5 kVA / 1,020 kVA</b>
	Current @ 35 °C / @ 50 °C	1,600 A / 1,472 A
<b>inversor</b>	<b>Potencia @30 °C / @45 °C(5)</b>	<b>1,108,5 kVA /1,019,8 kVA</b>
	Current @30 °C / @45 °C	1,600 A / 1,472 A

Taula n°22. Flux de potència sistema fotovoltaic

Es comprova que les tensions màximes dels mòduls i de les bateries son compatibles al inversor i al carregador, respectivament (tensió màxima 1050V). El carregador treballa en el rang de les tensions (580-820V) de les bateries (720V) i el inversor inclou un transformador separador, e igual que el carregador bidireccional, treballa a tensió de sortida de sistema o de distribució de 400V.

Els mòduls s'agrupen mitjançant concentradors StringControl160 (*Annexa A.6 IngeconSun StringControl*), amb fusibles de 12A, amb comunicació amb el sistema de supervisió, per al control de diagnòstic de les plaques. La intensitat màxima de sortida de 160A, es suficient per al corrent de curtcircuit dels 16 strings dels tipus de mòduls escollits ( $9,18A \times 16 = 146,88A$ ). La tensió de circuit obert dels 20 mòduls d'un string, també es suportat amb una tensió màxima de 1000V ( $45,59V \times 20 = 911,8V$ ).

**Datos eléctricos** (en condiciones estándar de prueba (STC), irradiación de 1000 vatios/m<sup>2</sup> en el espectro AM 1.5 a una temperatura de celda de 25°C)

Tipo	Potencia nominal P <sub>mpp</sub>	Tensión nominal U <sub>mpp</sub>	Corriente nominal I <sub>mpp</sub>	Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	Tensión de circuito abierto U <sub>oc</sub>	Coefficiente de rendimiento del módulo
AC-320P/156-72S	320 Wp	37,39 V	8,58 A	9,18 A	45,59 V	16,49 %

Il·lustració n°16. Dades elèctriques del mòdul PV

### 7.4.Càlculs de línies i proteccions

S'utilitza el programa Ecodial per realitzar el dimensionament de línies i proteccions, segons els esquemes elèctric per a mòduls i bateries. (*Esquemes elèctrics P.34 a P.38*)

Els paràmetres utilitzats pels mòduls i bateries son: Caigudes de tensió total màxima per càrregues genèriques 4%, monofàsic, FP=1, es menysprea la reactància dels cables i ks=1 per a mòduls i per a bateries.





Com a resultat d'aquest càlculs es mostra l'informe d'Ecodial (*Annexa A.7 Informe Ecodial Advance Calculation 4.6 INT de Schneider*)

### 7.5 Estudi econòmic PV

S'introdueixen els valors del pressupostos del sistema fotovoltaic (*Pressupost Capítols 4,5 i 6*) al programa PVSyst per a la valuació econòmica segons taules:

Proyecto y Variante de simulación			
Proyecto:	Centre Logístic		
Simulación:	Nueva variante de simulación		
Generador FV, Pnom:	1190 kWp	Sistema:	Sistema Aislado
Módulo FV:	AXIpower AC-320P/156-72S		

Inversión			
Módulos FV	3720 unidades de 320 Wp	815350	€
Soportes/Integración		474486	€
Baterías	2400 de 12 V/ 187 Ah	1872000	€
Controlador		35000	€
Ajustes, cableado, ...		726068	€
Otros, varios...	<input type="button" value="Detalles"/>	477898	€
Sustitución subestimada		0	€
<b>Inversión bruta, (con impuestos)</b>		<b>4400802</b>	<b>€</b>

Financiamiento			
Impuestos	15.00 %	660120	€
Subsidios		0	€
<b>Inversión neta</b>		<b>5060922</b>	<b>€</b>
Anualidades		406101	€ / a.
Costo de explotación	<input type="button" value="Detalles"/>	78720	€ / a.
<b>Costo total anual</b>		<b>484821</b>	<b>€ / a.</b>

Préstamo		Moneda	
Duración	20 Años	Europa - EU	
Tasa	5.0 %	<input type="button" value="Curso"/>	
Factor anual 8.02 %cap/año			

Costo de energía	
Energía solar utilizada	1136 MWh / año
Energía excedente	402 MWh / año
Costo anual	484821 € / año
Costo de energía utiliza	0.43 € / kWh

Il·lustració nº17. Estudi econòmic en programa PVSyst

Diversos costos productos serán adicionados en "Varios"			
Cargador bidireccional batería	60000	€	
transformador separador	11913	€	
Inversor parque solar	80000	€	
Ingeniería	81496	€	
Beneficio industrial	244489	€	
<b>Total costos varios</b>		<b>477898</b>	<b>€</b>

Manten.	50000	€/año
Seguro, impuestos	10000	€/año
Provisión para remplazo batería (tiempo de vida 00. años)	18720	€/año <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Total costos de explotación</b>		<b>78720 €/año</b>

Il·lustració nº18. Detalls d'estudi econòmic en programa PVSyst

Com a resultat d'aquest càlculs, el cost de l'energia del sistema fotovoltaic, es situa en 0,43 €/kWh, amb un cost de l'energia de 484.821 €/any, el que suposa un increment al preu de compra d'energia a la xarxa, amb una mitja segons contractació de 0,16 €/kWh, degut al encariment principalment a la necessitat de l'ús de les bateries i les infraestructures complementaries.

## 8. Sistema d'energia instal·lació elèctrica de càrrega de VEB

Els esquemes d'instal·lació per a la recàrrega de vehicles elèctrics (*Esquemes elèctrics P.07 a P.28*) segueixen un esquema col·lectiu troncal amb un contador principal en l'origen de la instal·lació per a cada tipus de VBE (A,B,C,D,E,F,I,K i Y) i tipus de placa (amb suport solar, xarxa i xarxa ús freqüent), i comptadors secundaris en les estacions de recàrrega (variació de Figura 5 Esquema 1a de la ITC BT-52 del REBT)

### 8.1. Punts de recàrrega

Les estacions de recàrrega són assignades a cada tipus de VBE en funció de la potència requerida segons estimació de consum diari, i del tipus de connector segons fitxes de VBE, en la següent taula:

assignació	model comerç	marca	tipus connector	IP	IK	Fitxa tècnica
A	CCL-WBMC-Smart	Circontrol	Mennekes	54	10	Annexa A.11(7.2kW)
B	CCL-WBC-Smart	Circontrol	SAE J 1772	54	10	Annexa A.9
C	CCL-WBMC-Smart	Circontrol	Mennekes	54	10	Annexa A.11 (22kW)
D	Everflash-501-CCS	Everdrive	CCS Combo-2	55	9	Annexa A.12
F	CCL-WBMC-Smart	Circontrol	Mennekes	54	10	Annexa A.11 (22kW)
I	Everflash-501-CCS	Everdrive	CCS Combo-2	55	9	Annexa A.12
K	CCL-WBC32-Smart	Circontrol	SAE J 1772	54	10	Annexa A.10
L	SetecCCS/CHadeMo	Setec	CCS Combo-2	54		Annexa A.13
Y	CCL-PM1 (REV2)	Circontrol	P17ShuckoCEE7/4	54	10	Annexa A.8
E electrolinera	Raption-Trio	Circontrol	CSS, SAE J 1772 i Mennekes	54	10	Annexa A.14

Taula n°23. Assignació de estacions de càrrega a tipus de VBE

Totes les estacions de recàrrega es poden utilitzar per a exterior ( $IP \geq 54$ ) amb protecció de xoc ( $IK \geq 9$ ). Els punts de recàrrega A, B, C, F i K requereixen d'un pedestal (*Annexa A.15 Pedestal WB-0144*) per poder instal·lar-les, augmentant la seva protecció ambiental.

Un sistema intel·ligent ha de poder identifica el usuari (control RFID) mitjançant lector de targetes disponible en tots el models descrits anteriorment. També els models A,B,C,F,K i Y permeten el control dinàmic de la càrrega el que ajuda a la programació de la recàrrega en el moment que es vol per telecontrol. Altres regulacions es realitzarien de manera fixa a la estació de recàrrega o mitjançant programació horària al VBE. El sistema V2G, no contemplat en aquest projecte per que encara no s'ha comercialitzat, permetria reduir el cost de les bateries del sistema fotovoltaic mitjançant la càrrega bidireccional de les bateries del VBE.

## 8.2. Càlculs de línees i proteccions

S'utilitza el programa Ecodial per realitzar el dimensionament de línees i proteccions, segons els esquemes elèctric dels punts de recàrrega, armaris d'interconnexió i armaris generals de distribució pels tres tipus de places de VBE, explicats anteriorment (*Annexa A.7 Informe Ecodial Advance Calculation 4.6 INT de Schneider*).

Els paràmetres utilitzats generals son: Xarxa de 50Hz, amb  $\cos(\varphi)$  objectiu 0,928 amb umbral de potència reactiva per a la compensació 50 kVAr. Presència de sistemes de protecció contra sobretensions i llamps, amb nivell de protecció 12,5 kA. Secció de cable màxim a utilitzar 300mm<sup>2</sup>, neutre reduït complet, temperatura ambient per defecte de cables al aire lliure 30°C, temperatura ambient per defecte de cables enterrats 20°C. Valor per defecte de caiguda de tensió màxima autoritzada per cable 2% i corrent de dimensionament per defecte Ir.

Els paràmetres utilitzats per als punts de recàrrega son: Caigudes de tensió total màxima per a punts de toma de corrent (punts de recàrrega de VBE) 4%.  $K_s=0,8$  en unions general de UC Solar i UC Xarxa,  $K_s=1$  en unió general i  $k_s=0.9$  en unions secundaries de UC Xarxa Freqüent.

## 8.3. Sistema de terres

Les postes a terra s'estableixen principalment amb el fi de limitar la tensió que, amb respecte a terra, poden presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegura l'actuació de les proteccions i eliminar el risc que suposa una averia en els materials elèctrics utilitzats. Se seguirà el indicat en la ITC BT 18 del REBT. Per a aconseguir una adequada posta a terra i assegurar amb això unes condicions mínimes de seguretat, la posta a terra es farà traves d'un conductor de coure nu de 35mm<sup>2</sup>. El tipus i profunditat del enterrament de les tomes de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència de gel o altres efectes climàtics, no augmenten la resistència de la toma per sobre del previst. Les tomes previstes estaran espaiades per les proximitats de la rasa de servei amb una distància mínima de 3 metres. La profunditat no serà inferior a 0,5 m.

## 8.4. Eficiència i qualitat

Al considerar la alimentació elèctrica de gran quantitat de VBE en les instal·lacions d'estacionament i recàrrega (98 incloent electrolinera), pot suposar un problema greu pel sistema de distribució, sobretot en les instal·lacions d'alimentació monofàsiques (45 punts de recàrrega), que impliquen un gran consum de tercer harmònic, el que podria suposar un sobre dimensionament dels conductors de neutres i transformadors d'alimentació per evitar corrents de cresta molt altes i el sobreescalfament del sistema. ("El vehículo eléctrico. Desafíos tecnológicos, infraestructuras y oportunidades de negocio." Protecciones y posibles afectaciones sobre la red de distribución. Pg 213)



L'ús de reactàncies trifàsiques per als vehicles que es carregen a través de rectificadors trifàsics i el ús de filtres actius (*Annexa A.22 AFQ Filtros Activos Multifunción*) permet evitar els problemes anteriorment mencionats i millorar l'eficiència de les instal·lacions de càrrega.

Els analitzadors de xarxa (PowerLogic PM5561) i les proteccions programables de subtensió (95%), sobretensió (105%) i desequilibris en tensió e intensitat (Micrologic 5.0 P) utilitzats en el projecte, permetrien detectar aquestes ineficiències, i aplicar les mesures correctives necessàries. (*Esquemes elèctrics P.14, P.21 i P.26*)

## 9. Instal·lacions secundaries

### 9.1 Enllumenat

La lluminària LED amb regulació per sensors de presència de vianants és un sistema que actualment té cada vegada més implantació, pels seus avantatges d'estalvi energètic i baix manteniment. S'escull unes lluminàries Led de la marca Lamp (*Annexes A.16 Luminaria vial modelo OWL CLI 6500 NW GR. i A.17 POLE CONICAL 4M GALV.*) de 48W, pels vials de les voreres en l'accés a les places de pàrquing. Es troba la separació necessària entre columnes per a la correcta cobertura de la zona a il·luminar de les làmpades a 5,4 metres, segons característiques tècniques amb 109° d'angle d'obertura i a 4 metres d'alçada.

S'utilitza el programa Ecodial per realitzar el dimensionament de línees i proteccions, segons els esquemes elèctric per enllumenat (*Esquemes elèctrics P.31*) amb un dimensionat de factor 1,8 a la que fa referència la ICT BT 44 del REBT, per a quant es coneix la potència aparent de les làmpades de descàrrega, que també s'utilitza per a les que, en aquest cas, tenen alimentadors electrònics o transformadors.

Els paràmetres utilitzats per al enllumenat son: Caigudes de tensió total màxima per càrregues genèriques (làmpades LED) 3%,  $k_s=0,95$  en unió general i  $k_s=1$  en unions secundaries.

Com a resultat d'aquest càlculs es mostra l'informe d'Ecodial (*Annexa A.7 Informe Ecodial Advance Calculation 4.6 INT de Schneider*)

### 9.2 Guia i ocupació pàrquing

Un sistema de guiatge de les places disponibles per a usos de places sense assignació, mitjançant sensors e indicadors lluminosos i panells, són actualment utilitzats en pàrquings amb gran nombre de places per fer un sistema de pàrquing més eficient (*Esquemes elèctrics P.32 i P33*). Els sensors e indicadors d'ocupació tri color (*Annexa A.18 CirPark Product Catalogue 2017*) poden senyalitzar i alhora il·luminar les places, diferenciant amb un tercer color aquelles d'ús especial, com les places del tipus 3. d'aquest projecte. El nombre d'indicadors i la potència de les fonts d'alimentació s'ajusten als dispositius escollits i connectats mitjançant armaris d'interconnexió (*plànol pàrquing P.03*). Un sistema aeri de columnes i perfils permet la instal·lació dels sensors e indicadors tricolors a diferents alçades, mentre que per a les places L i I, s'utilitzen els sensors de proximitat enterrats al terra (*Annexa A.19 Sensor magnético de superficie para detección de plaza*) amb concentradors de sensor per radio freqüència (*Annexa A.20 Concentrador sensores magnéticos Gateway RF*). La relació concentrador sensor per a la correcta cobertura de senyals és: Rf2 per a L8, L7, L6 i L5, Rf3 per a L4,L3,L2 i L1 i Rf1 per a I4,I3,I2 i I1.

### 10. Centre de transformació

El centre de transformació consta de quatre transformadors (*Esquemes elèctrics P.29*), per a la alimentació de les diferents xarxes segons tipus de plaça, i enllumenat i SAI. Les potències han sigut determinades segons programa de càlcul Ecodial (*Annexa A.7 Informe Ecodial Advance Calculation 4.6 INT de Schneider*) i se situa en la primera planta juntament amb els armaris de distribució generals QA (*plànol pàrquing P.03*).

El subministrament de xarxa es realitzarà a través de Companyia mitjançant una xarxa subterrània. La contractació es realitzarà en baixa tensió amb corrent alterna trifàsica, la tensió assignada serà de 230/400 V a través de tres fases R, S, T i neutre, amb freqüència de 50Hz

### 11. Serveis auxiliars ininterromputs

S'utilitzarà un sistema de servei auxiliar ininterromput per assegurar els sistemes de control dels sistemes del pàrquing i fotovoltaic (*Esquemes elèctrics P.30*), el que permetrà mantindre el sistemes de control i enllumenat del sistema de guiatge del pàrquing,

### 12. Connectivitat , supervisió i control de sistemes pàrking i fotovoltaic

Els element típics que componen una plata fotovoltaica són un controlador de mesura i control amb un canal de comunicació amb l'operador, en aquest cas amb la distribució de xarxa solar de VBE, per rebre consignes de funcionament (*Esquemes elèctrics P.39*). Els inversor fotovoltaic connectat amb al camp solar, el inversor de bateries, el control de strings i aquest controlador EMS (*Annexa A.21 IngeconSun EMS Plant Controler*) treballen en xarxa amb un sistema de comunicació amb temps de resposta inferiors al segon, permetent el control de la potencia activa i reactiva entregada per la planta a la xarxa. Aquestes dades es visualitzen en una sola pantalla que mostra les dades magatzematges i que el usuari pot escollir entre diferent tipus de taules i gràfiques.

La plataforma software del pàrking gestiona les soluciones d'iluminació, guiatge i estacions de càrrega, a temps real. Permet el control de la ocupació amb la introducció d'un mapa de la instal·lació i crear pantalles de visualització amb estadístiques, informes, lògica d'operació i alarmes.

### 13. Estudi econòmic de la electrificació del pàrquing

Després de la avaluació econòmica del sistema fotovoltaic en Pg.41, es fa un estudi amd TIR a 15 anys del 14%, de la resta dels capítols del pressupost (*Pressupost Capítols 1,2,3,4 i 8*) amb una estimació d'ingressos mensuals de 26.000 €.

Anys	0	1	2	3	4	5	6
<b>Ingresos</b>		312000	322920	334222	345920	358027	370558
<b>Despesa</b>	<b>-1890594</b>	-132342	-117945	-103597	-87453	-69361	-49154
<b>Cashflow</b>	-1890594	205659,4	204975	230625	258467	288666	321404
<b>Amortitza</b>	-1890594	-1684934	-1479960	-1249335	-990868	-702202	-380798



	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>383528</b>	396951	410844	425224	435855	446751	457920	469368	481102	
<b>-26656</b>	-1675	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>356872</b>	395276	410844	425224	435855	446751	457920	469368	481102	
<b>-23926</b>	371350	782195	1207419	1643273	2090024	2547944	3017311	3498413	

Taula n°24. Estudi pay-back en € de la instal·lació elèctrica del pàrquing

#### 14. Balanç energètic

El consum de gasoil a l'any, que es pot estalviar en la totalitat de la flota, es calcula en les següents taules en euros i litres, segons els consums de les fitxes dels VBE, i km de la taula de consum estimat amb rutes per dia i preu del litre de Diesel professional amb descompte (1,027 €/L). En la primera dues primeres taules s'aplica el coeficient d'estacionalitat mig de les unitats que funcionen en dies laborables (0,9344), places tipus 1. i 2., i en la tercera taula les unitats que funcionen tots el dies de l'any (0,9343), places tipus 3. amb els litres i euros gastats:

Codi/unitats	L/100km	km	L gasoil	€
A / 3	6,4	1026	65,664	67,43
B / 6	4,4	1384	60,896	62,54
C / 4	8,3	792	65,736	67,51
D / 10	10,6	1304	138,224	141,95
F / 4	8,8	597	52,536	53,95
I / 2	21	726	152,523	156,63
K / 4	6,7	597	39,999	41,08
L / 3	32	360	115,2	118,30
Y / 3	3,7	640	23,68	24,32
		diari	714,46	733,71
		anual	174240,87	178936,67

Taula n°25. Unitats que funcionen amb suport solar en dies laborables en compra de gasoil

Codi/unitats	L/100km	km	L gasoil	€
A / 5	6,4	1569	100,416	103,12
B / 6	4,4	1396	61,424	63,08
C / 4	8,3	825	68,475	70,32
D / 8	10,6	1140	120,84	124,10
F / 3	8,8	888	78,144	80,25
I / 1	21	370	77,679	79,77
K / 3	6,7	495	33,165	34,06
L / 3	32	330	105,6	108,45
		diari	645,74	663,15
		anual	157482,77	161726,93

Taula n°26. Unitats que funcionen amb xarxa en dies laborables en compra de gasoil

Mes	Dies laborables	Coefficient
gener	31	0,95

febrer	28	0,92
març	31	0,85
abril	30	0,87
maig	31	0,96
juny	30	0,98
juliol	31	0,95
agost	31	0,85
setembre	30	0,9
octubre	31	1
novembre	30	0,98
desembre	31	1
<b>Suma / mitja ponderada</b>	<b>365</b>	<b>0,9343</b>

Taula nº27. Coeficients d'estacionalitat de cada més tots dies de l'any i mitja ponderada

Codi/unitats	L/100km	km	L gasoil	€
A / 2	6,4	1200	76,8	78,87
B / 5	4,4	2000	88	90,37
C / 2	8,3	780	64,74	66,48
D / 2	10,6	448	47,537184	48,82
F / 3	8,8	1800	158,4	162,67
I / 1	21	370	77,679	79,77
K / 3	6,7	900	60,3	61,93
L / 2	32	400	128	131,45
Y / 5	3,7	640	23,68	24,32
E / 1	21	200	42	43,13
		diari	767,14	787,81
		anual	261608,40	268658,74

Taula nº28. Unitats que funcionen amb xarxa d'ús freqüent durant tots els dies de l'any en compra de gasoil

Com a resultat d'aquest càlcul l'estalvi energètic de gasoil és de 593.332,04 litres per any. L'estalvi en euros és de 609,322,34 euros per any, al que cal restar el proporcional al cost de la energia elèctrica de xarxa i de suport fotovoltaic, que es calcularà més endavant amb la viabilitat econòmica del sistema fotovoltaic.

Codi/unitats	kWh	€
A / 3	209	33,49
B / 6	112	17,94
C / 4	384	61,41
D / 10	2002	320,28
F / 4	158	25,22
I / 2	1147	183,49
K / 4	158	25,22
L / 3	1516	242,53
Y / 3	61	9,83





diari	5746,21	919,39
anual	1401377,16	224220,35

Taula nº29. Unitats que funcionen amb suport solar en dies laborables en compra a xarxa elèctrica

Per la qual cosa hi ha un increment 260.600,65 euros a l'any respecte a la compra d'energia a xarxa i 45.283,68 euros respecte la compra de gasoil a la energia de xarxa.

Codi/unitats	kWh	€
A / 5	320	51,21
B / 6	113	18,09
C / 4	400	63,97
D / 8	1750	280,00
F / 3	373	59,67
I / 1	584	93,45
K / 3	131	20,91
L / 3	1389	222,32
diari	5060,13	809,62
anual	1234055,43	197448,87

Taula nº30. Unitats que funcionen amb xarxa dies laborables a l'any en compra a xarxa elèctrica

Hi ha un increment 35.721,94 euros respecte a la compra de gasoil.

Codi/unitats	kWh	€
A / 2	245	39,17
B / 5	162	25,92
C / 2	378	60,48
D / 2	688	110,15
F / 3	756	120,96
I / 1	584	93,45
K / 3	238	38,02
L / 2	1684	269,47
Y / 5	61	9,83
E / 1	200	32,00
diari	4996,53	799,45
anual	1703915,78	272626,52

Taula nº31. Unitats que funcionen amb xarxa d'ús freqüent durant tots els dies de l'any en compra a xarxa elèctrica

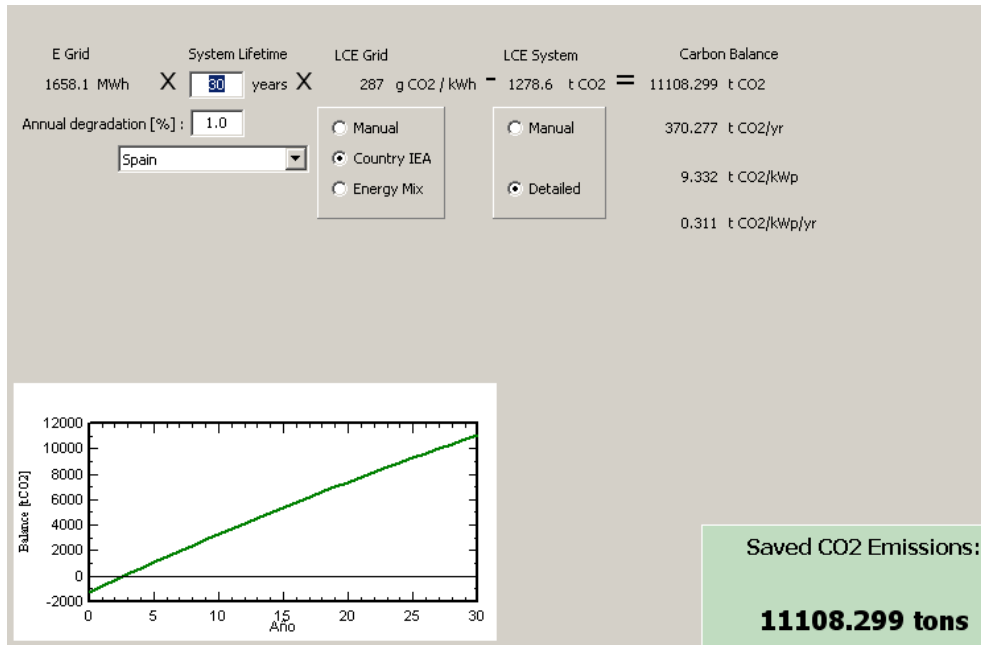
Hi ha un increment 3.967,78 euros respecte a la compra de gasoil.

Com a resultat d'aquests càlculs la instal·lació de càrrega de vehicles elèctrics té un increment 354.574,05 euros a l'any respecte a la compra de gasoil, sense comptar la viabilitat econòmica dels seus components i preu d'adquisició i manteniment dels VBE, si no a la infraestructura del sistema fotovoltaic i a la compra d'energia a la xarxa.



### 15. Balanç de carboni

Pel que fa el balanç de carboni, segons la següent il·lustració del PVSyst hi ha un estalvi de 370,277 Tm. de CO<sub>2</sub> a l'any pel que fa el suport solar, respecte la xarxa elèctrica Estatal.



Il·lustració n°19. Balanç de carboni en programa PVsyst

Item	Quantity	Unit	Use Grey Energy	LCE	Total
<b>PV Modules</b>					
PV Modules	1190	kWp	2168.0 kWh/kWp	1015 kgCO <sub>2</sub> /kWp	1207403 kg CO <sub>2</sub>
Transport 1	0	km		35 gCO <sub>2</sub> /t/km	0 kg CO <sub>2</sub>
Transport 2	86	t		60 gCO <sub>2</sub> /t/km	0 kg CO <sub>2</sub>
<b>Balance of System (BoS)</b>					
Supports/Trackers	37200	kg	6.67 kWh/kg	1.91 kgCO <sub>2</sub> /kg	71212 kg CO <sub>2</sub>
Concrete	0	m <sup>3</sup>		177 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	0 kg CO <sub>2</sub>
Inverters	0	units	660.80 kWh/units	436 kgCO <sub>2</sub> /units	0 kg CO <sub>2</sub>
Cabling	0	kg	18.70 kWh/kg	7.44 kgCO <sub>2</sub> /kg	0 kg CO <sub>2</sub>
<b>Additional</b>					
Maintenance	0	year		0 kgCO <sub>2</sub> /year	0 kg CO <sub>2</sub>
Dismantling	0	modules		0 kgCO <sub>2</sub> /modules	0 kg CO <sub>2</sub>
Other				0 kgCO <sub>2</sub>	0 kg CO <sub>2</sub>
<b>Sum</b>					<b>1278.61 t CO<sub>2</sub></b>
<b>Grey Energy Conversion Factors</b>					
Item	Country of Origin	Use Country	Factor		
PV Cells	Germany	<input checked="" type="checkbox"/>	468 gCO <sub>2</sub> /kWh		
Supports	Spain	<input checked="" type="checkbox"/>	287 gCO <sub>2</sub> /kWh		
Inverters	Zimbabwe	<input checked="" type="checkbox"/>	660 gCO <sub>2</sub> /kWh		
Cabling	Chile	<input checked="" type="checkbox"/>	398 gCO <sub>2</sub> /kWh		

**Saved CO2 Emissions: 11108.299 tons**

Il·lustració n°20. Detall del balanç de carboni en programa PVsyst



Amb una mitja de 0,000278 Tm. de CO<sub>2</sub> per kWh de la xarxa elèctrica pel mix energètic estatal, el consum de les places tipus 2. de xarxa i 3. de xarxa d'ús freqüent, segons taules anteriors, que és 2.937.972,21 kWh, resulta 816,756 Tm. de CO<sub>2</sub>.

El consum total de l'alternativa del gasoil, segons taules anteriors, era 593.332,04 litres. Amb 2,6 kg de CO<sub>2</sub> per litre de gasoil, resulta 1.542,663 Tm. de CO<sub>2</sub>.

El balanç total es l'estalvi produït pel sistema fotovoltaic, més la resta del consum que es produiria pel gasoil menys el que suposa el seu consum de xarxa; 1.096,184 Tm. de CO<sub>2</sub>.

## **16. Conclusions**

La electrificació del transport és el repte més important per als vehicles elèctrics en un sector clau, econòmic, social i mediambiental.

La aparició dels primers vehicles de transport amb gran capacitat de càrrega per a la distribució urbana representen una oportunitat en aquest sentit, malgrat la competitivitat dels models de gasoil.

La inclusió d'energies renovables per la generació elèctrica distribuïda i suport per aquest vehicles passaria per regularitzar la situació de la fotovoltaica connectada a xarxa, ja que aquestes instal·lacions de grans flotes poden funcionar amb capacitat de càrrega durant totes les hores del dia, mitjançant distribució nocturna, el que permetria reduir costos d'emmagatzematge en bateries.



## 17. Bibliografia

-Chase, R.B.; Jacobs, F.R.; Aquilano, N.J. Administración de operaciones: producción y cadena de suministros. 12a ed. México D.F: Mc Graw Hill, 2009. ISBN 9789701070277.

-Sociedad de Técnicos de Automoción. El vehículo eléctrico: desafíos tecnológicos, infraestructuras y oportunidades de negocio. Barcelona: Libbooks, 2011. ISBN 9788493891008

-Molero, E.; Pozo A. El vehículo eléctrico y su infraestructura de carga. Barcelona: Marcombo, 2013. ISBN 9788426719096

-Anaya J. El transporte de mercancías (enfoque logístico de la distribución). Madrid: ESIC, 2009. ISBN 9788473566124

-Moro, M. Instalaciones solares fotovoltaicas. Madrid: Paraninfo, 2010. ISBN 9788497327763

-Informe TERM 2015 Transport and Environment Reporting Mechanism de la AEMA

<http://www.rtve.es/alicarta/videos/para-todos-la-2/para-todos-2-debate-transporte-mercancias/3065003/>

<http://www.hibridosyelectricos.com>

<https://electrek.co>

<http://circuitor.es/es/formacion/vehiculo-electrico>

<http://www.camionactualidad.es>



Departament d'Enginyeria Elèctrica



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**PROJECTE DE FINAL DE GRAU ENGINYERIA ELÈCTRICA**

**PLÀNOLS**

**I**

**ESQUEMES ELÈCTRICS**

**Títol: Sistema d'energia fotovoltaica i electrificació de  
pàrquing de vehicles elèctrics**



**Autor: Xavier Ortiz Badia**

**Tutor: Joan Rocabert Delgado**

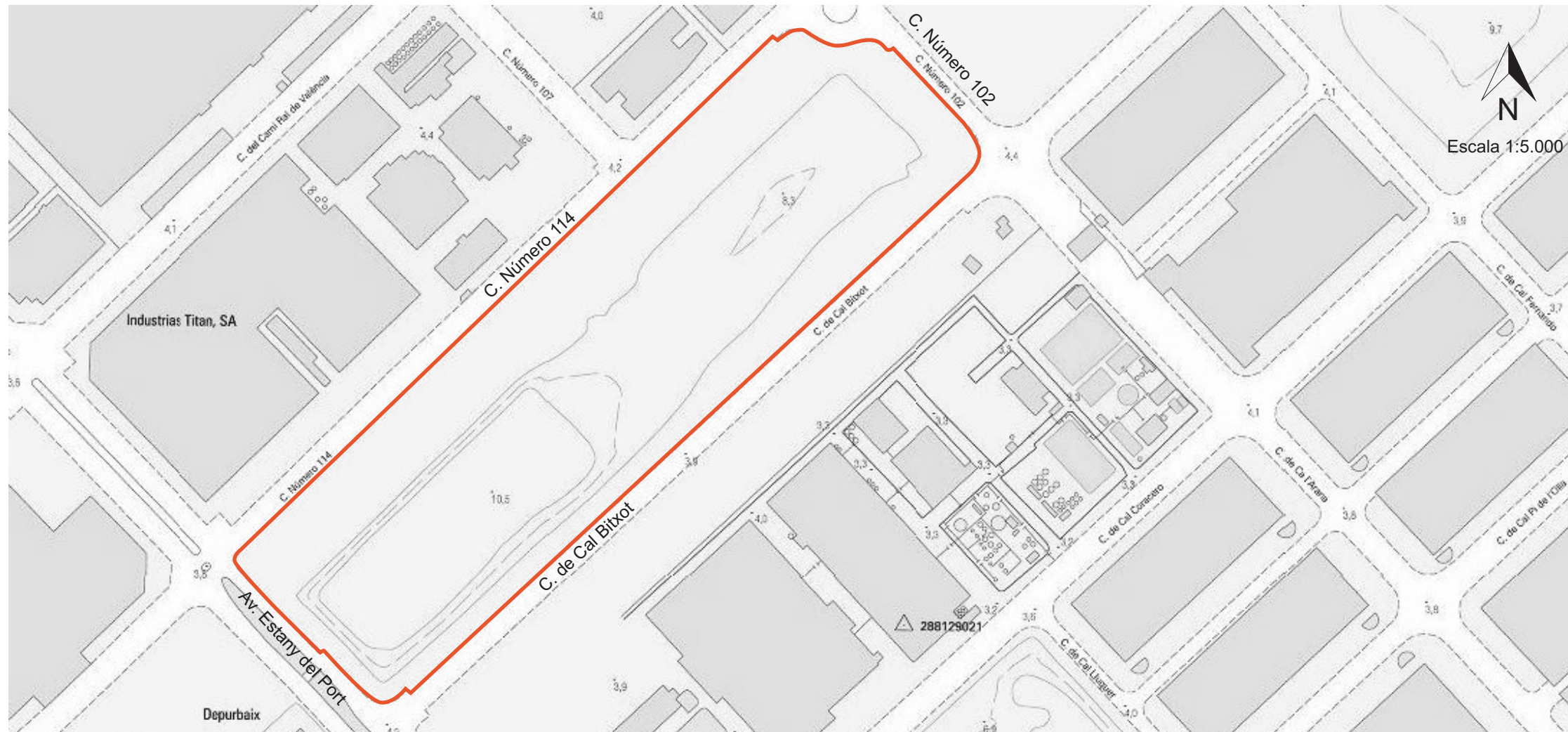
**Escola Superior Enginyeries Industrial Audiovisual i Aeroespacial de Terrassa**



<b>INDEX DE PLÀNOLS I ESQUEMES ELÈCTRICS.....</b>	<b>2-3 Pg.</b>
P.01 Plànol de situació.....	4 Pg.
P.02 Plànol general.....	5 Pg.
P.03 Plànol pàrquing.....	6 Pg.
P.04 Plànol camp fotovoltaic zones 1,2 i 3.....	7 Pg.
P.05 Plànol camp fotovoltaic zones 2,3,4 i 5.....	8 Pg.
P.06 Plànol camp fotovoltaic zones 4,5 i 6.....	9 Pg.
P.07 Esquema elèctric interconnexió A i B solar.....	10 Pg.
P.08 Esquema elèctric interconnexió B i C solar.....	11 Pg.
P.09 Esquema elèctric interconnexió D solar 1.....	12 Pg.
P.10 Esquema elèctric interconnexió D solar 2.....	13 Pg.
P.11 Esquema elèctric interconnexió F i I solar.....	14 Pg.
P.12 Esquema elèctric interconnexió K i L solar.....	15 Pg.
P.13 Esquema elèctric interconnexió Y solar.....	16 Pg.
P.14 Esquema elèctric línies generals d'alimentació solar i suport.....	17 Pg.
P.15 Esquema elèctric interconnexió A xarxa.....	18 Pg.
P.16 Esquema elèctric interconnexió B xarxa.....	19 Pg.
P.17 Esquema elèctric interconnexió C xarxa.....	20 Pg.
P.18 Esquema elèctric interconnexió D xarxa 1.....	21 Pg.
P.19 Esquema elèctric interconnexió F i D xarxa 2.....	22 Pg.
P.20 Esquema elèctric interconnexió I,K i L xarxa.....	23 Pg.
P.21 Esquema elèctric línia general d'alimentació xarxa.....	24 Pg.
P.22 Esquema elèctric interconnexió A i B xarxa places ús freqüent.....	25 Pg.
P.23 Esquema elèctric interconnexió E,C i D xarxa places ús freqüent.....	26 Pg.
P.24 Esquema elèctric interconnexió F,I i K xarxa places ús freqüent.....	27 Pg.
P.25 Esquema elèctric interconnexió L i Y xarxa places ús freqüent.....	28 Pg.
P.26 Esquema elèctric línia general d'alimentació xarxa places ús freqüent.....	29 Pg.

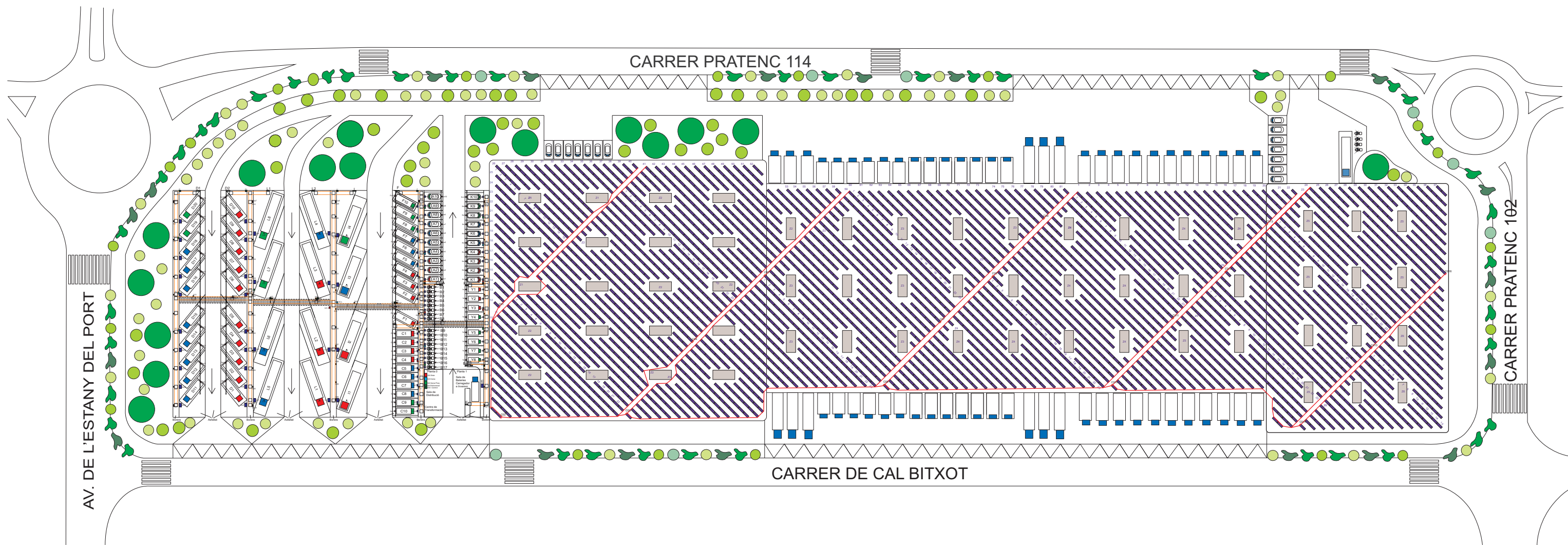


P.27 Esquema elèctric punts de recàrrega A,B,C,D i E.....	30 Pg.
P.28 Esquema elèctric punts de recàrrega F,I,K,L i Y.....	31 Pg.
P.29 Esquema elèctric centre de transformació de companyia.....	32 Pg.
P.30 Esquema elèctric serveis auxiliars ininterromputs.....	33 Pg.
P.31 Esquema elèctric enllumenat LED pàrquing.....	34 Pg.
P.32 Esquema elèctric guia i ocupació pàrquing D i L.....	35 Pg.
P.33 Esquema elèctric guia i ocupació pàrquing F,I,C,A,B,K,Y i E.....	36 Pg.
P.34 Esquema elèctric parc fotovoltaic C01 a C015.....	37 Pg.
P.35 Esquema elèctric parc fotovoltaic C016.....	38 Pg.
P.36 Esquema elèctric inversor parc fotovoltaic.....	39 Pg.
P.37 Esquema elèctric connexió bateries.....	40 Pg.
P.38 Esquema elèctric carregador bateries.....	41 Pg.
P.39 Esquema elèctric supervisió planta.....	42 Pg.



Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificación de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	<b>01</b>
Designació:	PLÀNOL DE SITUACIÓ	Nº de plànol
	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	Escala 1:50.000
	La propietat: ZAL Port	1:5.000

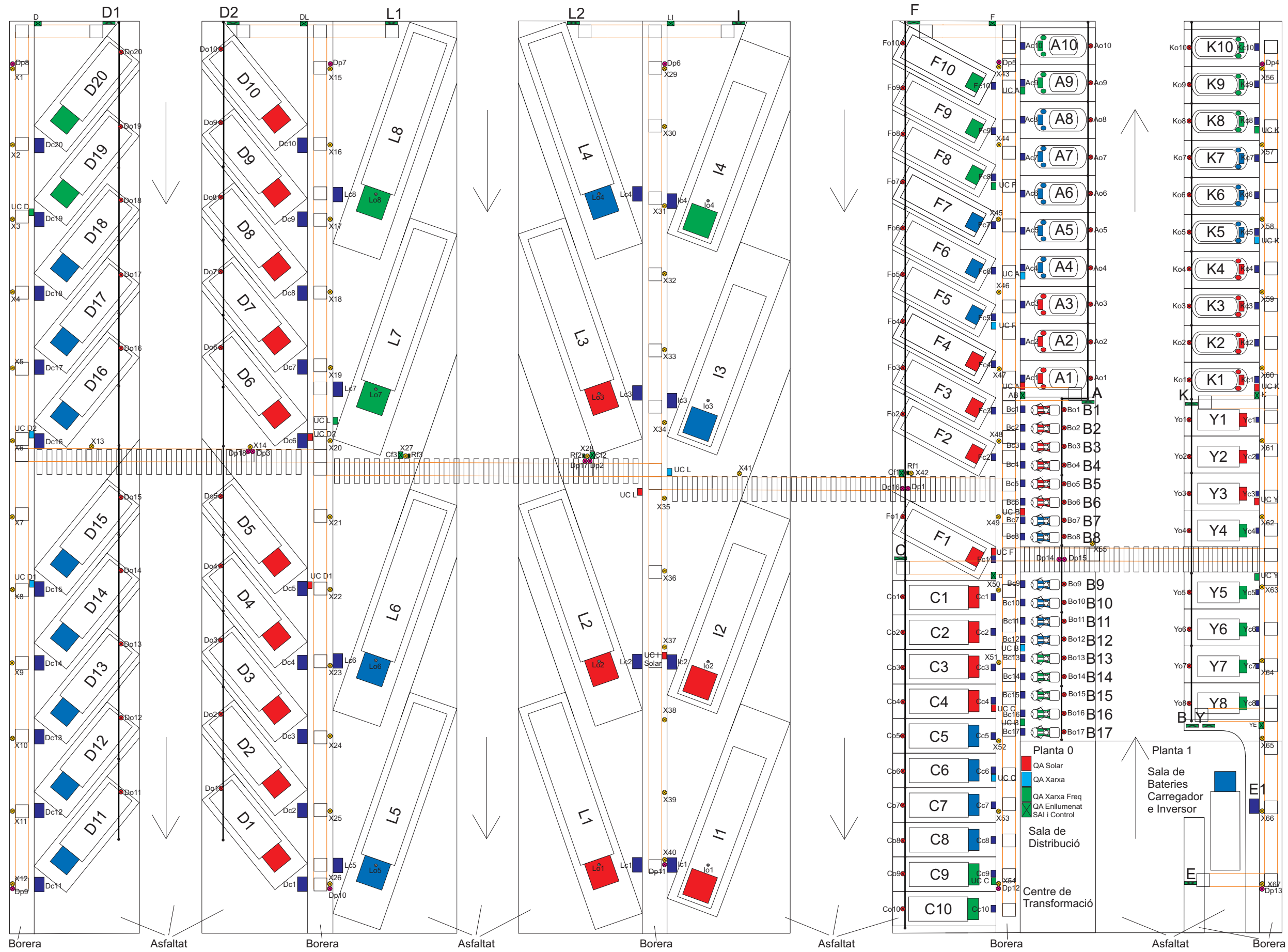




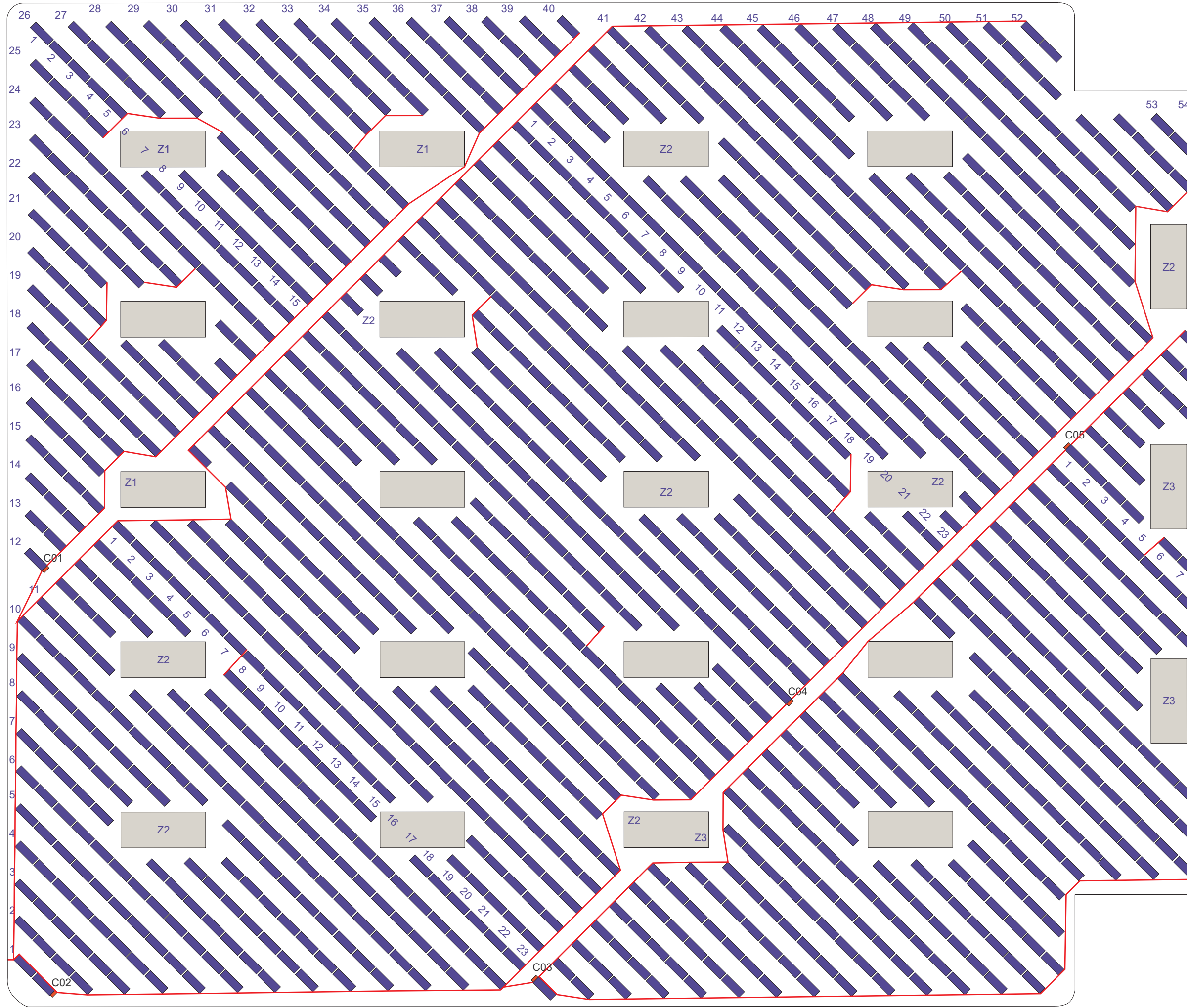
### Simbologia

	VBE solar		Rasa de servei		Panell guia ocupació		Detector al terra
	VBE xarxa		Q.connexió solar		Enllumenat LED		Estructura aèria
	VBE ús freqüent		Q.connexió xarxa		Detector vianants		Safata reixa solar
	Punt de recàrrega		Q.connexió ús freq.		Q.connexió guia		Q.concentrador solar
	Pericó de servei		Llum ocupació plaça		Antena det. terra		Mòdul solar

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	02
Designació:	PLÀNOL GENERAL	Nº de plànol
	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	Escala 1:1.200
	La propietat: ZAL Port	

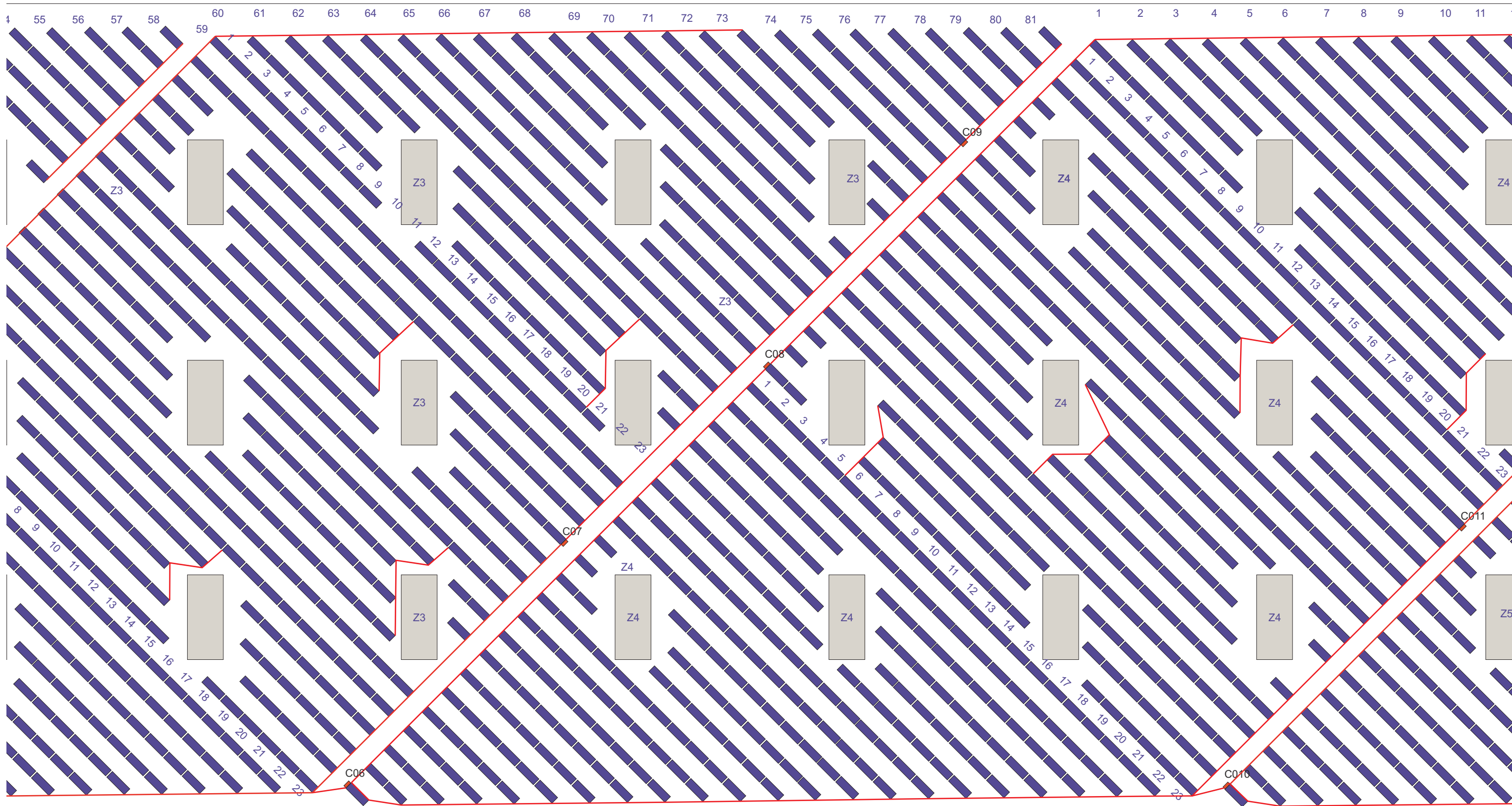


Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	03
Designació:	PLÀNOL PÀRQUING	Nº de plànol
Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		L'enginyer: Joan Rocabert Delgado
La propietat: ZAL Port		Escala 1:300

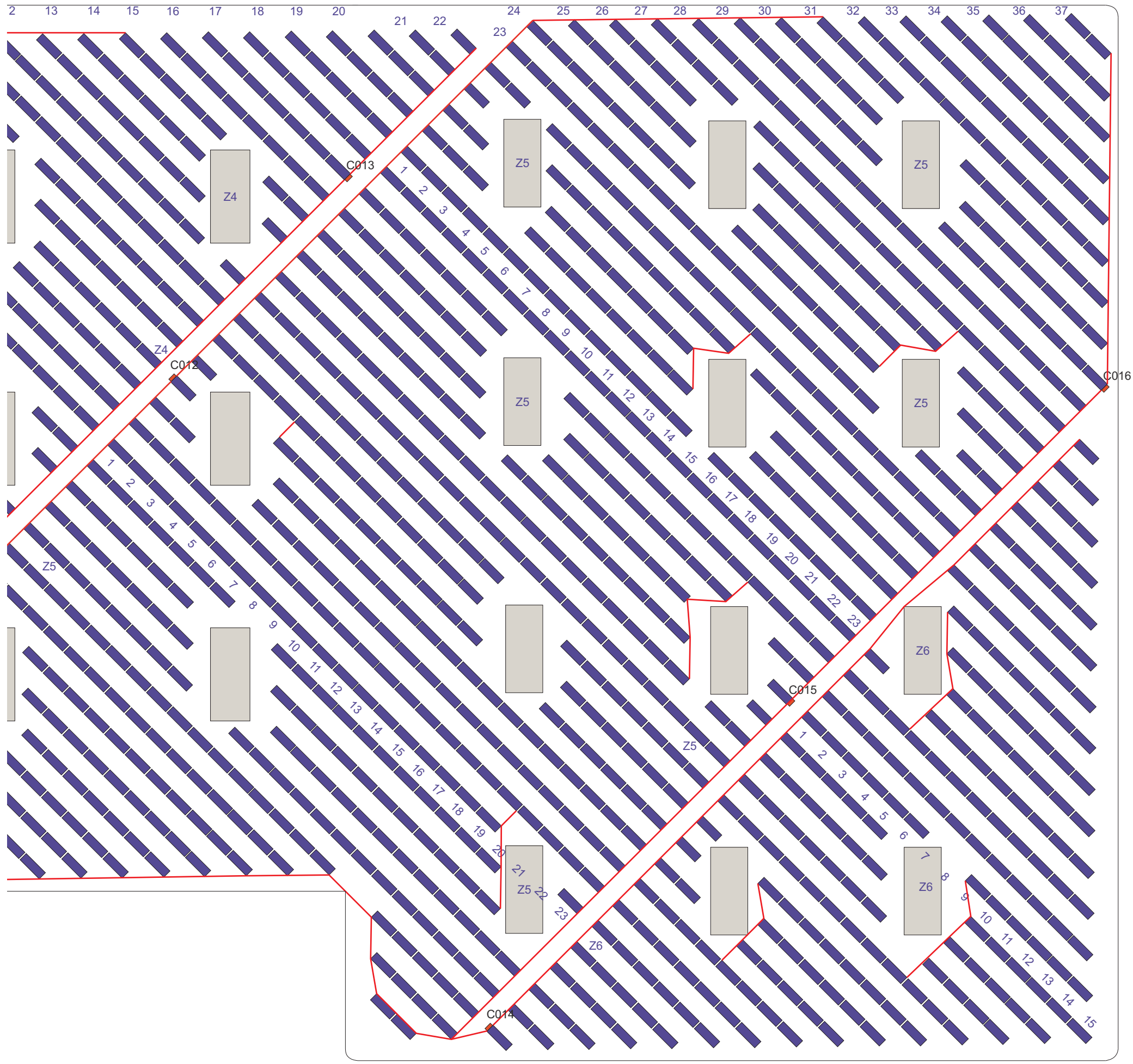


Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificación de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	<b>04</b>
Designació:	PLÀNOL CAMP FOTOVOLTAIC ZONES 1,2 i 3	Nº de plànol
	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	Escala
	La propietat: ZAL Port	<b>1:300</b>





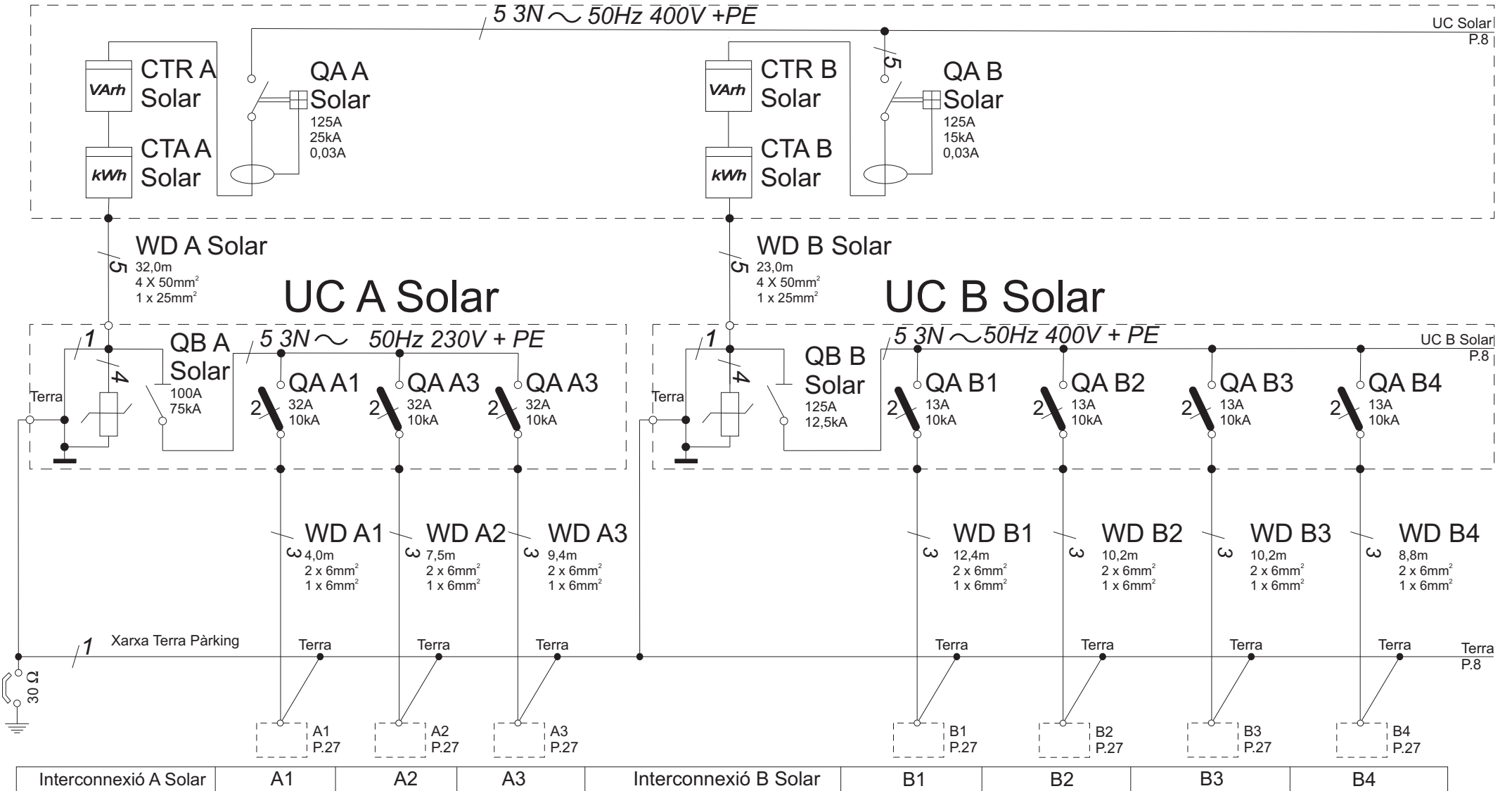
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	<b>05</b>
Designació:	PLÀNOL CAMP FOTOVOLTAIC ZONES 2,3,4 i 5	Nº de plànol
	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat: 
		Escala <b>1:300</b>



Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electricificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	<b>06</b>
Designació:	PLÀNOL CAMP FOTOVOLTAIC ZONES 4,5 i 6	Nº de plànol
	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	Escala
	La propietat: ZAL Port	<b>1:300</b>

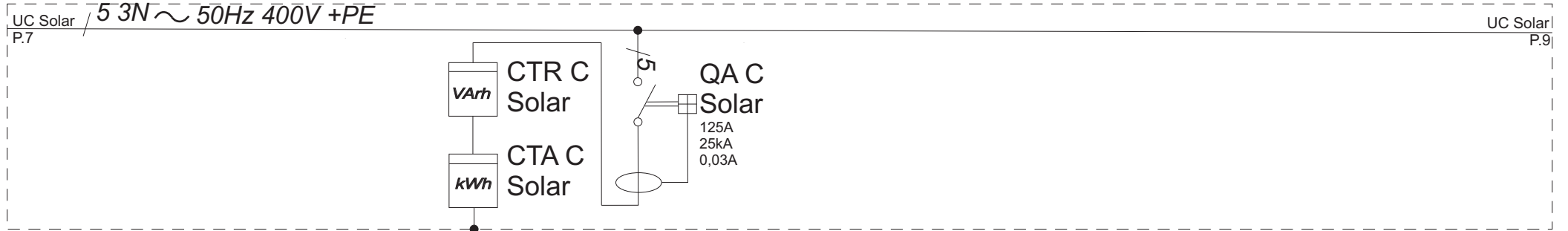


# UC Solar



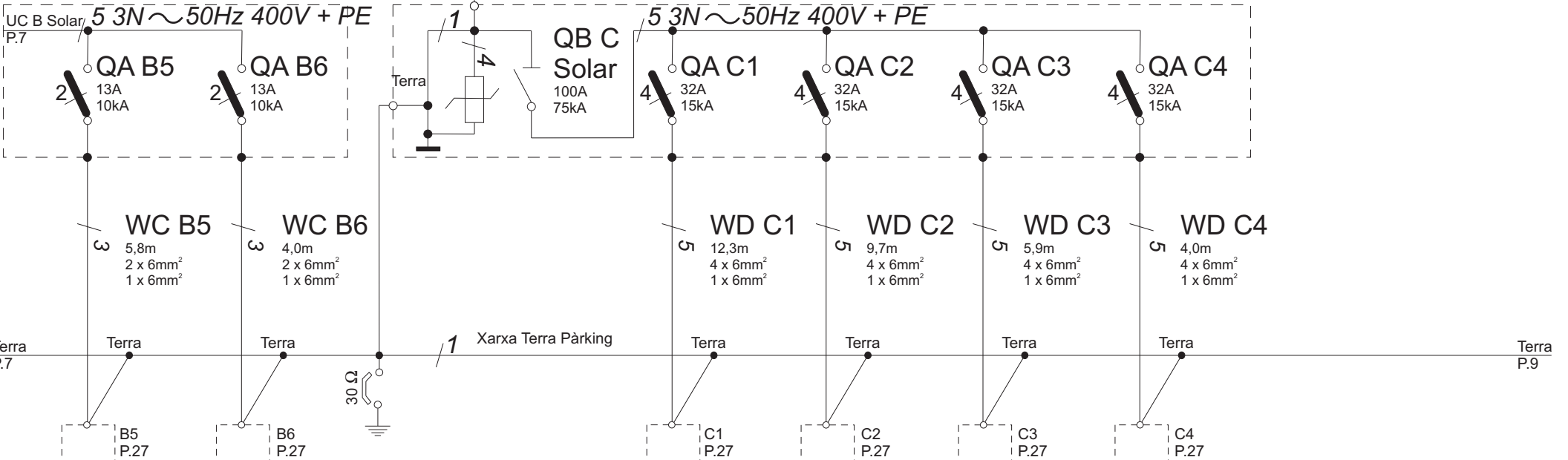
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	07
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONEXIÓ A i B SOLAR	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -

# UC Solar



## UC B Solar

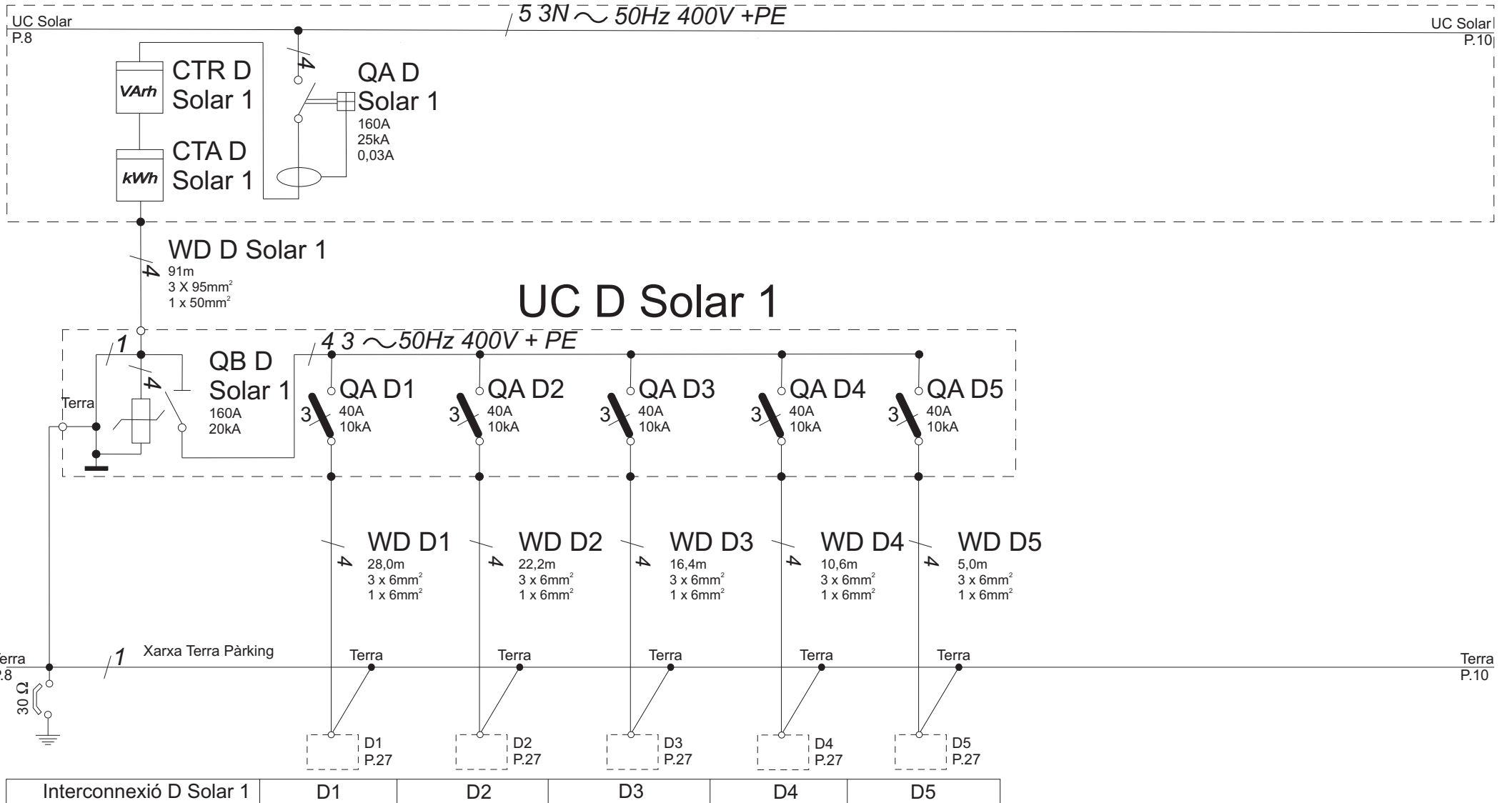
## UC C Solar



B5	B6	Interconnexió C Solar	C1	C2	C3	C4
----	----	-----------------------	----	----	----	----

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	08
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEXIÓ B i C SOLAR	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -

# UC Solar

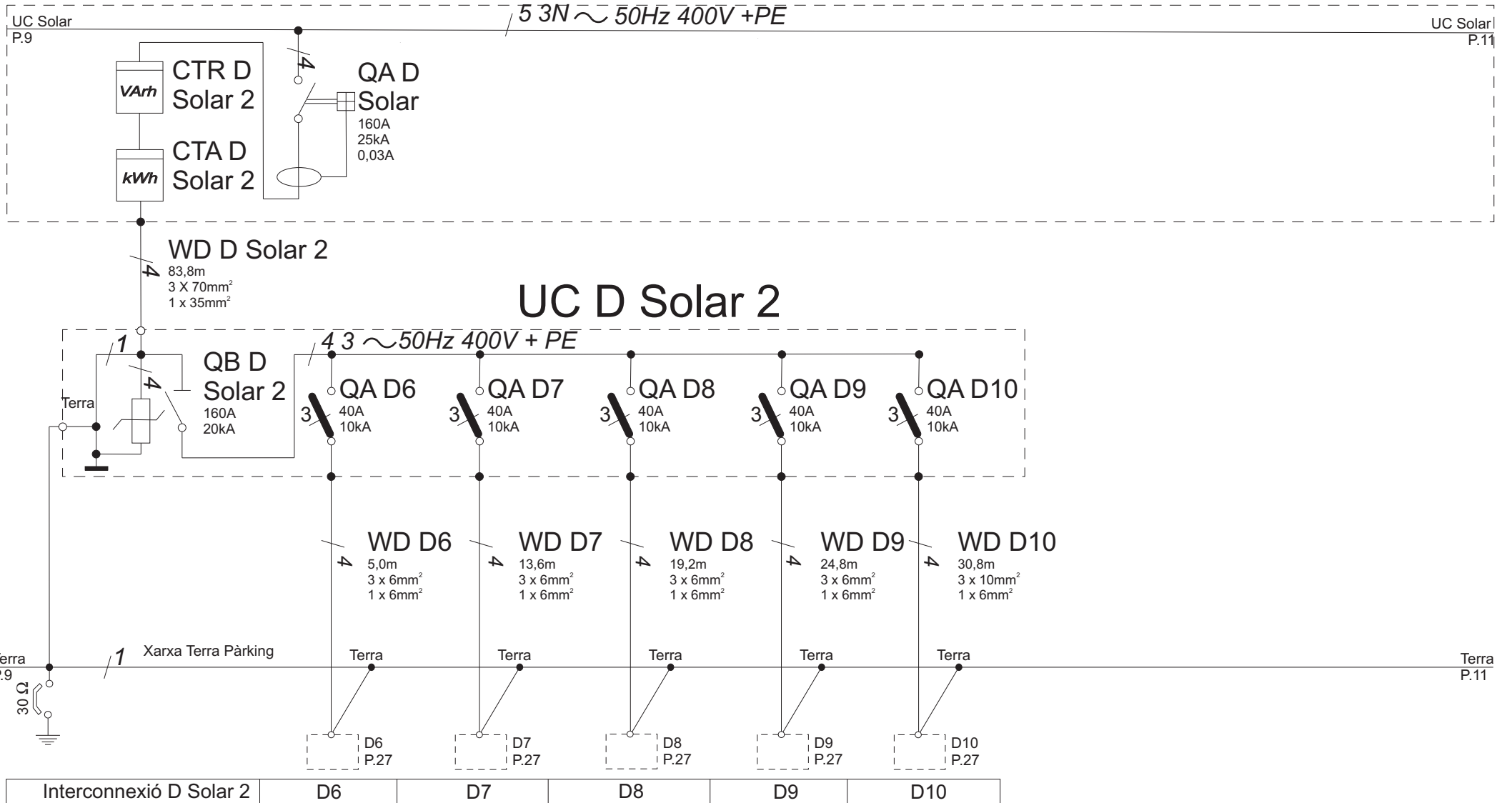


Interconnexió D Solar 1	D1	D2	D3	D4	D5
-------------------------	----	----	----	----	----

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	09
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ D SOLAR 1	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -

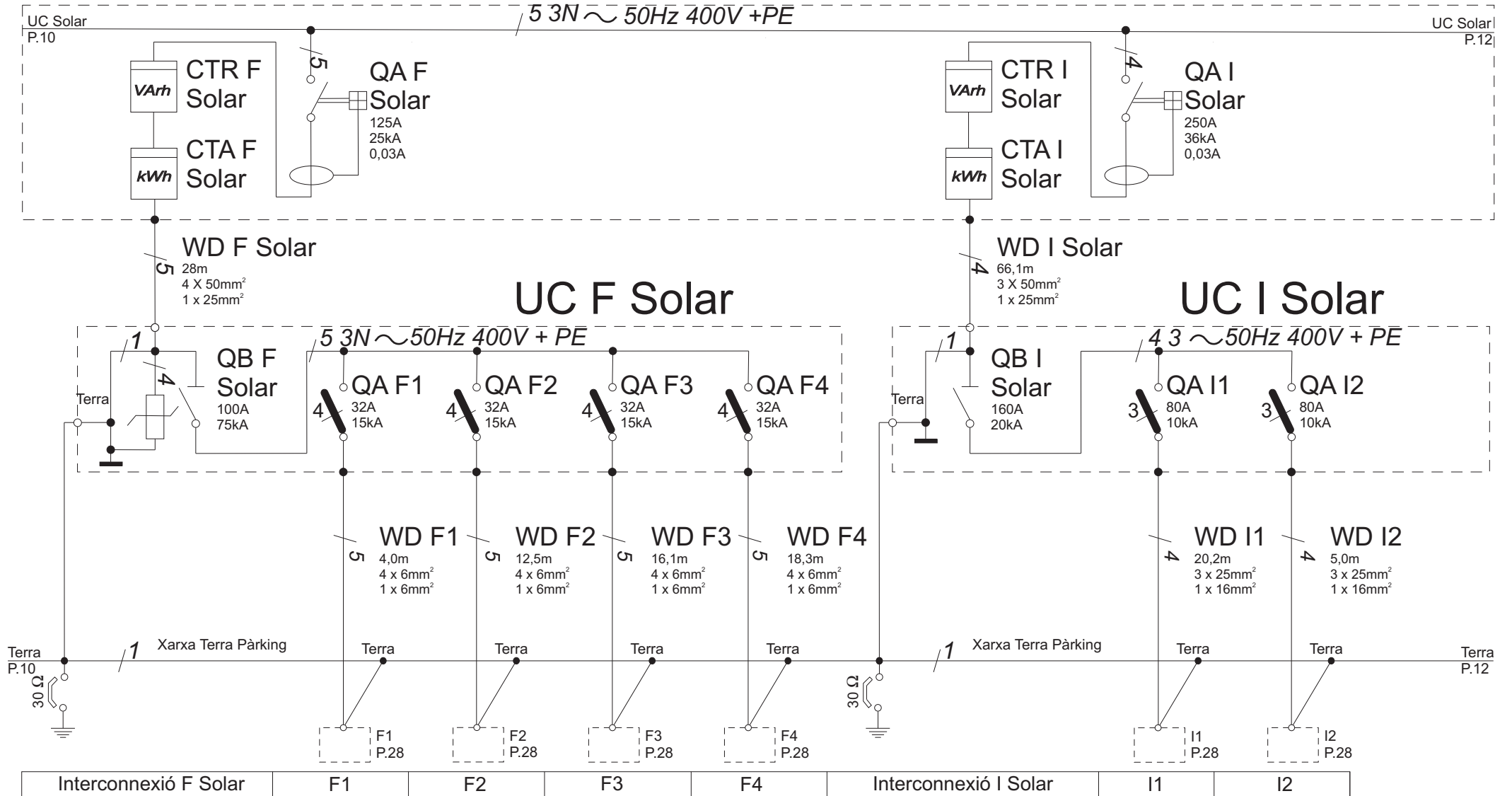


# UC Solar



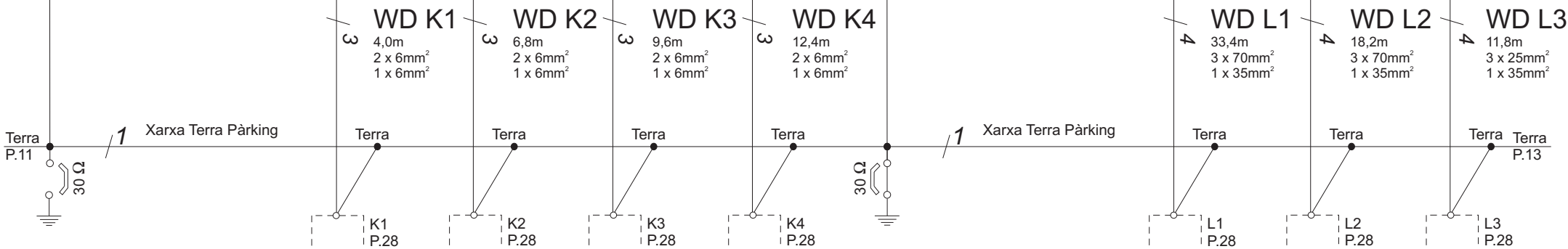
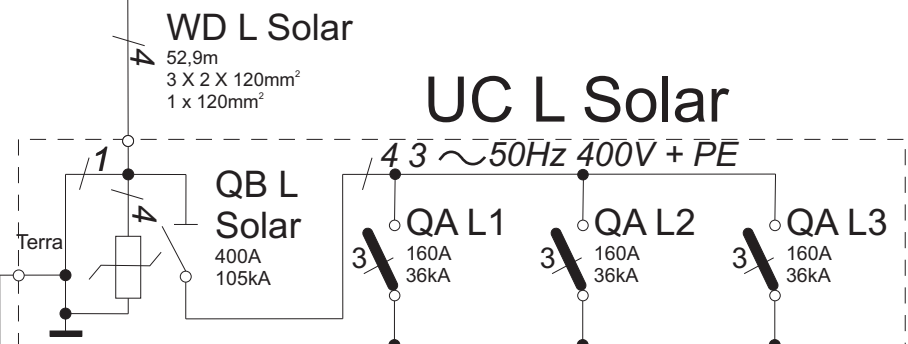
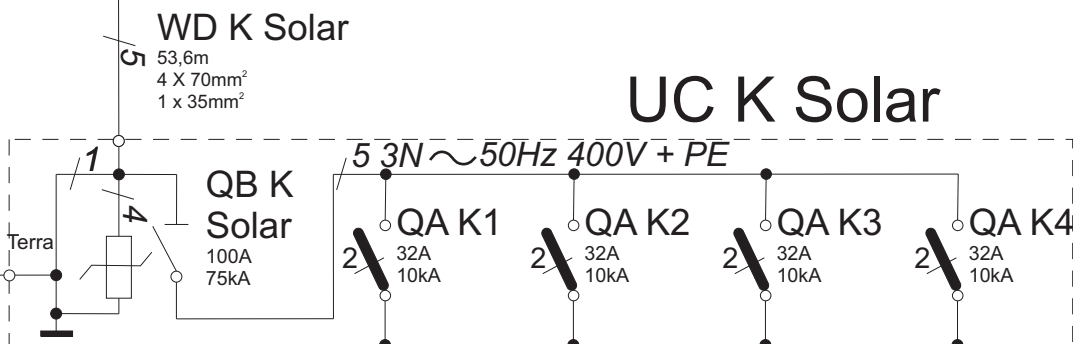
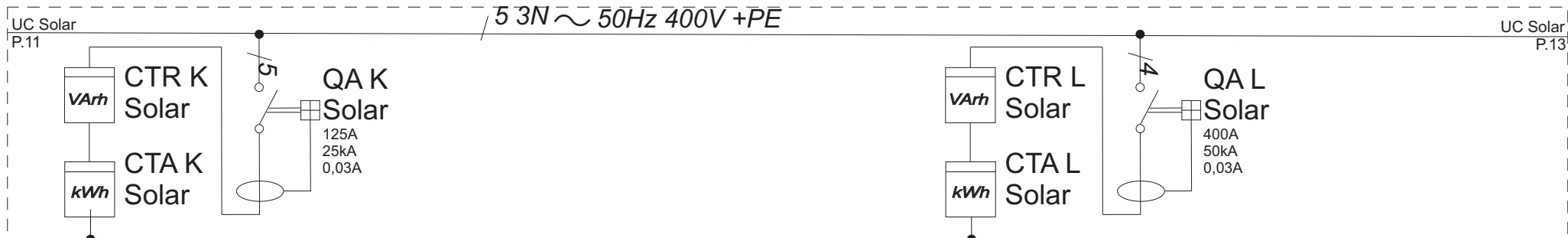
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	10
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ D SOLAR 2	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica <small>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</small>	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -

# UC Solar



Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	11
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONEXIÓ F i I SOLAR	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -

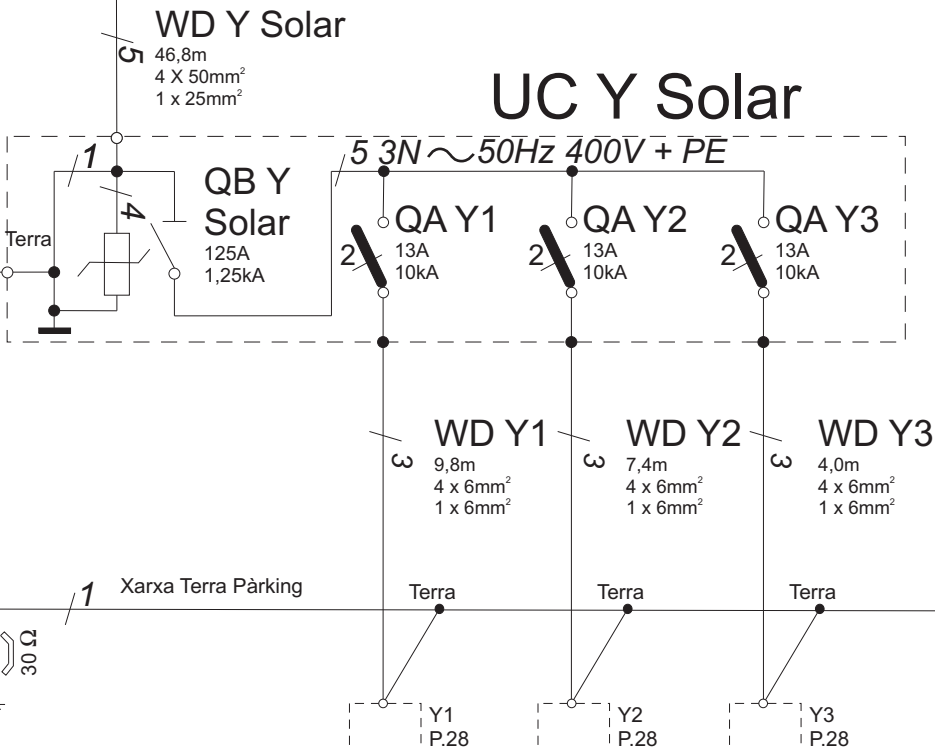
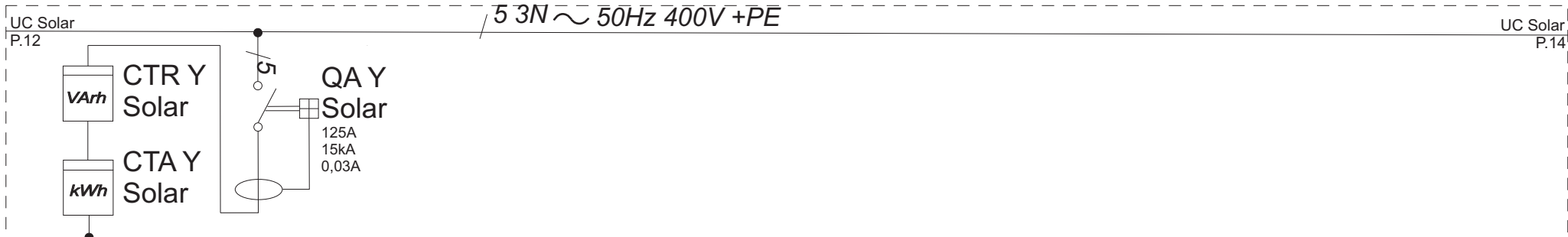
# UC Solar



Interconnexió K Solar	K1	K2	K3	K4	Interconnexió L Solar	L1	L2	L3
-----------------------	----	----	----	----	-----------------------	----	----	----

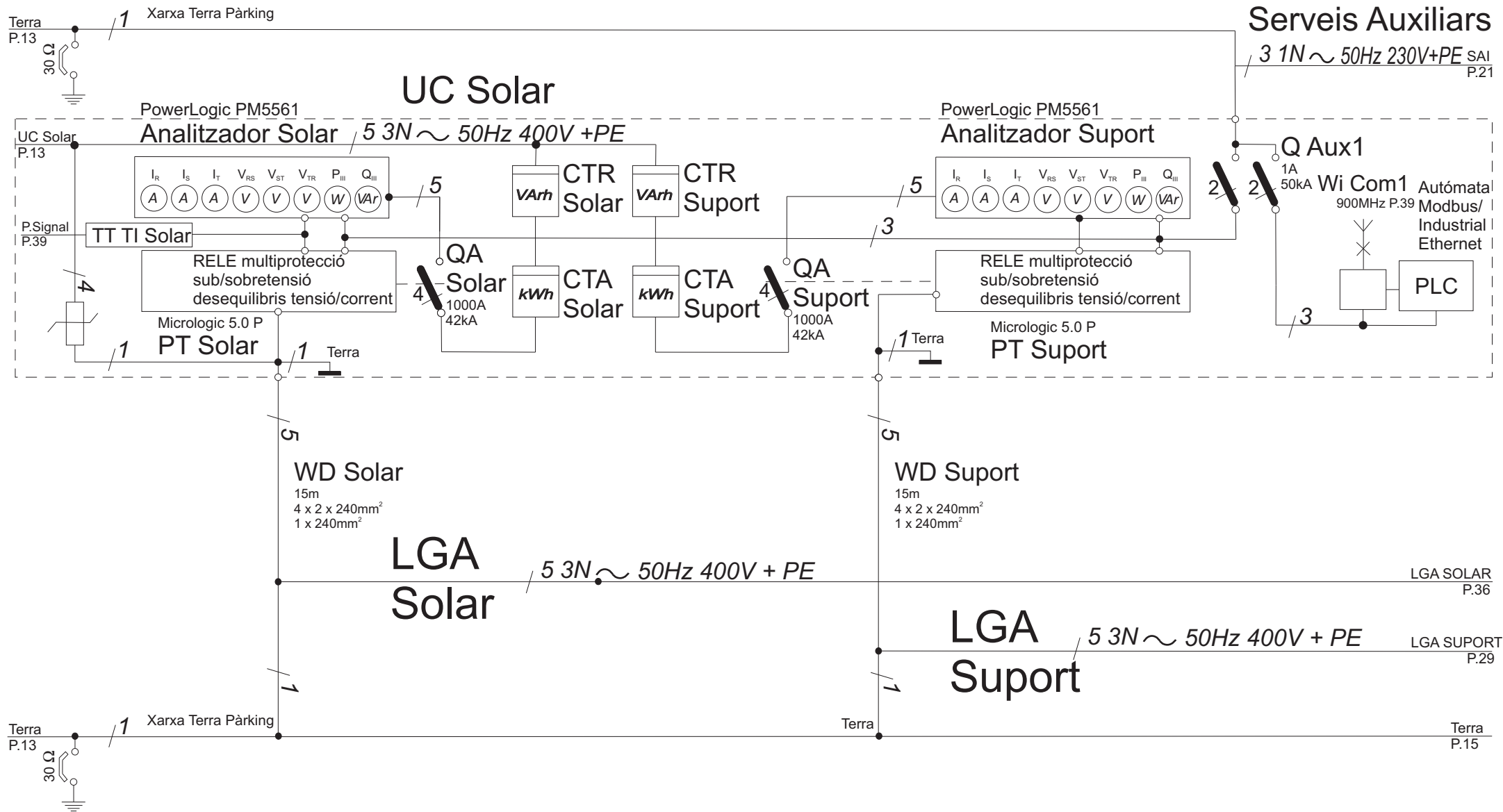
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	12
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ K i L SOLAR	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala ---

# UC Solar



Interconnexió Y Solar	Y1	Y2	Y3
-----------------------	----	----	----

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	13
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEXIÓ Y SOLAR	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -



Alimentació elèctrica de generació Solar

Alimentació elèctrica Suport Xarxa

Telecomandament

Autor: Xavier Ortiz Badia

Octubre 2017

Projecte: Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics

14

Designació: E. ELÈCTRIC LGA SOLAR i SUPORT

Nº de plànol



L'enginyer:  
Joan Rocabert Delgado

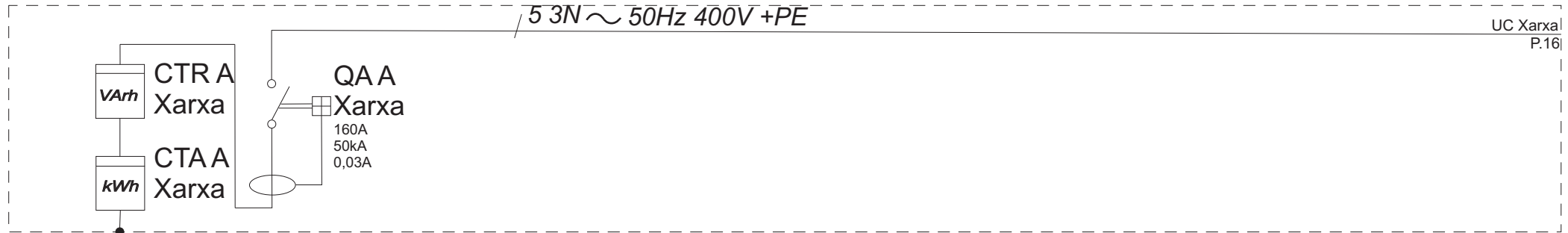
La propietat:



Escala



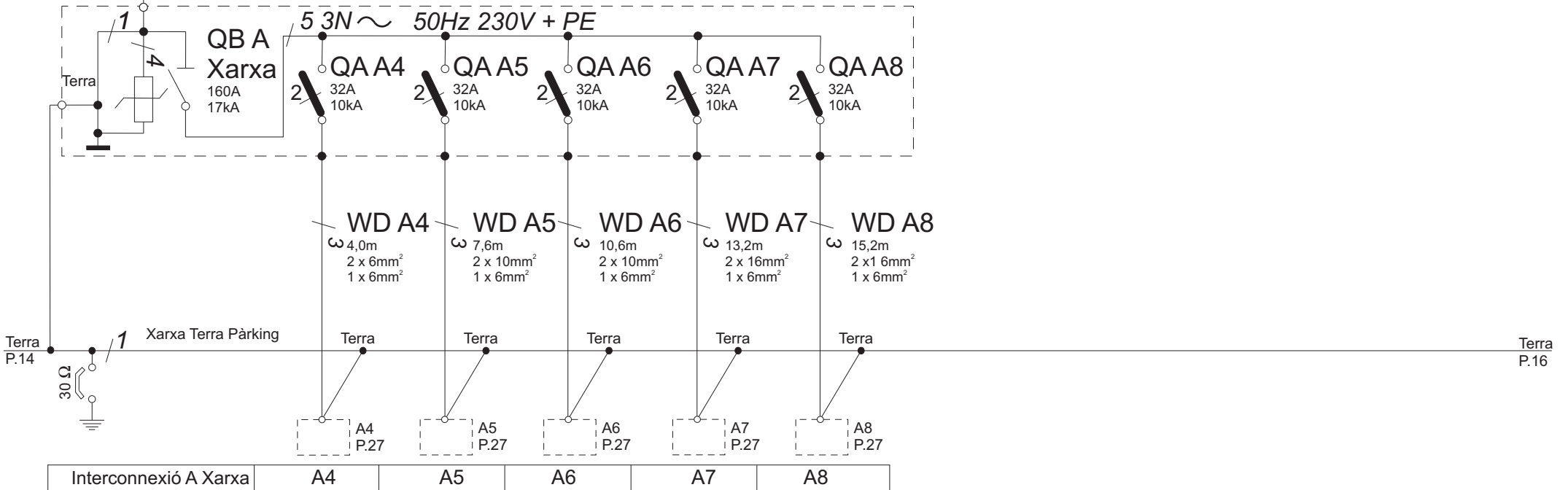
# UC Xarxa






UC Xarxa  
P.16

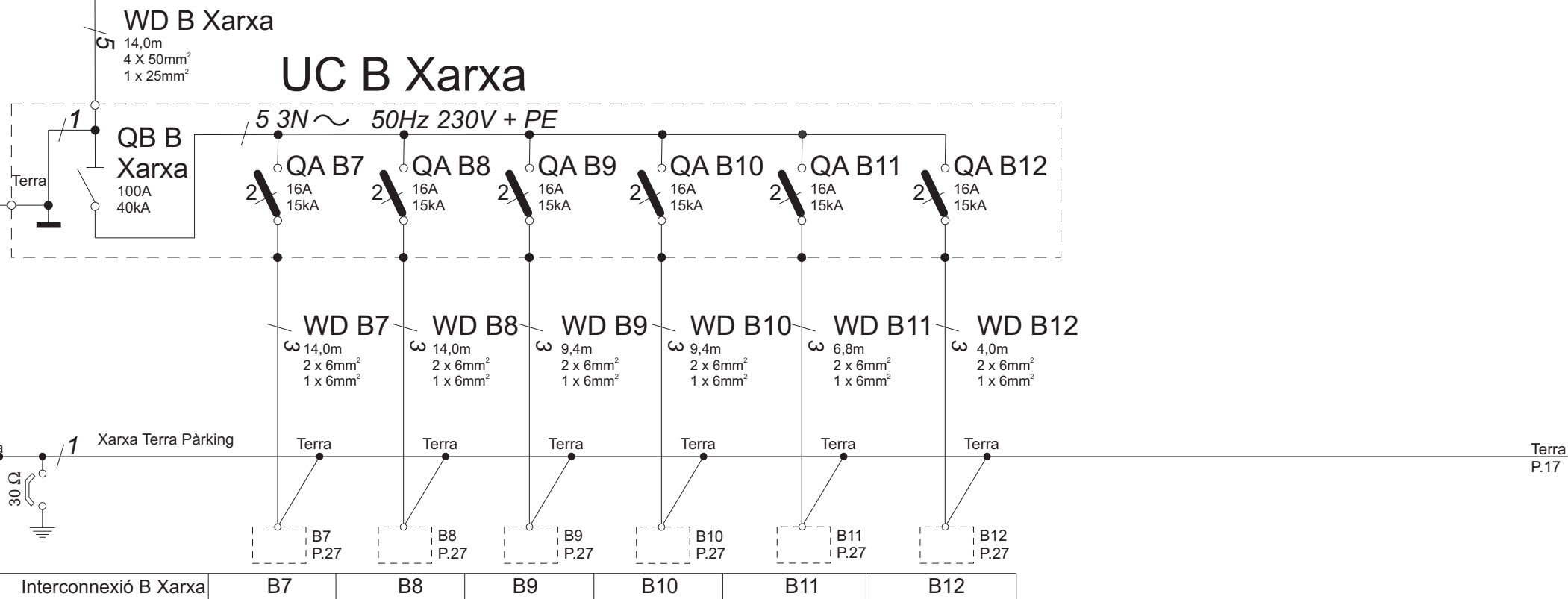
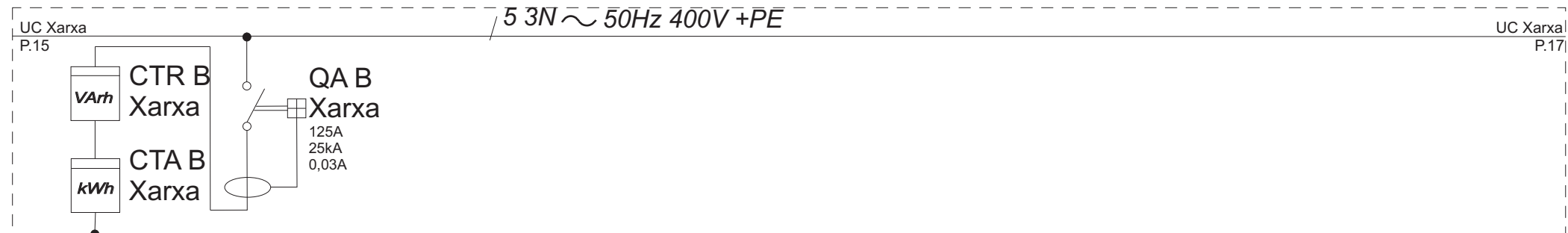
WD A Xarxa  
42,4m  
4 X 35mm<sup>2</sup>  
1 x 16mm<sup>2</sup>

## UC A Xarxa



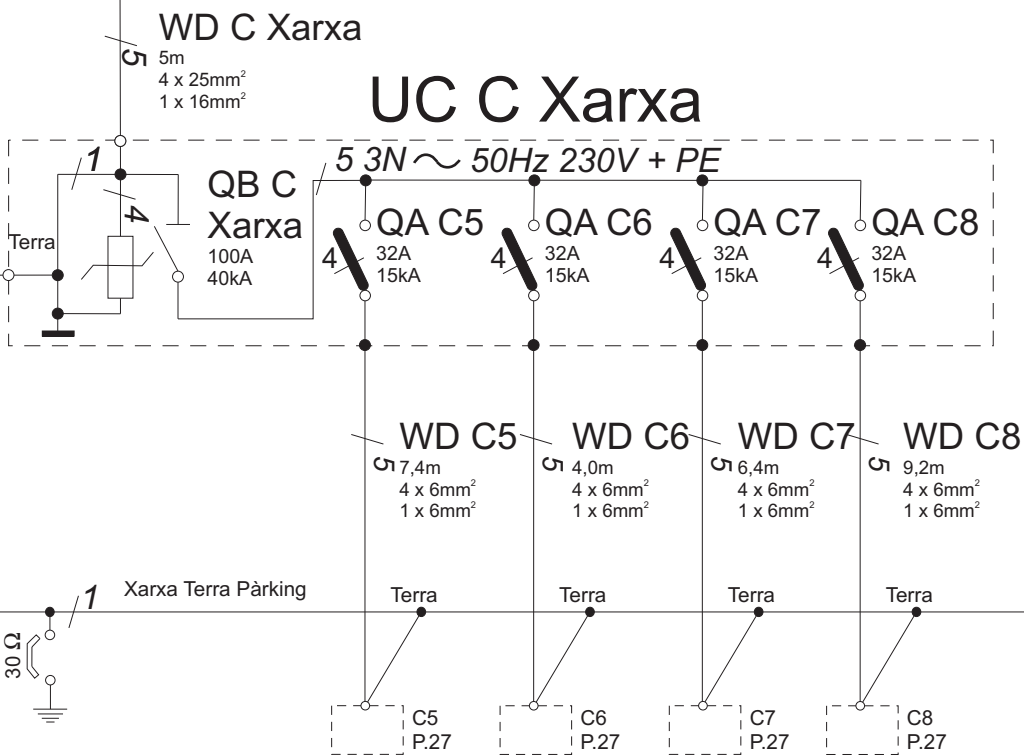
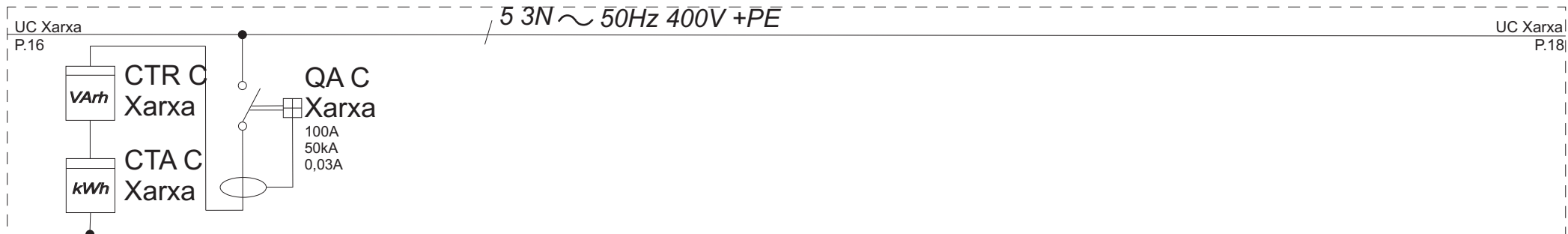
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	15
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ A XARXA	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -

# UC Xarxa



Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	16
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ B XARXA	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica <small>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</small>	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -

# UC Xarxa

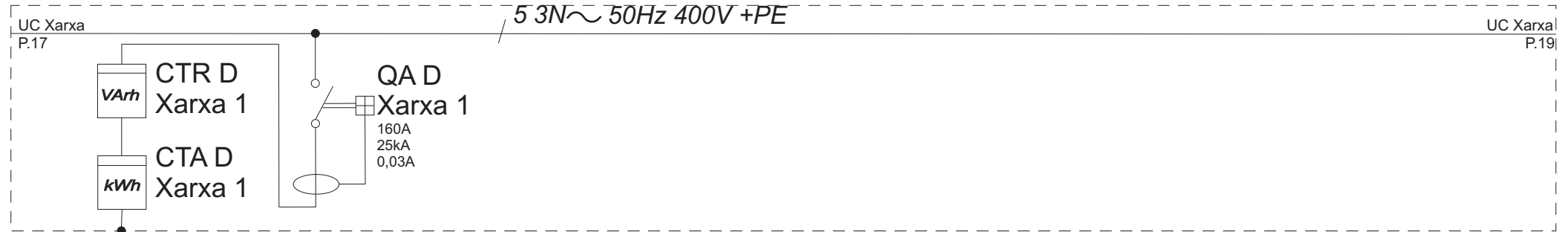


Interconnexió C Xarxa	C5	C6	C7	C8
-----------------------	----	----	----	----

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	17
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ C XARXA	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica <small>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</small>	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -



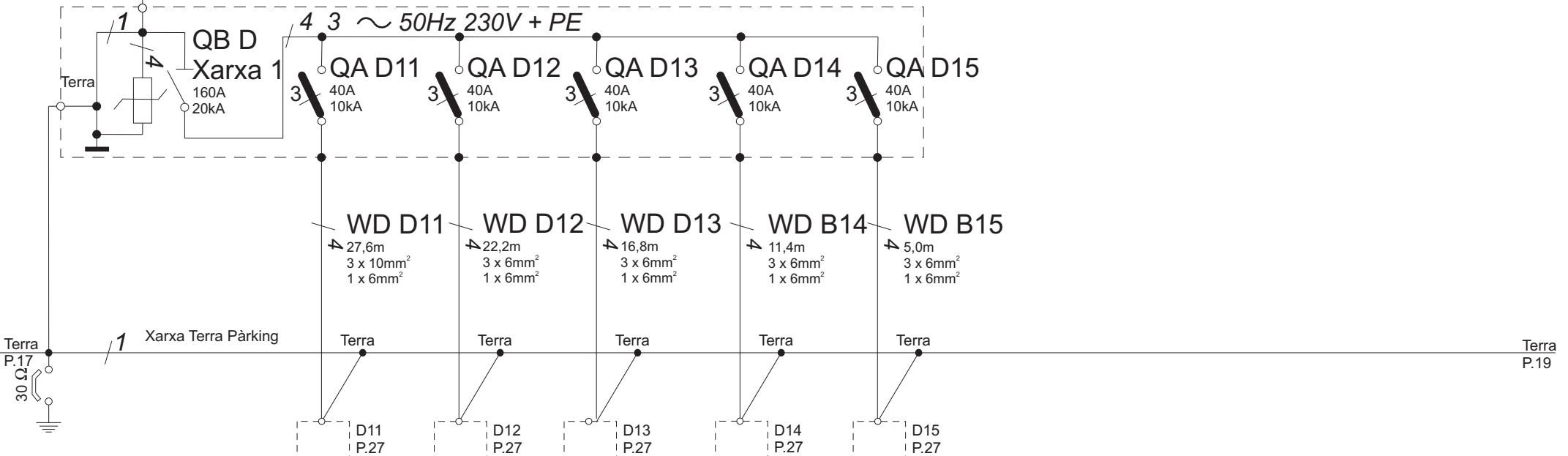
# UC Xarxa



WD D Xarxa

117,3m  
3 x 95mm<sup>2</sup>  
1 x 50mm<sup>2</sup>

## UC D Xarxa 1



Interconnexió D Xarxa 1




D11

D12

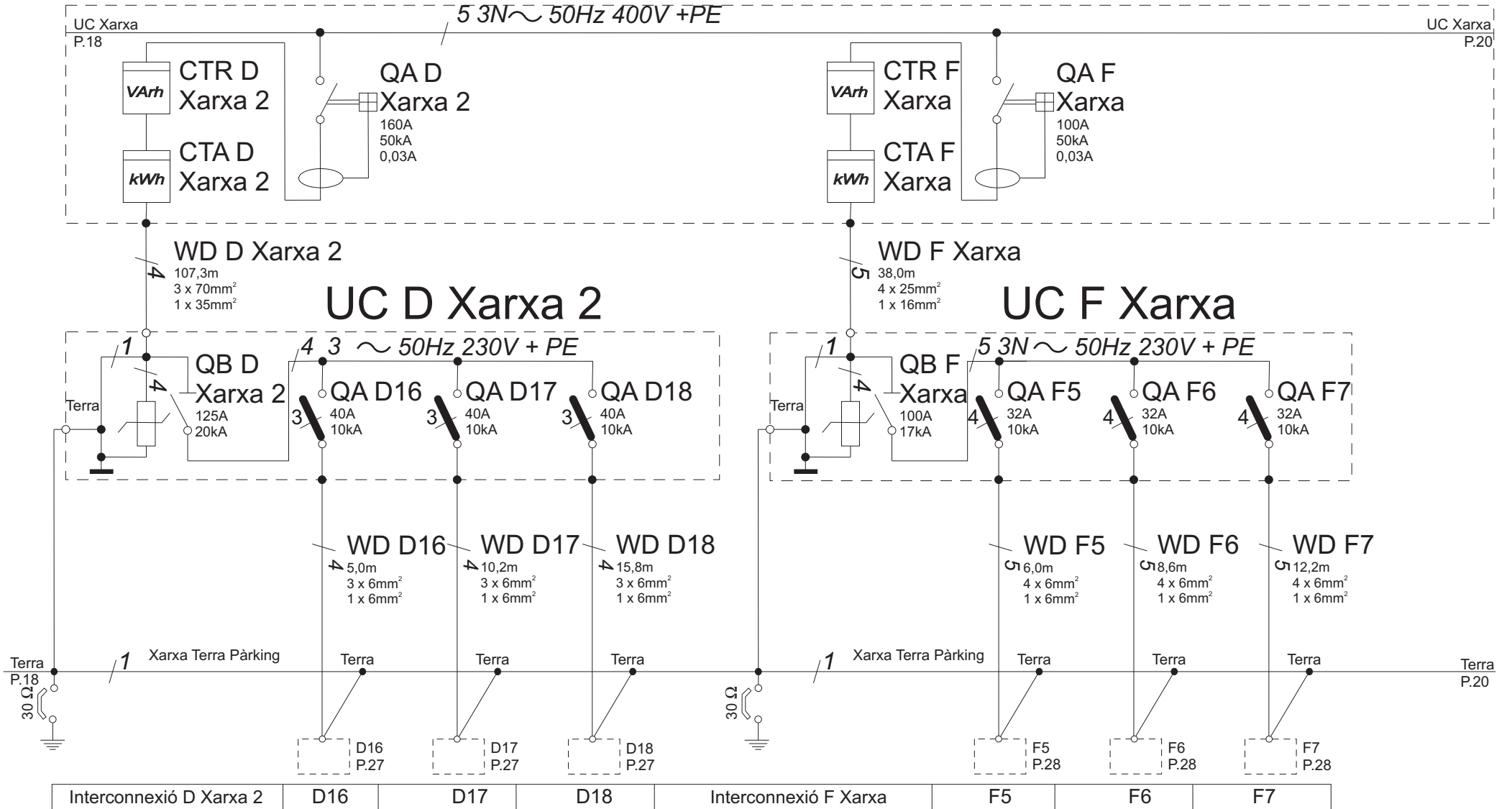
D13

D14




D15

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	18
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ D XARXA 1	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: ZAL Port 
		Escala - : - - -

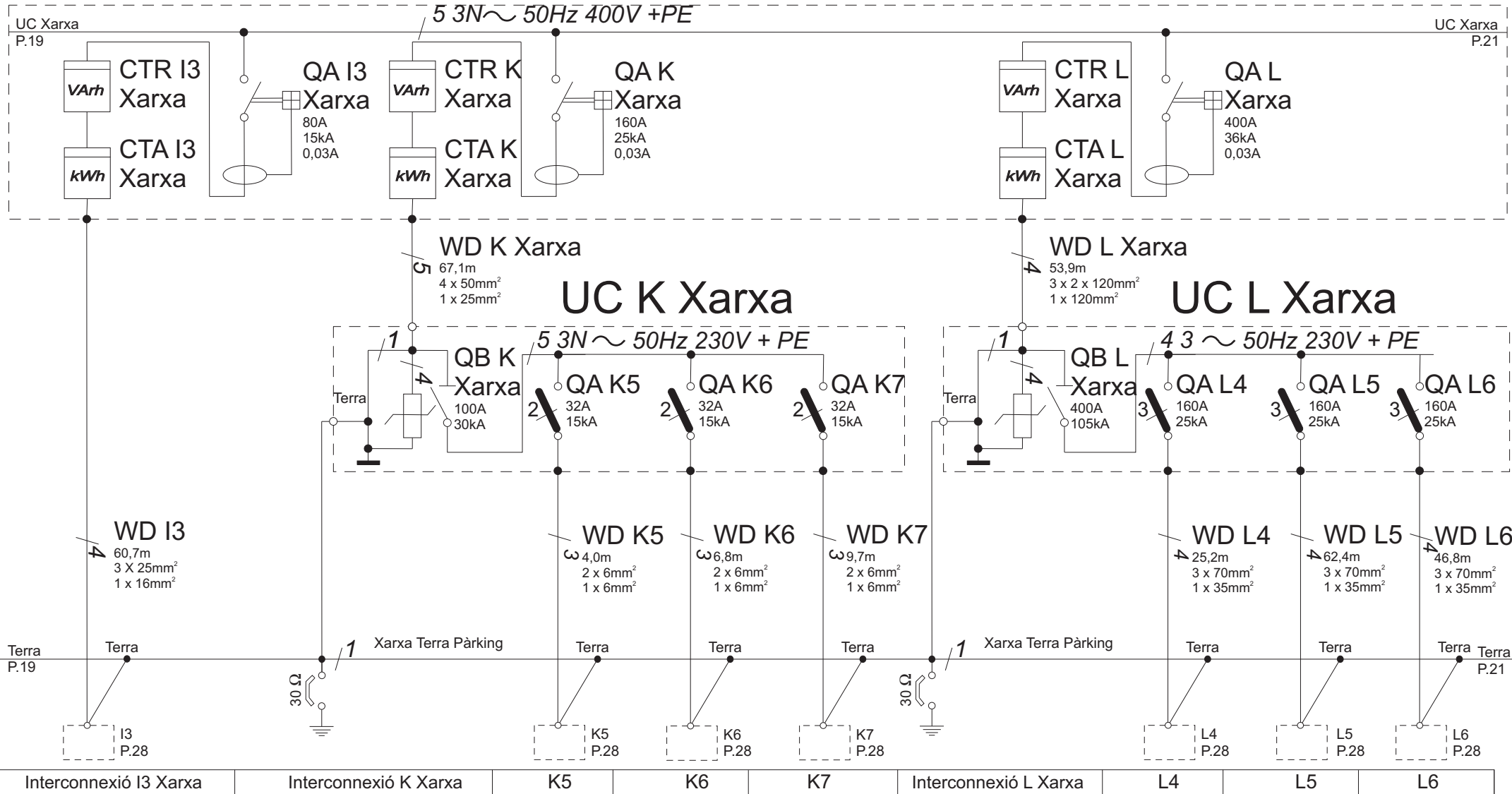
# UC Xarxa







Interconnexió D Xarxa 2	D16	D17	D18	Interconnexió F Xarxa	F5	F6	F7
-------------------------	-----	-----	-----	-----------------------	----	----	----

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	19
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ F i D XARXA 2	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica <small>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</small>	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -

# UC Xarxa



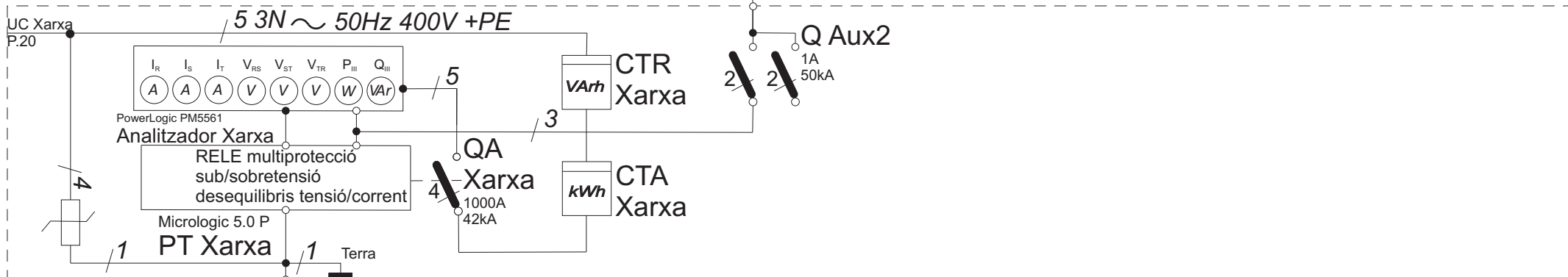
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	20
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEXIÓ I, K i L XARXA	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala ---

# Serveis Auxiliars

SAI  
P.14

SAI  
P.26

## UC Xarxa



## WD Xarxa

15m  
4 x 2 x 240mm<sup>2</sup>  
1 x 240mm<sup>2</sup>

## LGA Xarxa

5 3N ~ 50Hz 400V + PE


LGA XARXA  
P.29

Terra  
P.20

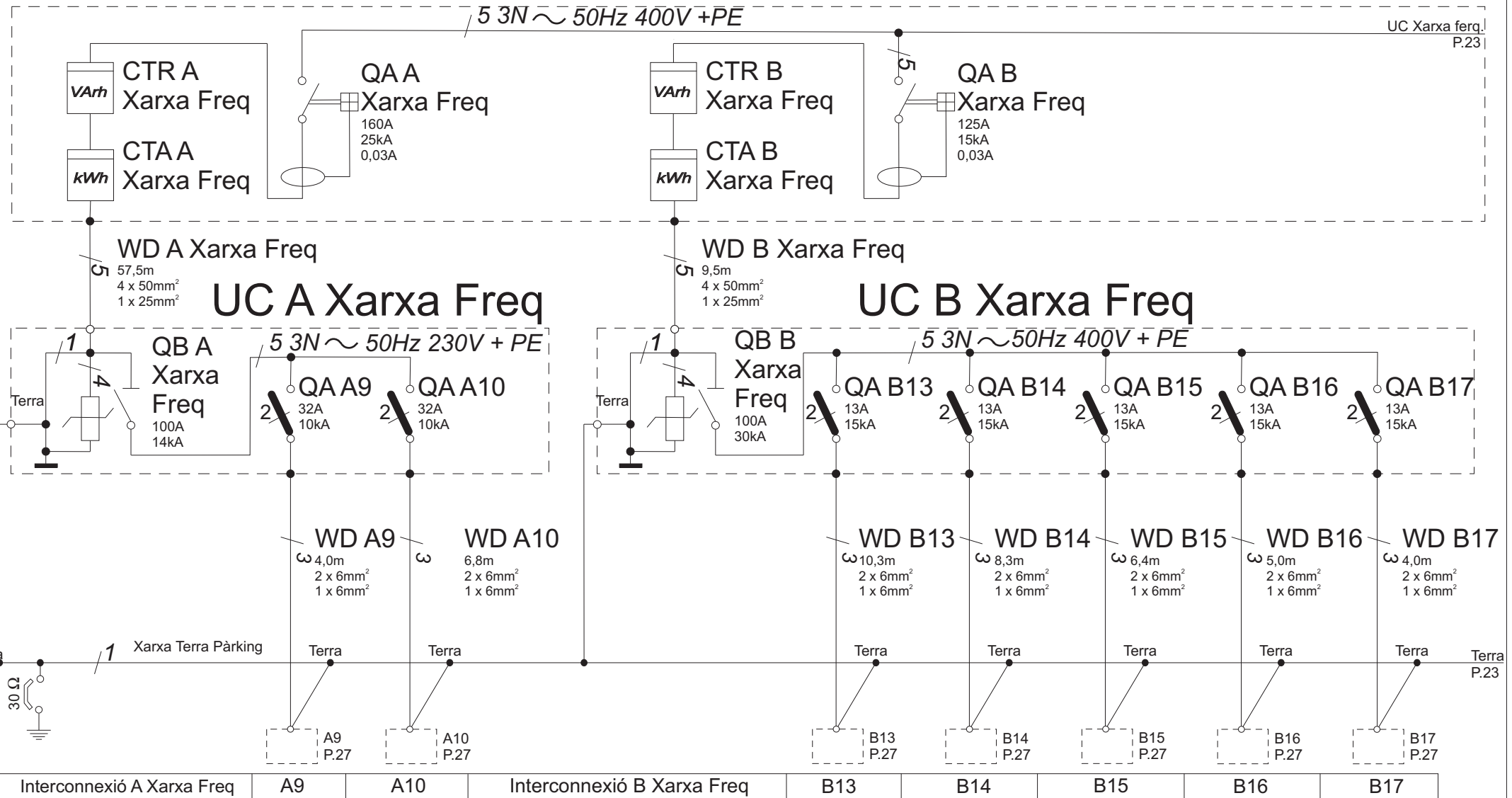
30Ω





Terra  
P.22

Alimentació elèctrica Xarxa

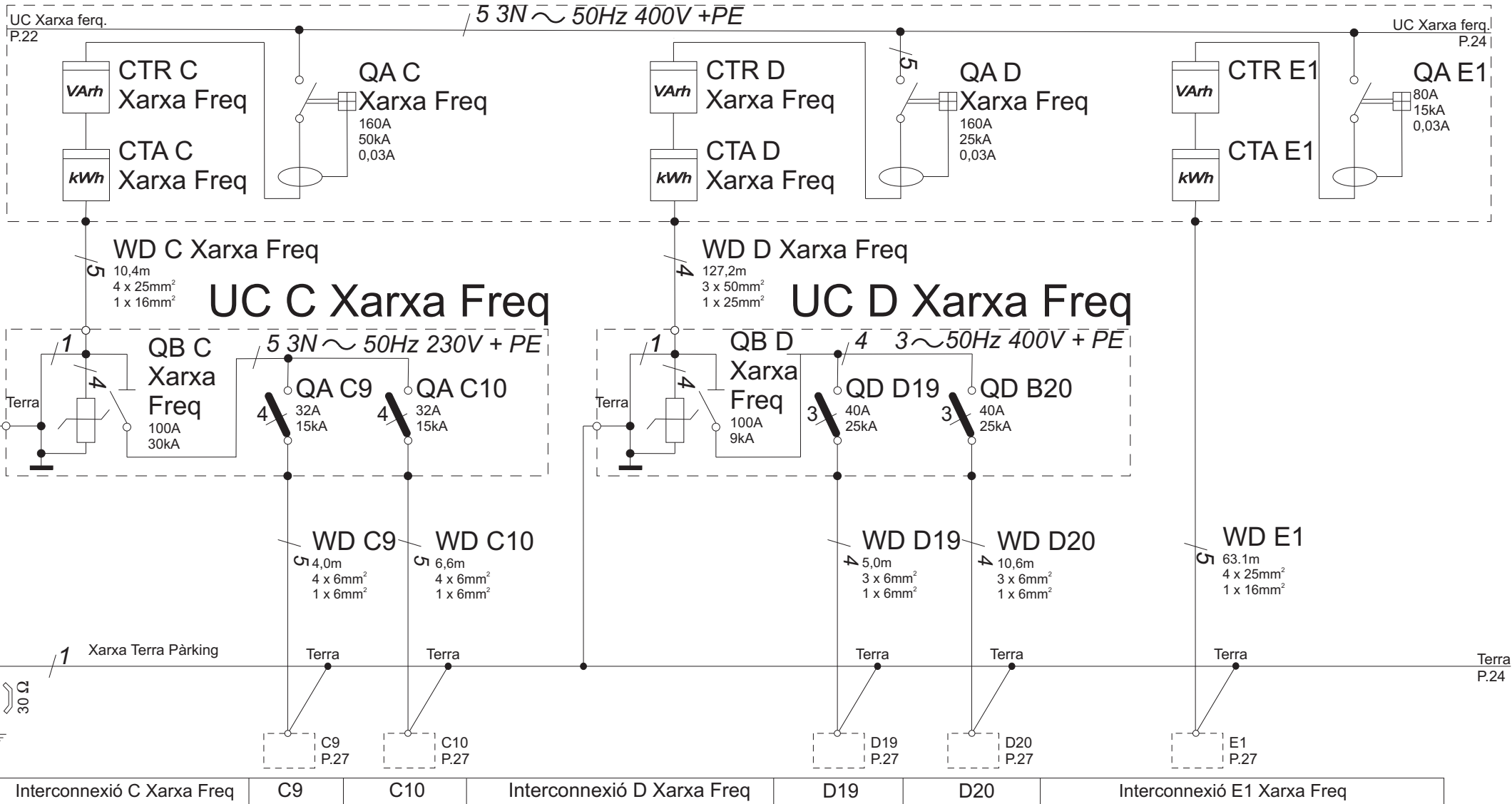
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	21
Designació:	E. ELÈCTRIC LGA XARXA	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -



# UC Xarxa Freq



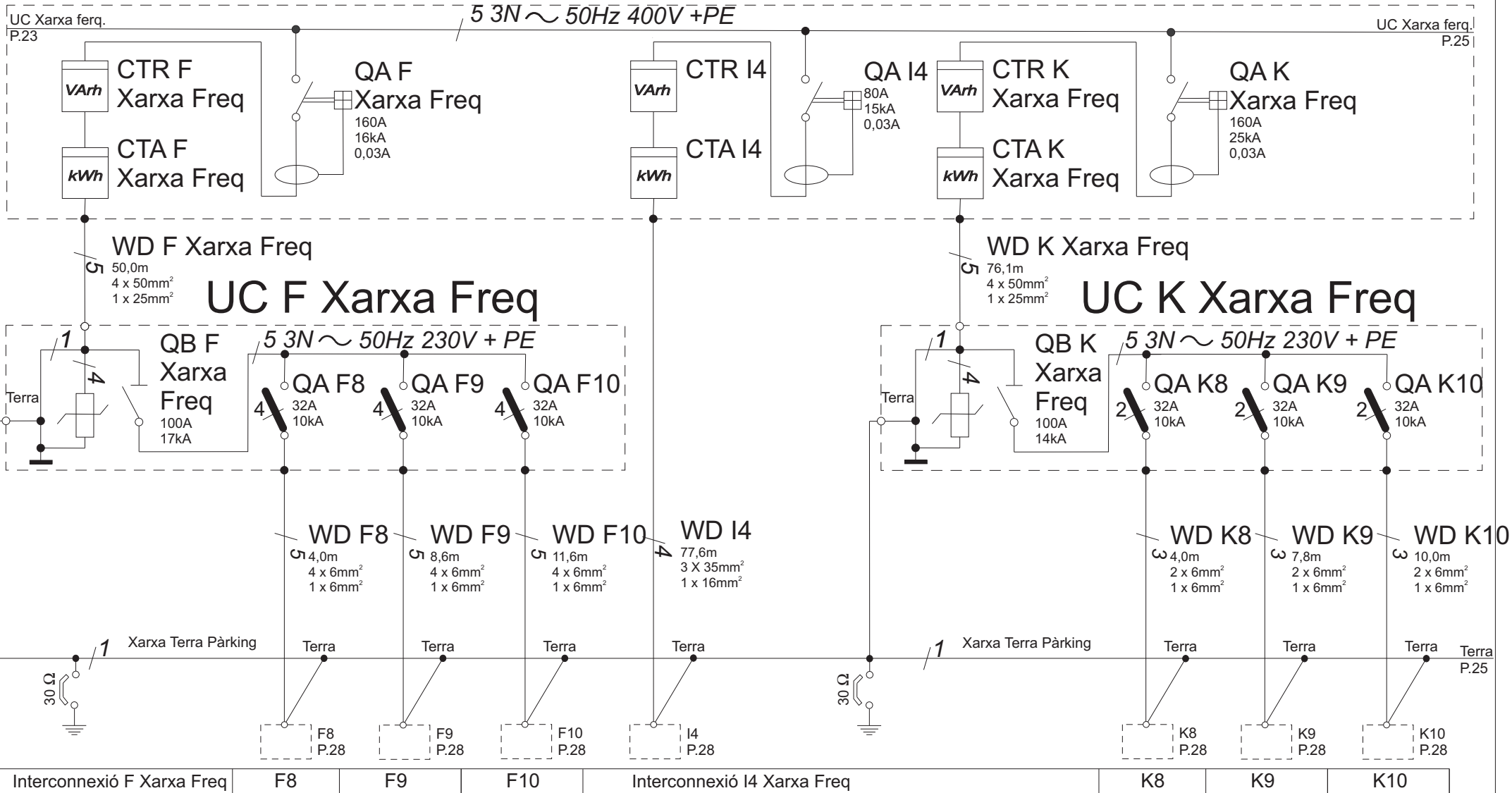
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	22
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ A i B XARXA FREQ	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -




# UC Xarxa Freq



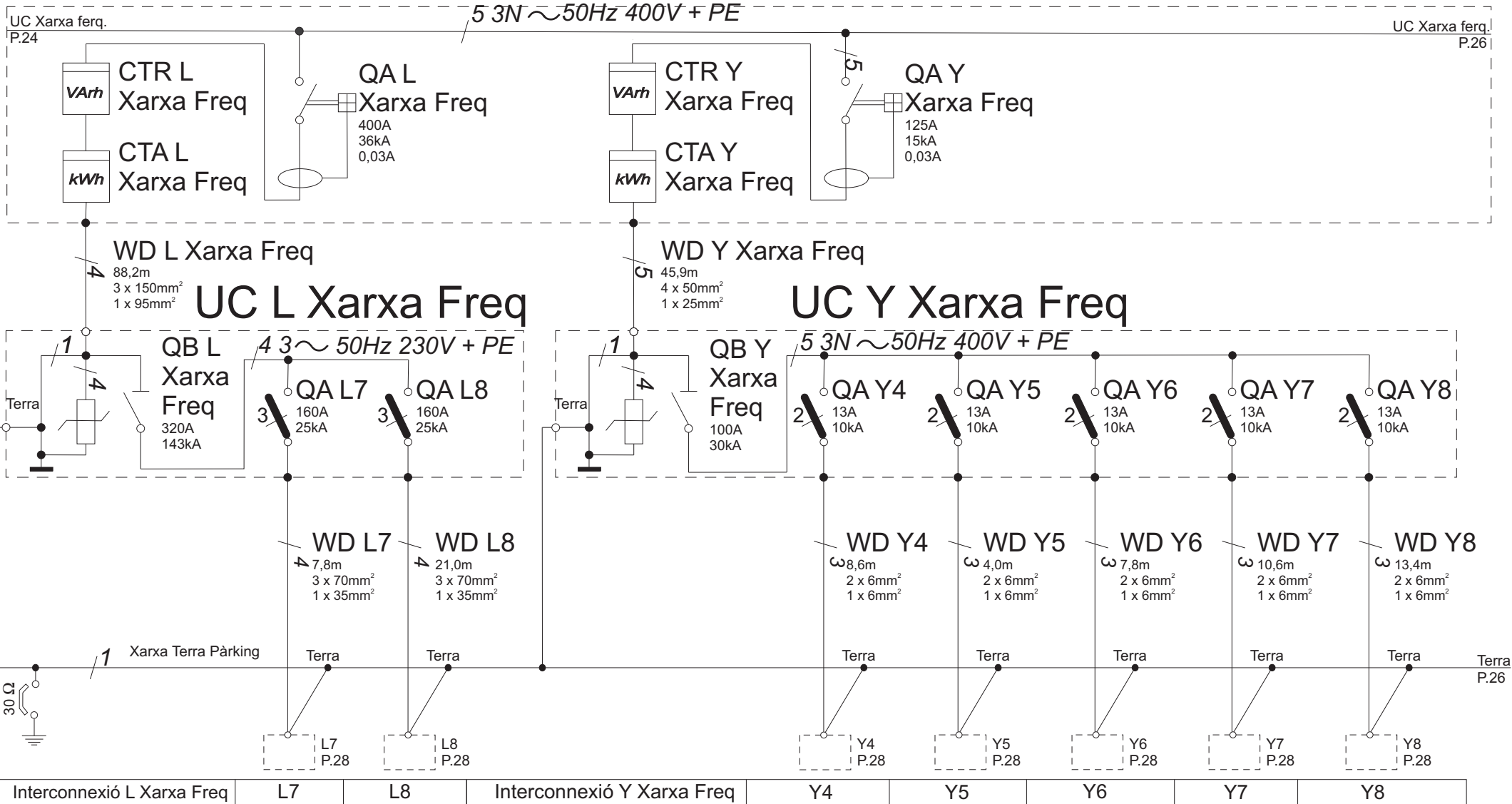
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	23
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEXIÓ E,C i D XARXA FREQ	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat: ZAL Port 
		Escala - : - - -

# UC Xarxa Freq





Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	24
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ F,I i K XARXA FREQ	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -

# UC Xarxa Freq



Interconnexió L Xarxa Freq	L7	L8	Interconnexió Y Xarxa Freq	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
----------------------------	----	----	----------------------------	----	----	----	----	----

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	25
Designació:	E. ELÈCTRIC INTERCONNEIXIÓ L i Y XARXA FREQ	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica <small>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</small>	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -



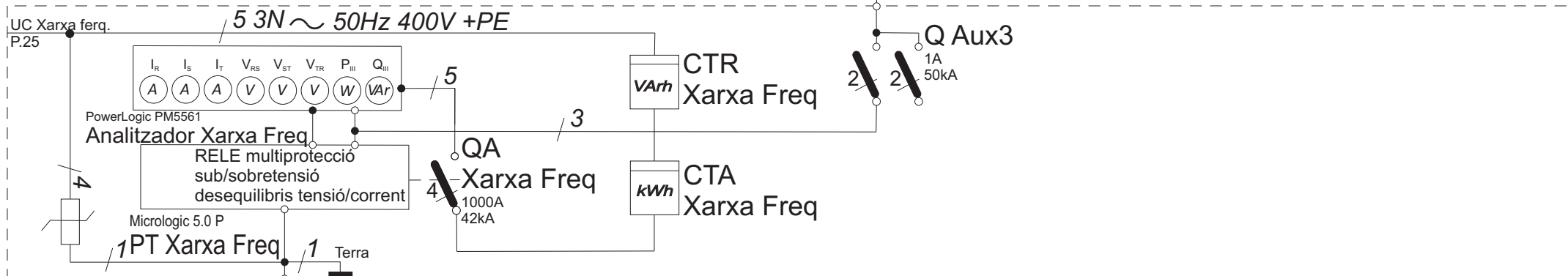
# Serveis Auxiliars

3 1N ~ 50Hz 230V + PE

SAI  
P.21

SAI  
P.30

## UC Xarxa Freq



## WD Xarxa Freq

15m  
4 x 2 x 240mm<sup>2</sup>  
1 x 240mm<sup>2</sup>

## LGA Xarxa Freq

5 3N ~ 50Hz 400V + PE

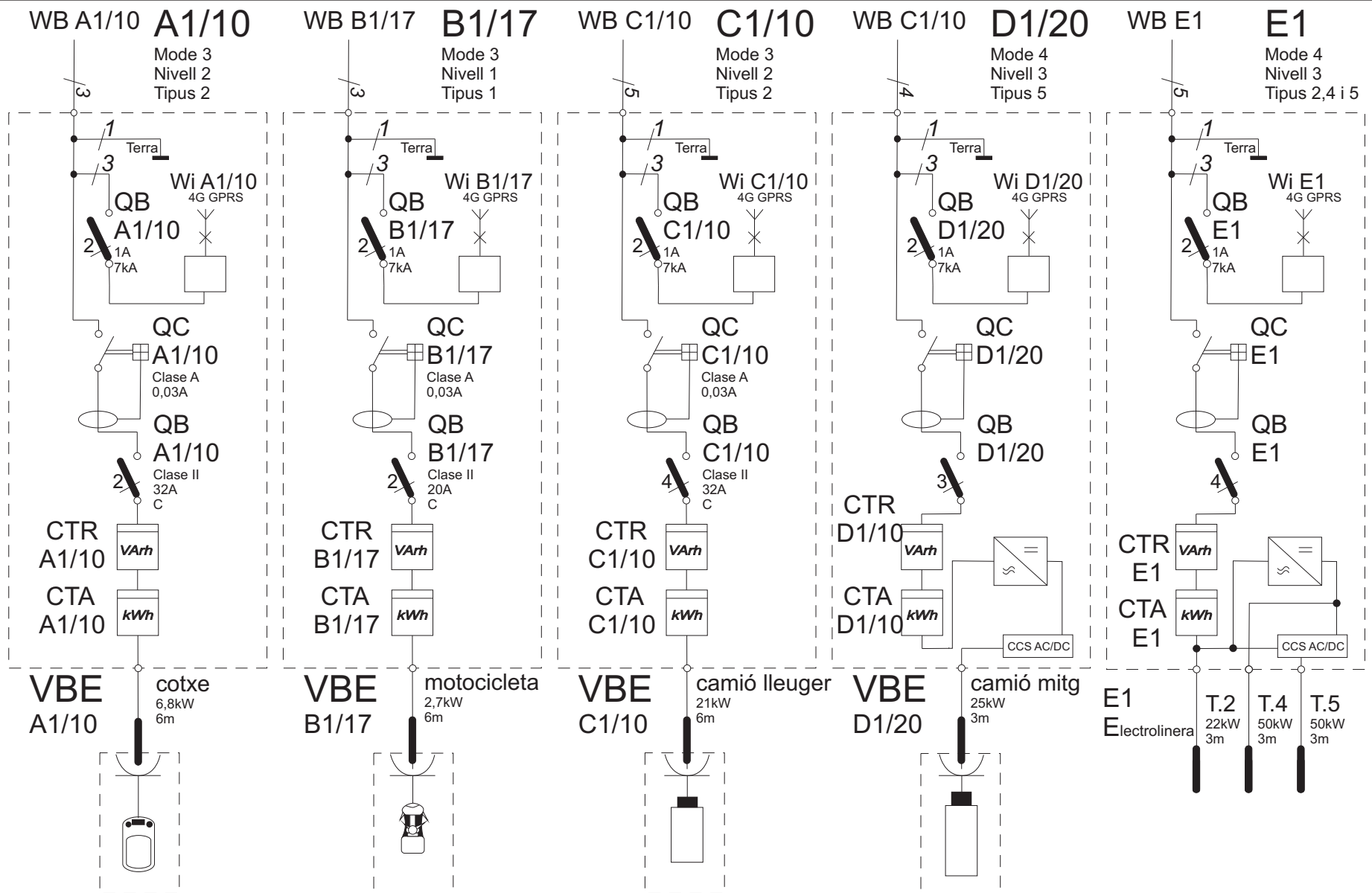
LGA XARXA FREQ  
P.29

Terra P.25 1 Xarxa Terra Pàrking




Terra  
P.30

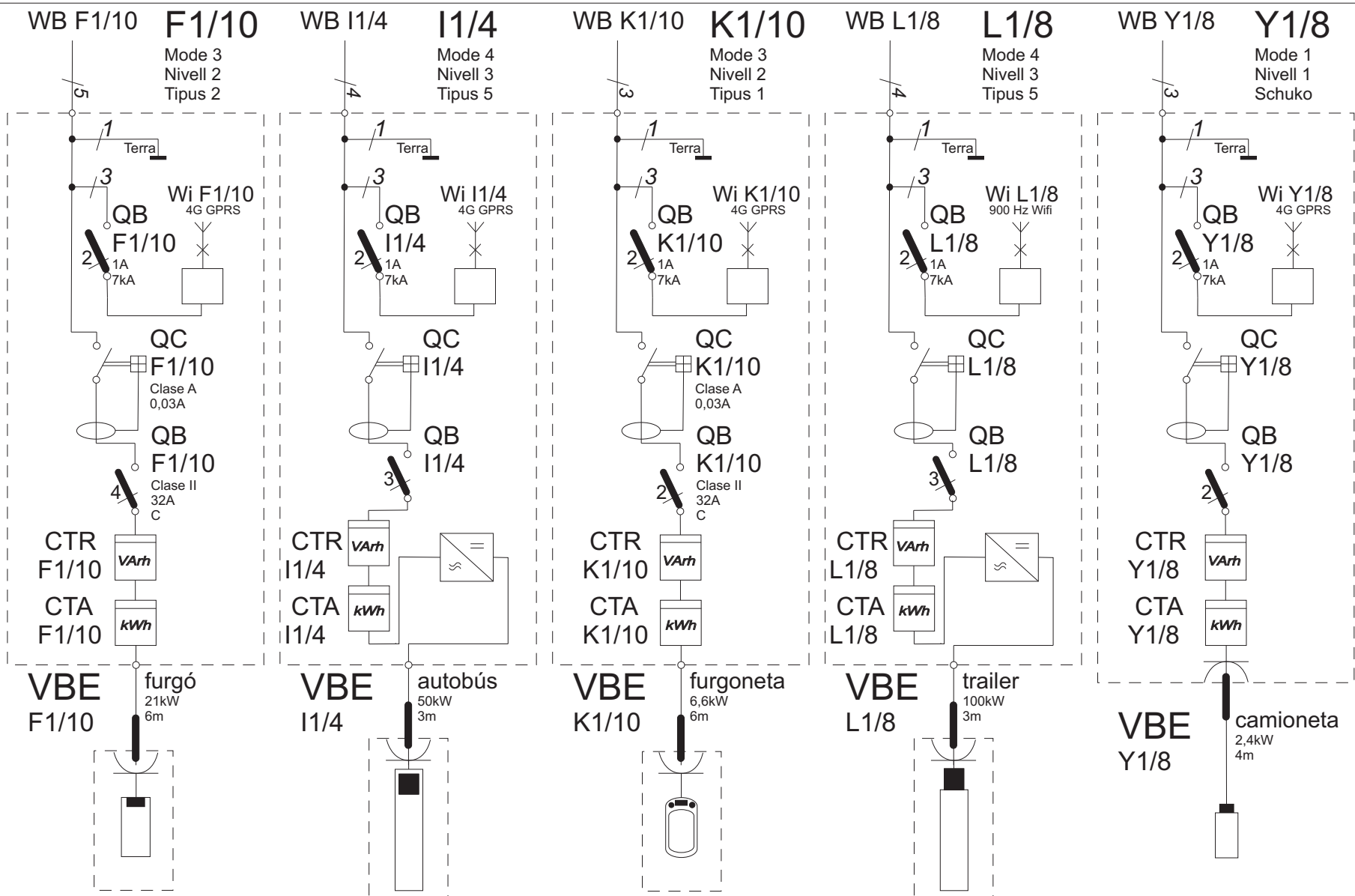
Alimentació elèctrica Xarxa places d'ús freqüent

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	26
Designació:	E. ELÈCTRIC LGA XARXA FREQ	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: ZAL Port 
		Escala - : - - -



A1 a A10 Punt de recàrrega    B1 a B17 Punt de recàrrega    C1 a C10 Punt de recàrrega    D1 a D20 Punt de recàrrega    E1 Punt de recàrrega

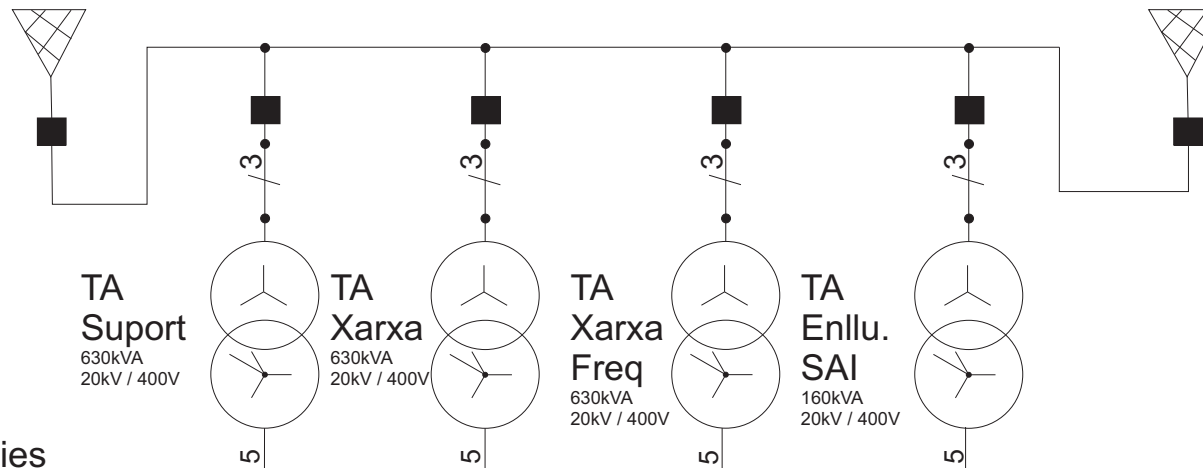
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	27
Designació:	E. ELÈCTRIC PUNTS DE RECÀRREGA A,B,C,D i E	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -



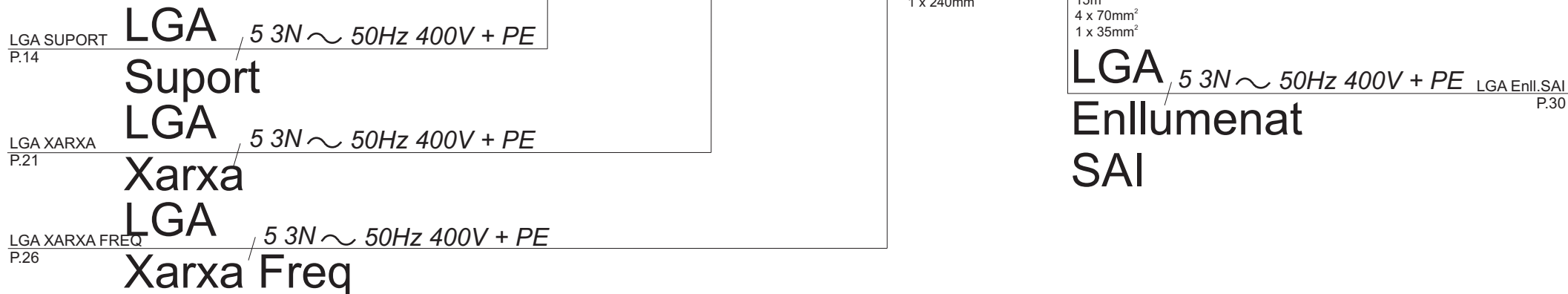
F1 a F10 Punt de recàrrega    I1 a I4 Punt de recàrrega    K1 a K10 Punt de recàrrega    L1 a L8 Punt de recàrrega    Y1 a Y8 Punt de recàrrega

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	28
Designació:	E. ELÈCTRIC PUNTS DE RECÀRREGA F,I,K,L i Y	Nº de plànol
Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA		L'enginyer: Joan Rocabert Delgado
La propietat: ZAL Port		Escala - : - - -

# Escomesa Xarxa Elèctrica



## SPL Sistema Protecció Linies



Linies Generals d'Alimentació elèctrica Suport, Xarxa i Xarxa Freq      Centre de Transformació de Companyia      Línia General d'Alimentació elèctrica Enllumenat i SAI

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	29
Designació:	E. ELÈCTRIC CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: ZAL Port 
		Escala - : - - -

# Serveis Auxiliars

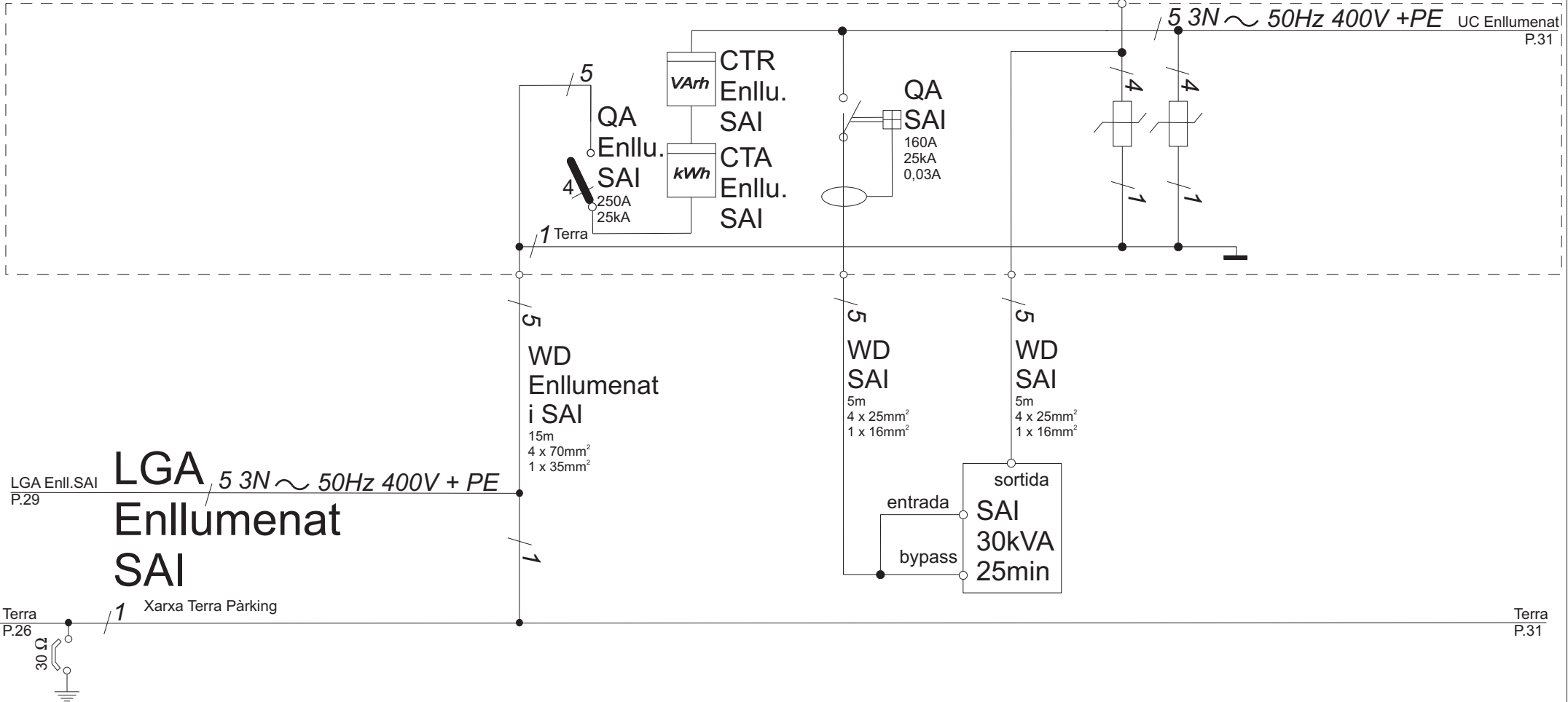
3 1N ~ 50Hz 230V + PE

3 1N ~ 50Hz 230V + PE

SAI  
P.31  
SAI  
P.36

SAI  
P.26

## UC Enllumenat i SAI



LGA Enll.SAI  
P.29

**LGA** 5 3N ~ 50Hz 400V + PE  
**Enllumenat**  
**SAI**




Terra  
P.26

Xarxa Terra Pàrking

Terra  
P.31

Linia General d'Alimentació elèctrica Enllumenat i SAI

Serveis Auxiliar ininterrumputs

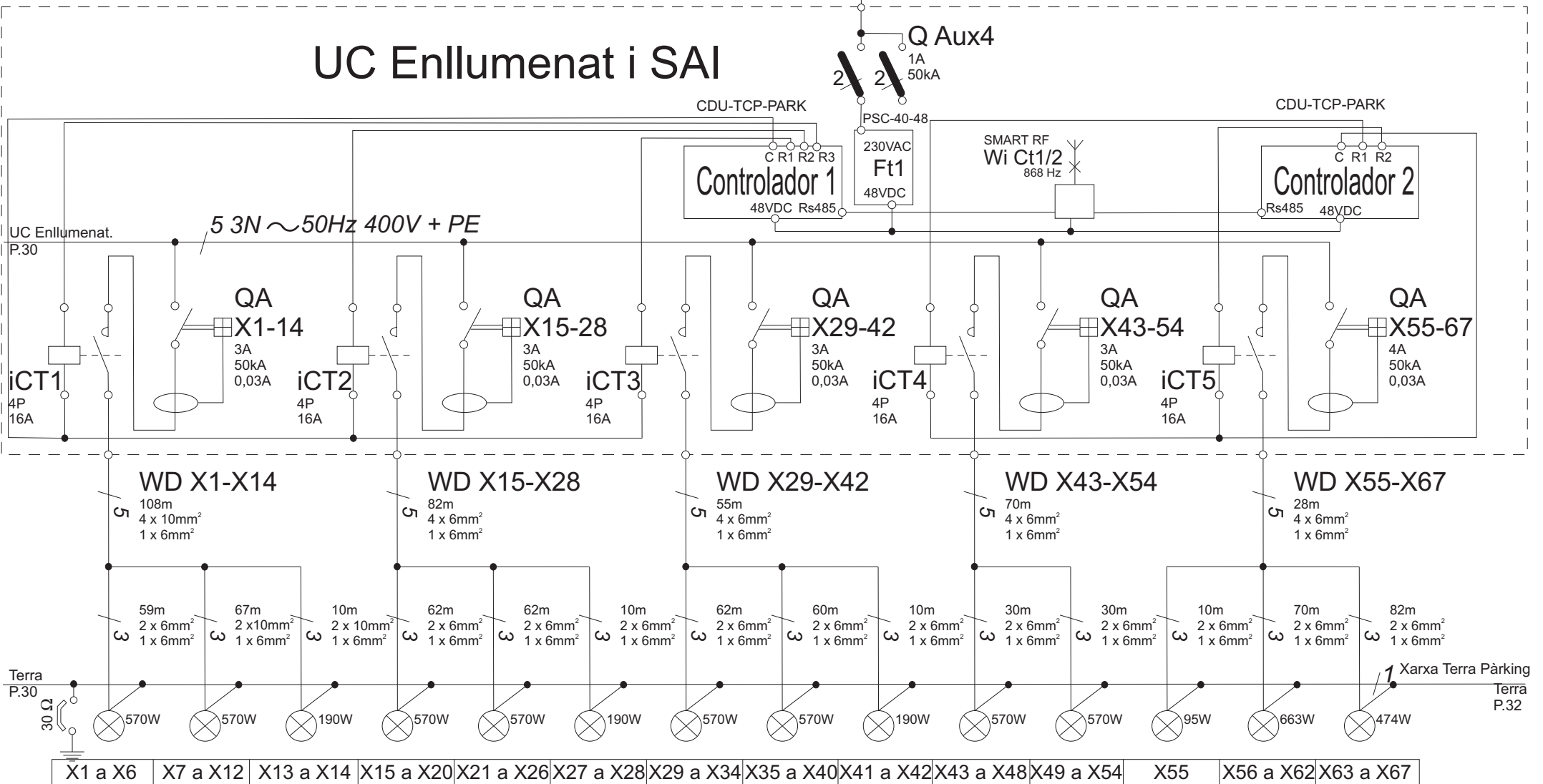
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	<b>30</b>
Designació:	E. ELÈCTRIC SERVEIS AUXILIARS ININTERRUMPITS	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: ZAL Port 
		Escala - : - - -





# Serveis Auxiliars / 3 1N ~ 50Hz 230V + PE

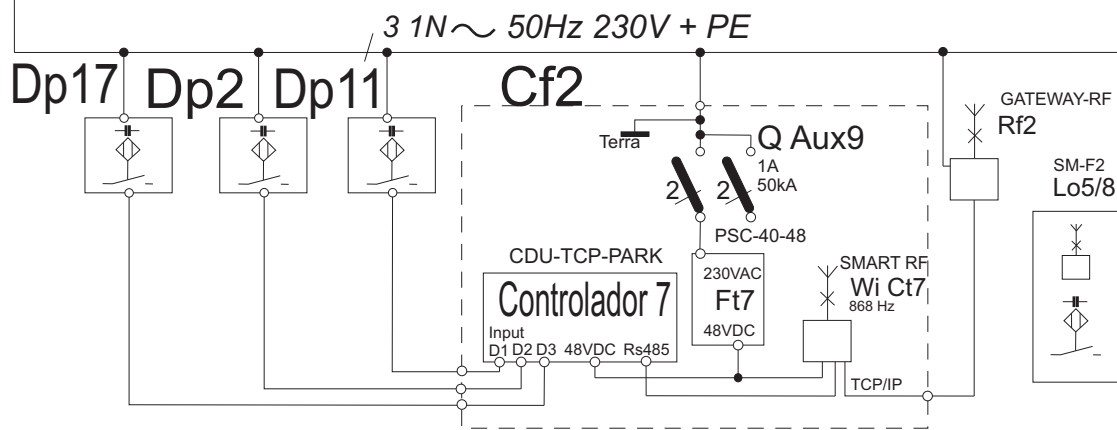
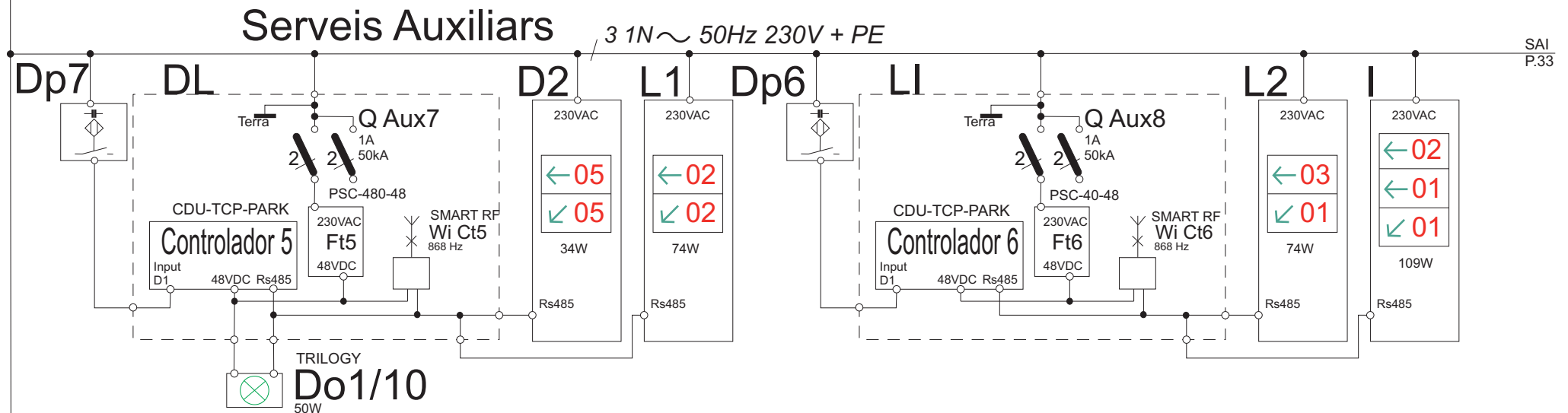
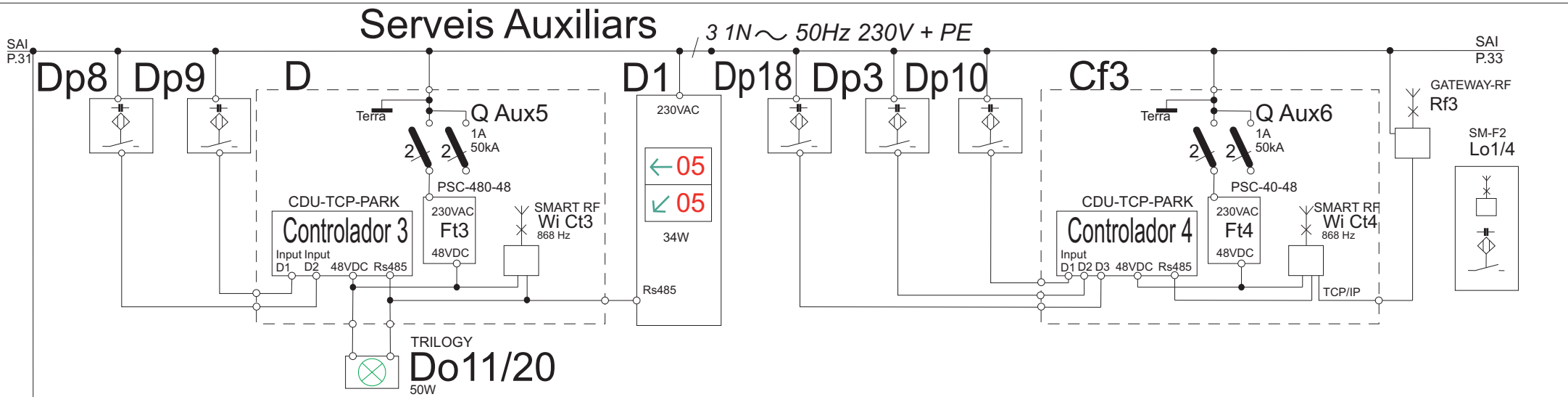
SAI  
P.30





SAI  
P.32

## UC Enllumenat i SAI



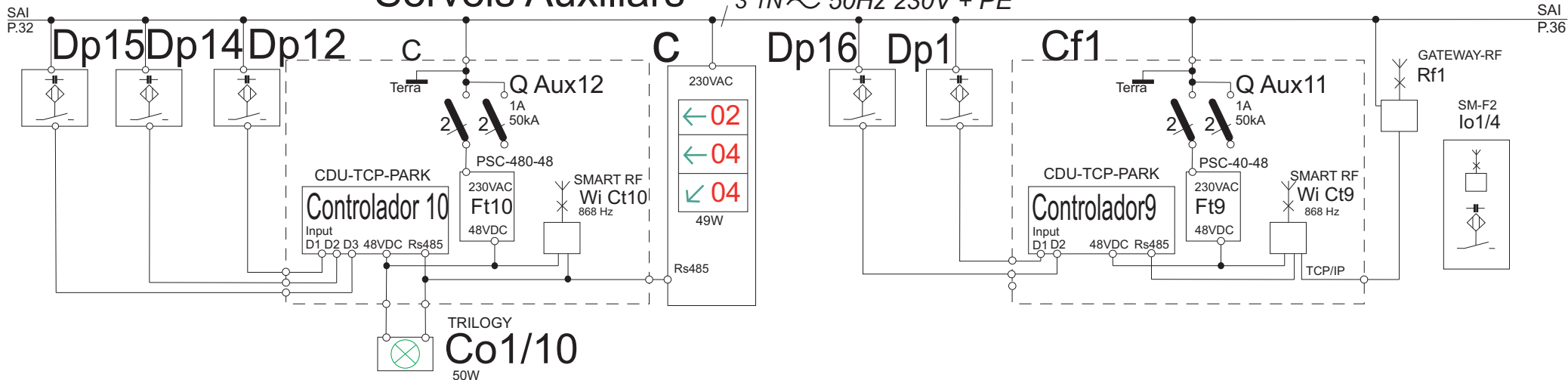
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	31
Designació:	E. ELÈCTRIC ENLLUMENAT LED PÀRQUING	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -



Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	<b>32</b>
Designació:	E. ELÈCTRIC GUIA i OCUPACIÓ PÀRQUING D i L	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -

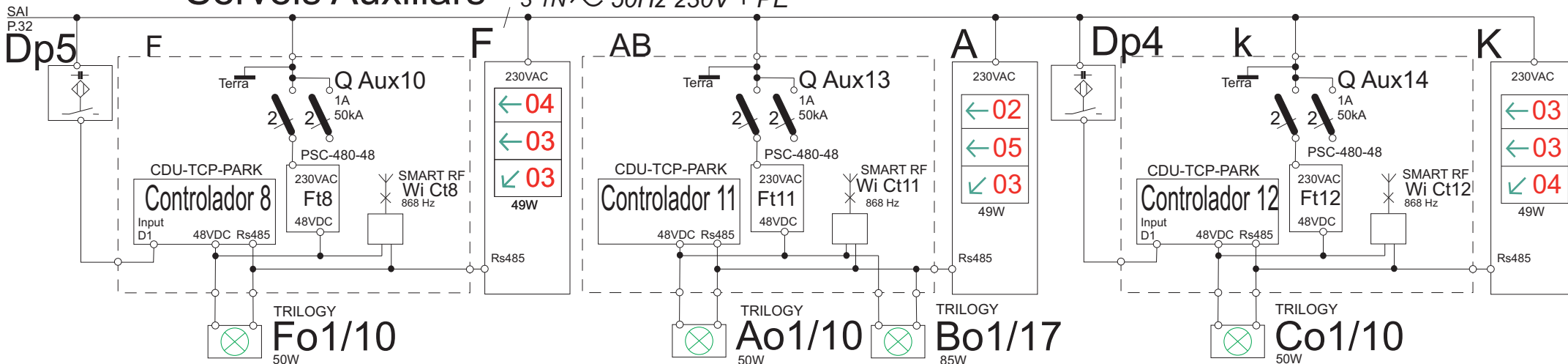
# Serveis Auxiliars

3 1N ~ 50Hz 230V + PE

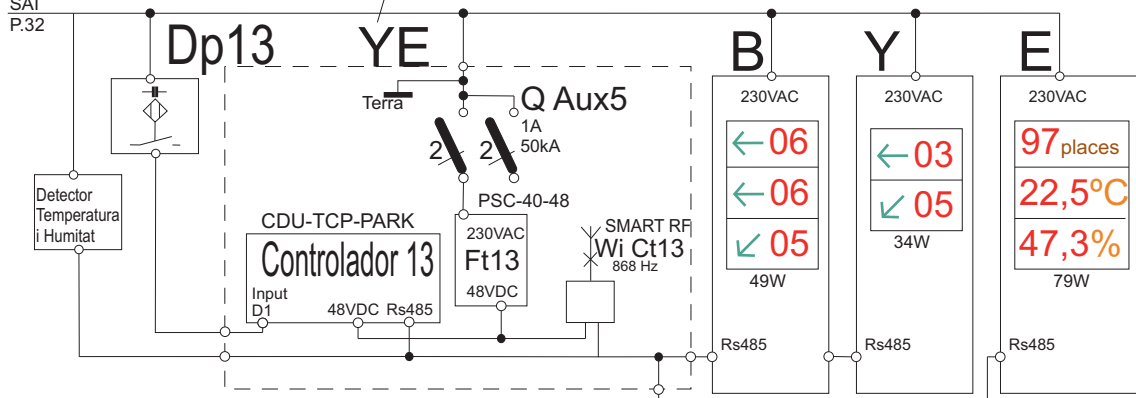




# Serveis Auxiliars

3 1N ~ 50Hz 230V + PE

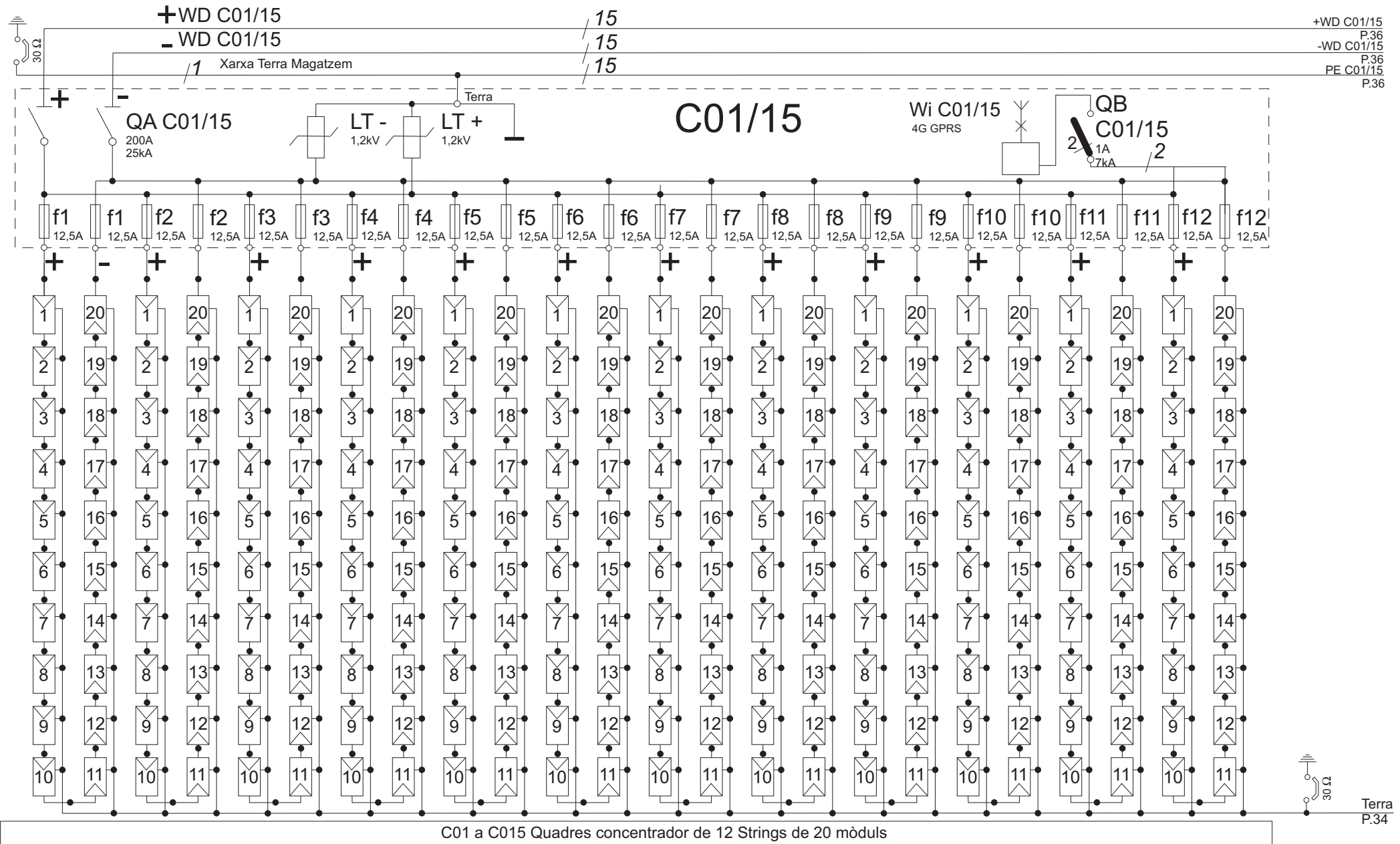


SAI P.32 3 1N ~ 50Hz 230V + PE



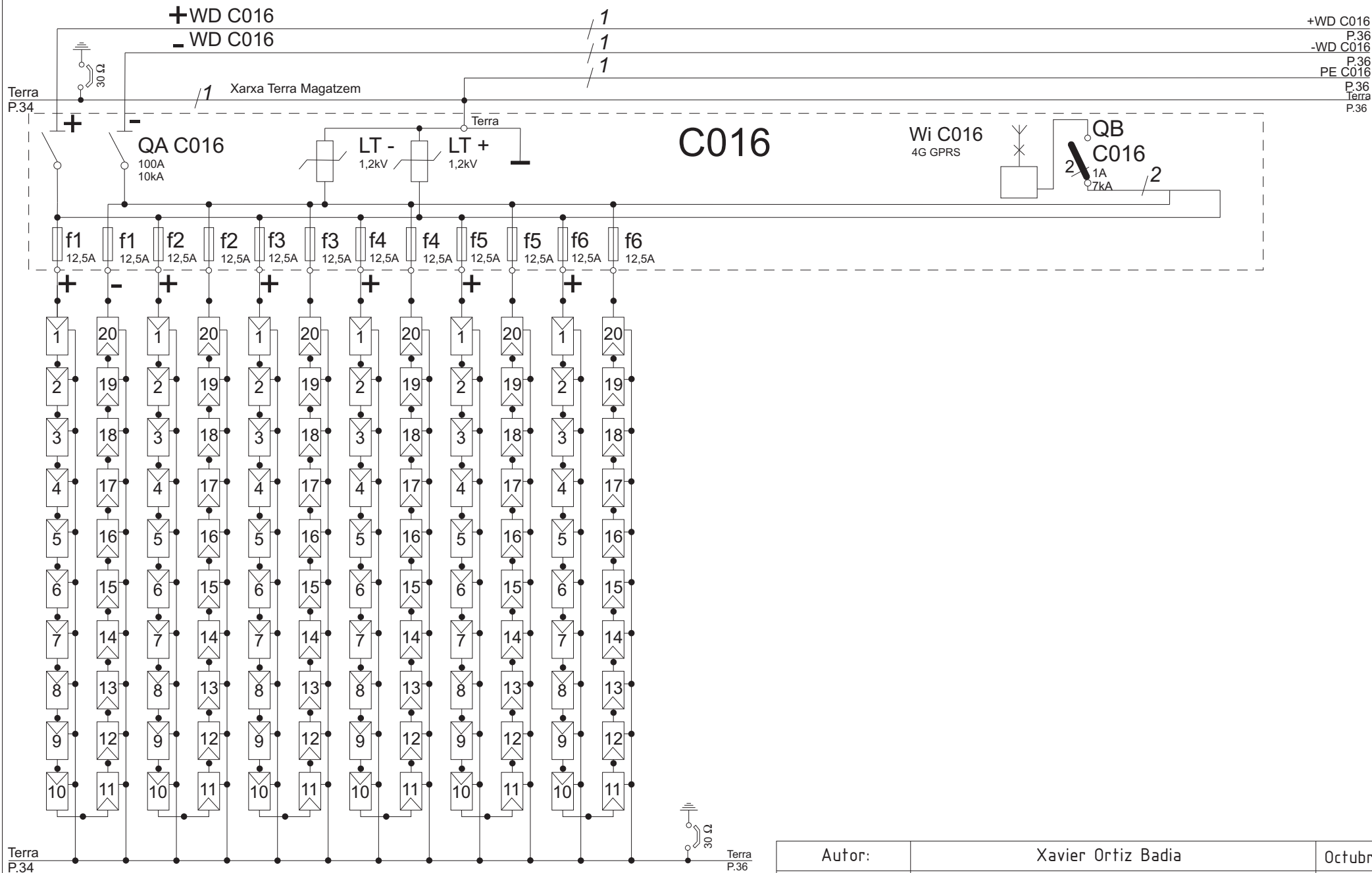
Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	33
Designació:	E. ELÈCTRIC GUIA i OCUPACIÓ P. F,I,C,A,B,K,Y i E	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado	La propietat:  ZAL Port
		Escala ---





C01 a C015 Quadres concentrador de 12 Strings de 20 mòduls

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	34
Designació:	E. ELÈCTRIC PARC FOTOVOLTAIC C01 a C015	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -



C016 Quadre concentrador de 6 Strings de 20 mòduls

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	35
Designació:	E. ELÈCTRIC PARC FOTOVOLTAIC C016	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica <small>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</small>	L'enginyer: <b>Joan Rocabert Delgado</b>	La propietat: 
		Escala - : - - -

# Serveis Auxiliars

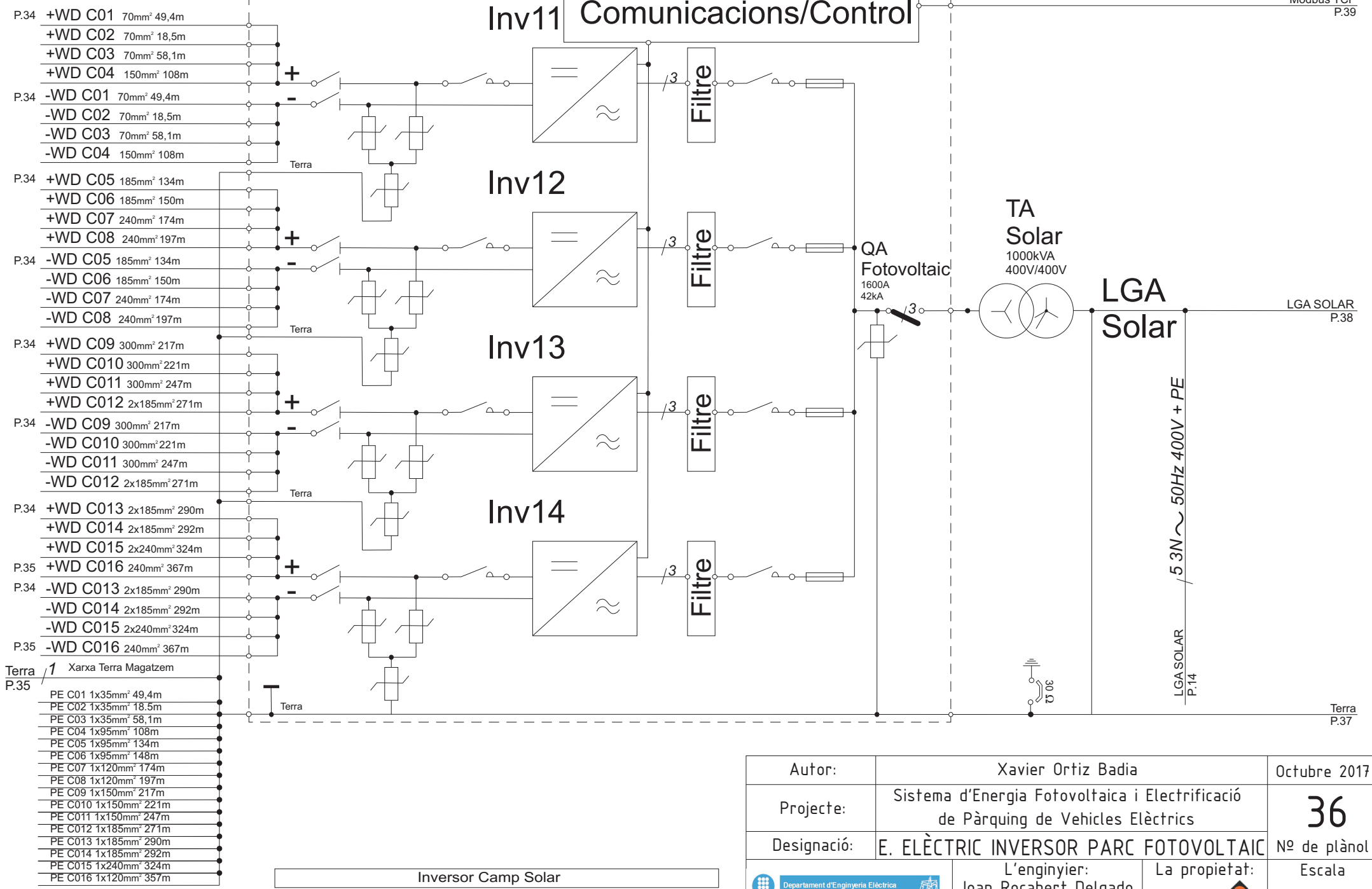
3 IN ~ 50Hz 230V +PE

SAI  
P.30

SAI  
P.38

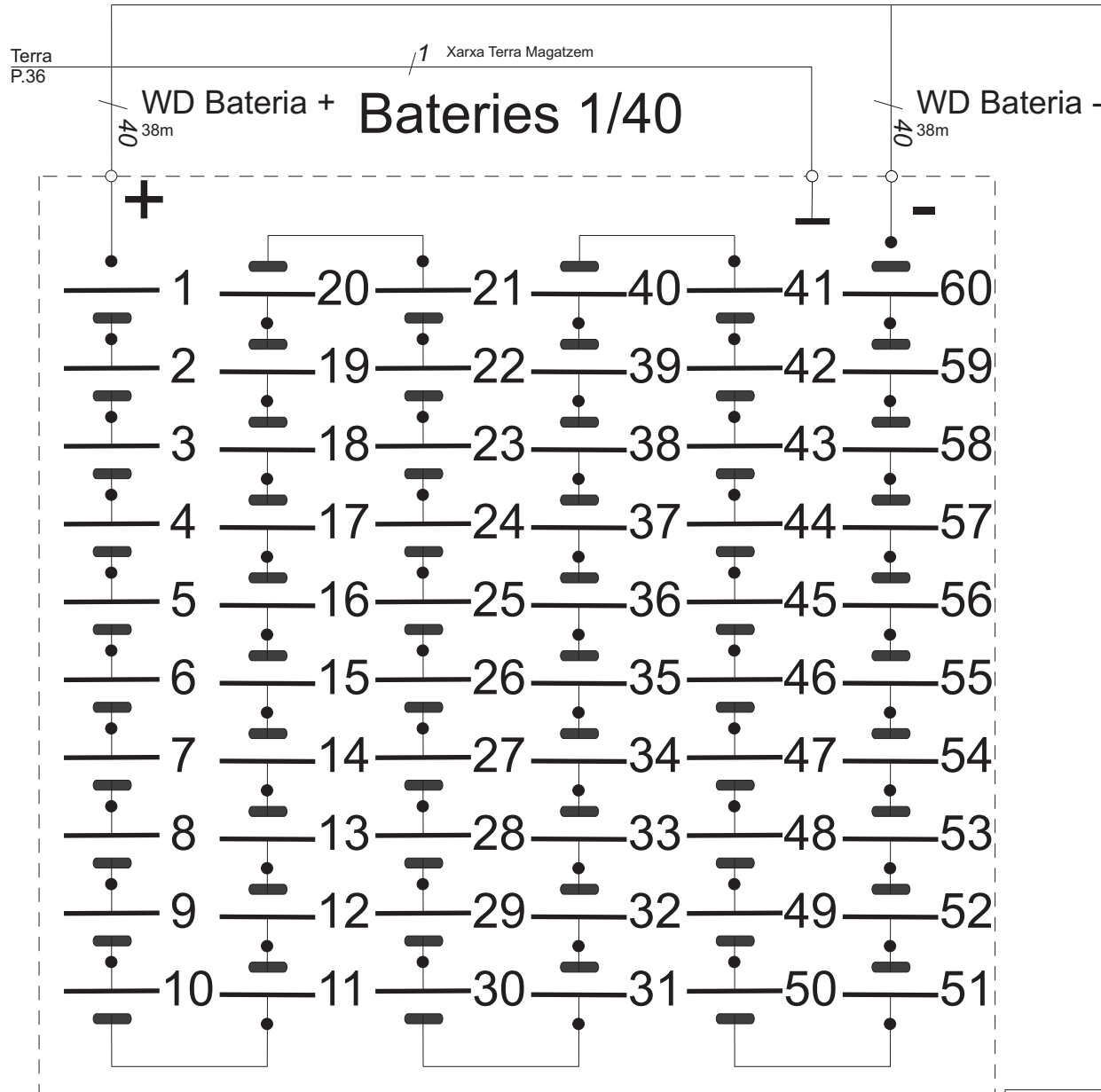
Modbus TCP  
P.39

Ethernet





Terra  
P.37

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	36
Designació:	E. ELÈCTRIC INVERSOR PARC FOTOVOLTAIC	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
Inversor Camp Solar		Escala - : - - -

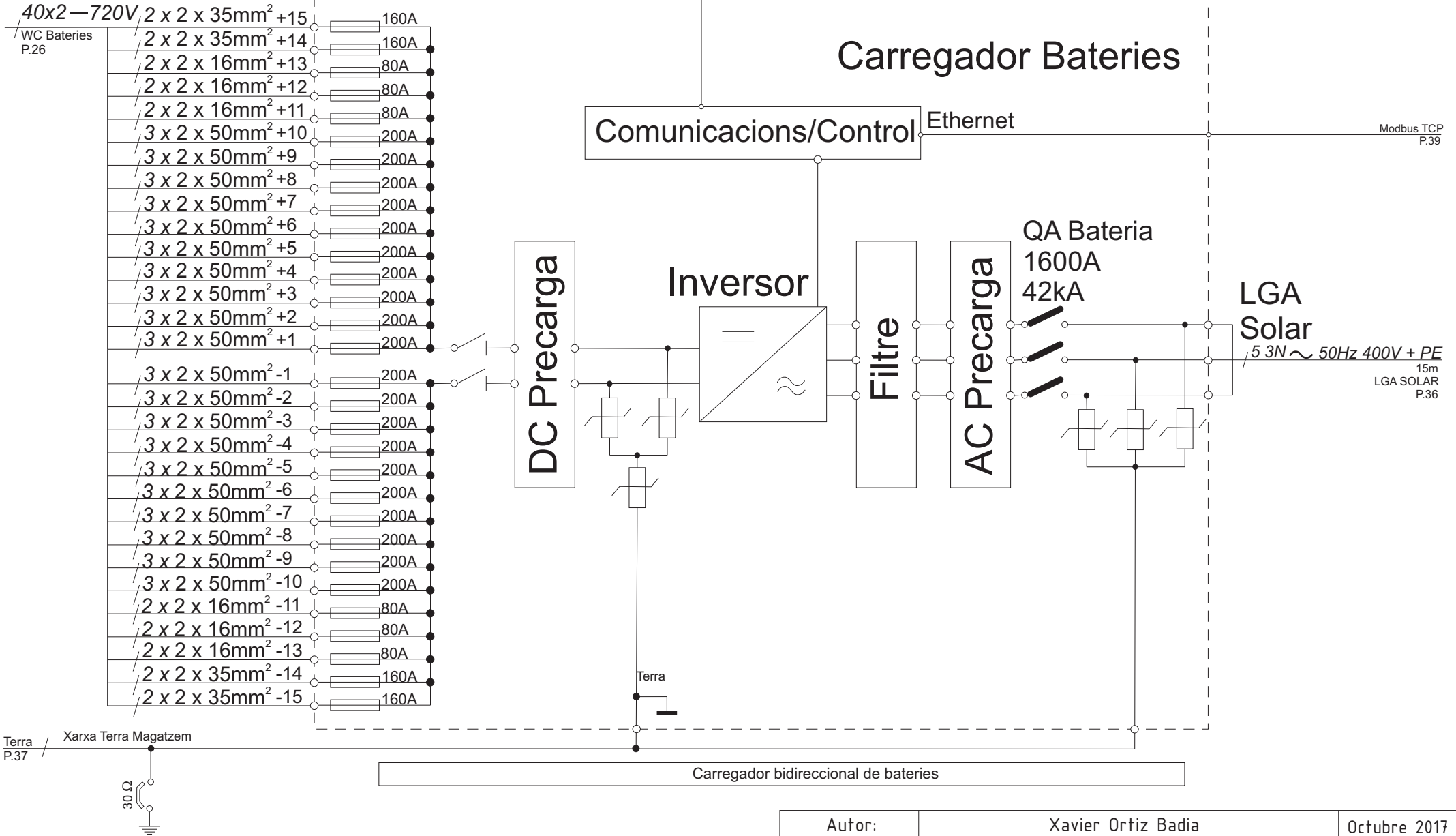


Connexió 40 Series de 60 Bateries

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	37
Designació:	E. ELÈCTRIC CONNEXIÓ BATERIES	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat:  ZAL Port Escala - : - - -

# Serveis Auxiliars

3 1N ~ 50Hz 230V +PE



Terra P.37 / Xarxa Terra Magatzem

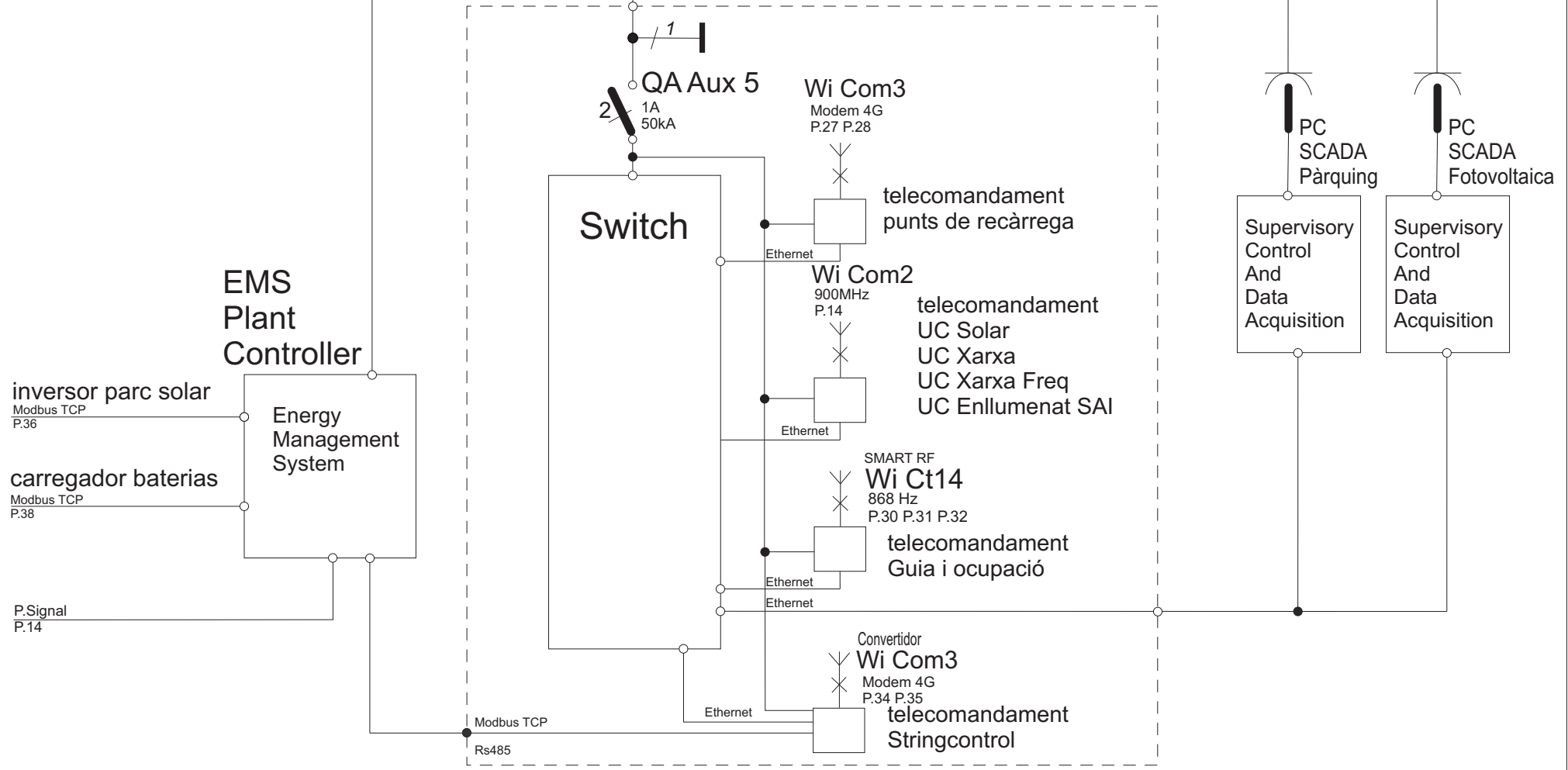


Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	<b>38</b>
Designació:	E. ELÈCTRIC CARREGADOR DE BATERIES	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat:  ZAL Port
		Escala - : - - -

SAI  
P.38

Serveis Auxiliars / 3 1N ~ 50Hz 230V +PE

# Armari Rack Planta



Telecomandament i supervisió de sistemes pàrquing i fotovoltaica

Autor:	Xavier Ortiz Badia	Octubre 2017
Projecte:	Sistema d'Energia Fotovoltaica i Electrificació de Pàrquing de Vehicles Elèctrics	39
Designació:	E. ELÈCTRIC SUPERVISIÓ PLANTA	Nº de plànol
 Departament d'Enginyeria Elèctrica  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	L'enginyer: Joan Rocabert Delgado 	La propietat: 
		Escala - : - - -



Departament d'Enginyeria Elèctrica



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## **PROJECTE DE FINAL DE GRAU ENGINYERIA ELÈCTRICA**

### **PRESSUPOST**

**Títol: Sistema d'energia fotovoltaica i electrificació de  
pàrquing de vehicles elèctrics**



**Autor: Xavier Ortiz Badia**

**Tutor: Joan Rocabert Delgado**

**Escola Superior Enginyeries Industrial Audiovisual i Aeroespacial de Terrasa**



<b>INDEX DE PRESSUPOST.....</b>	<b>2 Pg.</b>
Pressupostos parcials.....	3 Pg.
Capítol 1. Instal·lació elèctrica rases	
Capítol 2. Instal·lació distribució elèctrica pàrquing.....	4 Pg.
Capítol 3. Instal·lació enllumenat, guia i ocupació pàrquing.....	9 Pg.
Capítol 4. Supervisió i posada en marxa sistema pàrquing.....	13 Pg.
Capítol 5. Instal·lació elèctrica parc generador fotovoltaic	
Capítol 6. Instal·lació elèctrica sala bateries, carregador e inversor .....	16 Pg.
Capítol 7. Supervisió i posada en marxa sistema fotovoltaic.....	17 Pg.
Capítol 8. Centre de transformació de companyia.....	18 Pg.
Pressupostos per execució contracta.....	19 Pg.
Pressupost total.....	21 Pg.



**Pressupostos parcials**

CAP. 1 Instal·lació elèctrica rases										
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
1.1	m <sup>3</sup>	Excavació rasa fins a 1 m, retroexcavadora terres deixades vorera								
		P.03 E,Y i K		1	91,8	1	91,8			
		P.03 A,F,B i C		1	110,8	1	110,8			
		P.03 I i L1/4		1	97,8	1	97,8			
		P.03 L5/8 i D1/10		1	97	1	97			
		P.03 D11/D20		1	70,2	1	70,2			
							467,6	8,14	3806,264	
1.2	u	Pericó 100x100x100cm prefabricat formigó per instal·lacions serveis								
		P.03 E,Y i K	27				27			
		P.03 A,F,B i C	35				35			
		P.03 I i L1/4	13				13			
		P.03 L5/8 i D1/10	21				21			
		P.03 D11/D20	15				15			
							111	256,6	28482,6	
1.3	m	Tub corrugat polietilè 110mm 28J 450N muntat canal soterrat								
		P.03 E.elèctrics A.7			151,8		151,8			
							151,8	3,29	499,422	
1.4	m	Tub corrugat polietilè 90mm 20J 450N muntat canal soterrat								
		P.03 E.elèctrics A.7			88,2		88,2			
							88,2	2,86	252,252	
1.5	m	Tub corrugat polietilè 63mm 20J 450N muntat canal soterrat								
		P.03 E.elèctrics A.7			699		699			
							699	2,16	1509,84	
1.6	m	Tub corrugat polietilè 40mm 15J 450N muntat canal soterrat								
		P.03 E.elèctrics A.7			1816		1816			
		P.03 P.31			961		961			
		P.03 P.32 P.33			928		928			



								3705	1,77	6557,85
--	--	--	--	--	--	--	--	------	------	---------

TOTAL PARCIAL (capítol 1)

41108,228

CAP. 2 Instal·lació distribució elèctrica pàrquing										
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidadat	preu unitari	Import total
2.1	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 6 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			1525,6		1526		2,63	4012,33
2.2	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 6 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			490,8		490,8		2,63	1290,8
2.3	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 6 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			842,6		842,6		2,63	2216,04
2.4	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 10 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			193,4		193,4		3,1	599,54
2.5	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 10 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			18,2		18,2		3,1	56,42
2.6	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			155,6		155,6		4,18	650,408
2.7	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			70,8		70,8		4,18	295,944
2.8	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			322,4		322,4		4,18	1347,63
2.9	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 25 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			607,2		607,2		5,2	3157,44
2.10	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 25 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			116,5		116,5		5,2	605,8



2.11	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 25 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			651		651		5,2
2.12	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 35 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			232,8		232,8		6,66
2.13	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 35 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			412,4		412,4		6,66
2.14	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 50 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			1953		1953		8,29
2.15	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 50 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			457,9		457,9		8,29
2.16	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 50 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			208		208		8,29
2.17	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 70 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			1252,2		1252		11,9
2.18	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 70 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			53,6		53,6		11,9
2.19	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 95 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			624		624		13,87
2.20	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 95 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			88,2		88,2		13,87
2.21	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 120 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			640,8		640,8		17,48
2.22	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 120 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub							
		P.03 E.elèctrics			106,8		106,8		17,48
2.23	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 150 mm <sup>2</sup>							



		Fase col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			88,2		88,2		20,62	1818,68
2.24	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup>								
		Fase col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			270		270		30,27	8172,9
2.25	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup>								
		Neutre col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			90		90		30,27	2724,3
2.26	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup>								
		PE col·locat en tub								
		P.03 E.elèctrics			45		45		30,27	1362,15
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	nº u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
2.27	u	Punt de recàrrega VBE Circontrol CCL-WBMC- Smart pedestal WB-0144								
		P.03 P.27 A	10				10		1618,4	16183,6
2.28	u	Punt de recàrrega VBE Circontrol CCL-WBC- Smart pedestal WB-0144								
		P.03 P.27 B	17				17		1545,8	26277,9
2.29	u	Punt de recàrrega VBE Circontrol CCL-WBM- Smart pedestal WB-0144								
		P.03 P.27 C	10				10			
		P.03 P.28 F	10				10			
								20	1746,7	34933
2.30	u	Punt de recàrrega VBE Everdrive Everflash-501- CCS 50kW								
		P.03 P.27 D	20				20			
		P.03 P.28 I	4				4			
								24	28434	682416
2.31	u	Punt de recàrrega VBE Circontrol CCL-WBC32- Smart pedestal WB-0144								
		P.03 P.28 K	10				10		1782,8	17827,5
2.32	u	Punt de recàrrega VBE Setec-CCS-CHadeMo 100kW DC Charging								
		P.03 P.28 L	8				8		29540	236320
2.33	u	Punt de recàrrega VBE Circontrol CCL-PM1 REV2 poste								
		P.03 P.28 Y	8				8		2300	18400
2.34	u	Punt de recàrrega VBE Circontrol Raption-Trio Electrolinera								



Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
		P.03 P.27 E1	1				1		26270	26270
2.35	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.07 A A.7	1				1		1447,2	1447,24
2.36	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03P.07/8B A.7	1				1		1663,7	1663,69
2.37	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.08 C A.7	1				1		1697	1697
2.38	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.09 D1 A.7	1				1		1608	1608,02
2.39	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.10 D2 A.7	1				1		1718	1718,02
2.40	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.11 F A.7	1				1		1697	1697
2.41	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.11 I A.7	1				1		2200,5	2200,54
2.42	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.12 K A.7	1				1		1466,1	1466,13
2.43	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.12 L A.7	1				1		2462,2	2462,16
2.44	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.13 Y A.7	1				1		1463,4	1463,4
2.45	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.15 A A.7	1				1		1558,4	1558,4
2.46	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.16 B A.7	1				1		1648,8	1648,8
2.47		Armari exterior IP55								



	u	Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.18 D1 A.7	1				1		1724,4	1724,4
2.48	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.19 D2 A.7	1				1		1567,8	1567,8
2.49	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.19 F A.7	1				1		1549,8	1549,8
2.50	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.20 K A.7	1				1		1484,4	1484,4
2.51	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.20 L A.7	1				1		2405,9	2405,9
2.52	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.22 A A.7	1				1		1465,6	1465,56
2.53	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.22 B A.7	1				1		1594,8	1594,8
2.54	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.23 C A.7	1				1		1509,2	1509,2
2.55	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.23 D A.7	1				1		1536,5	1536,5
2.56	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.24 F A.7	1				1		1549,9	1549,9
2.57	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.24 K A.7	1				1		1485,5	1485,5
2.58	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.25 L A.7	1				1		2097,7	2097,7
2.59	u	Armari exterior IP55 Rital CS 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat								
		P.03 P.25 Y A.7	1				1		1594,8	1594,8
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	nº u	amplada	llargada	alçada	parcial	total	preu	Import



			iguals				amidat	unitari	total
2.60	u	Armari Prisma P IP31 General QA Solar Proteccions instal·lat							
		P.03 E.elèctrics A.7.	1			1		19451	19451
2.61	u	Armari Prisma P IP31 General QA Xarxa Proteccions instal·lat							
		P.03 E.elèctrics A.7	1			1		18386	18386,4
2.62	u	Armari Prisma P IP31 General QA Xarxa Freq Proteccions instal·lat							
		P.03 E.elèctrics A.7	1			1		16823	16823,5
2.63	u	Punt de connexió a terra platina seccionador caixa superficial col·locat							
		P.03 E.elèctrics Terra	33			33		36,38	1200,54
2.64	u	Piqueta connexió a terra recobert coure col·locat							
		P.03 E.elèctrics Terra	33			33		26,17	863,61
2.65	u	Conductor de coure nu muntat en malla connexió de terra unifilar 1x35mm <sup>2</sup>							
		P.03 E.elèctrics Terra			388	388		9,86	3825,68

TOTAL PARCIAL (capítol 2)

1257564

CAP. 3 Instal·lació enllumenat, guia i ocupació pàrquing										
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	nº u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.1	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 6 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub								
		P.03 P.31			1139,4		1139,4	2,63	2996,6	
3.2	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 6 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub								
		P.03 P.31			669		669	2,63	1759,5	
3.3	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 6 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub								
		P.03 P.31			976		976	2,63	2566,9	
3.4	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 10 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub								
		P.03 P.31			508		508	3,1	1574,8	
3.5		Cable unifilar de coure								



	m	RV-K 0,6/1kV 10 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub P.03 P.31								
					292		292		3,1	905,2
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.6	u	Columna i dau ciment Lamp POLE CONICAL 4M galv. Inclou Accs. Col·locat								
		P.03 E, Y i K	13				13			
		P.03 A, F, B i C	14					14		
		P.03 I i L1/4	14					14		
		P.03 L5/8 i D1/10	14					14		
		P.03 D11/D20	12					12		
							67	609,7	40850	
3.7	u	Lluminàries vials Lamp OWL CL.I 6500 NW GR. LED HI-POWER, instal·lat								
		P.03 E, Y i K	13				13			
		P.03 A, F, B i C	14					14		
		P.03 I i L1/4	14					14		
		P.03 L5/8 i D1/10	14					14		
		P.03 D11/D20	12					12		
							67	570	38190	
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.8	u	Panell pàrquing 3 x D2- OD.20-AF suport i poste 3m galvanitzat, instal·lat								
		P.03 P.32 I	1				1		4974,8	4974,8
3.9	u	Panell pàrquing 2 x D2- OD.11-AF suport i poste 2m galvanitzat, instal·lat								
		P.03 P.32 D1	1				1			
		P.03 P.32 D2	1					1		
		P.03 P.33 Y1	1					1		
							3	3979,8	11939	
3.10	u	Panell pàrquing 2 x D2- OD.20-AF suport i poste 3m galvanitzat, instal·lat								
		P.03 P.32 L1	1				1			
		P.03 P.32 L2	1					1		
							2	4305,6	8611,2	
3.11	u	Panell pàrquing 3 x D2- OD.11-AF suport i poste 2m galvanitzat, instal·lat								
		P.03 P.33 F	1				1			
		P.03 P.33 C	1					1		
		P.03 P.33 A	1					1		
		P.03 P.33 K	1					1		
		P.03 P.33 B	1					1		





								5	4102,9	20515
3.12	u	Panell pàrquing 1 x D2-OD.20 Accesor-control suport poste 3m g. inst.								
		P.03 P.33 E	1				1		4580,6	4580,6
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.13	m	Columna galvanitzada i suport estructura aèria guia ocupació, col·locat								
		P.03 Y i K	10			2,5	25			
		P.03 A i B	12			2,5	30			
		P.03 F i C	13			3,5	45,5			
		P.03 D1/10	12			4	48			
		P.03 D11/D20	12			4	48			
								196,5	260	51090
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.14	u	Canal d'alumini tancat estructura aèria guia 2,5m ocupació, col·locat								
		P.03 Y i K	21				21			
		P.03 A i B	23				23			
		P.03 F i C	28				28			
		P.03 D1/10	25				25			
		P.03 D11/D20	25				25			
								122	350	42700
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.15	u	Lluminàries ocupació Circontrol TRILOGY RGB LED sensor, col·locat								
		P.03 Y i K	18				18			
		P.03 A i B	27				27			
		P.03 F i C	20				20			
		P.03 D1/10	10				10			
		P.03 D11/D20	10				10			
								85	350	29750
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.16	u	2x1,5mm2 cable potència i 2x0,34mm2 RS-485 bus 100m trenat, connectat								
		P.03 P.32 P.33	3				3		380	1140
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.17	u	Sensor de superfície Circontrol SM-F2 inclou un PK-SM-MT, col·locat								
		P.03 I,L1/4 i L5/8	12				12		212,38	2548,6



Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.18	u	Concentrador de SM-F2 Circontrol GATEWAY RF alçada 3,5 m, connectat								
		P.03 P.32 P.33 Rf1/3	3				3		796,4	2389,2
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.19	u	Detector infrarojos per presència vianants alçada 2,5 m, connectat								
		P.03 P.32 P.33 Dp1/18	18				18		210	3780
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
3.20	u	Armari Rital CS 9783.530 Font alimentació 40W RF, controlador, instal·lat								
		P.03 P.32 P.33	6				6		2646,4	15878
3.21	u	Armari Rital CS 9783.530 Font alimentació 480W RF, controlador, instal·lat								
		P.03 P.32 P.33	5				5		2804,6	14023
3.22	u	Armari Prisma G IP43 General QA Enllumenat Proteccions instal·lat								
		P.03 P.30 P.31 A.7	1				1		4468,65	4468,7
3.23	u	Armari SAI 30kVA 25min PWM VFI-SS-111 3x400V+N instal·lat								
		P.03 P.30 A.7	1				1		17734,5	17735
3.24	m	Cable tripolar de coure RV-K 0,6/1kV 6 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub								
		P.03 P.32 P.33 Dp1/18			352		352		4,03	1418,6
3.25	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub								
		P.03 P.30 E.elèctrics SAI			489		489		4,8	2347,2
3.26	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 25 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub								
		P.03 P.30 E.elèctrics SAI			509		509		5,2	2646,8
3.27	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 25 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub								
		P.03 P.30 E.elèctrics SAI			489		489		5,2	2542,8
3.28	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 35 mm <sup>2</sup> PE col·locat en tub								
		P.03 P.30			20		20		6,66	133,2
3.29		Cable unifilar de coure								



	m	RV-K 0,6/1kV 70 mm <sup>2</sup> Fase col·locat en tub P.03 P.30									
						15					15
										11,9	178,5
3.30	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 70 mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en tub P.03 P.30									
						15					15
										11,9	178,5

TOTAL PARCIAL (capítol 3)

334411

CAP. 4 Supervisió i posada en marxa sistema pàrquing											
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total	
4.1	u	Posada en marxa armaris distribució telemesura telecomandament Soft. P.39 Schneider Enterprise	1				1		8530	8530	
4.2	u	Posada en marxa guia ocupació enllumenat PC PK-CPU-ES i PK-TFT P.39 CirPark Scada 250PL	1				1		9541	9541	

TOTAL PARCIAL (capítol 4)

18071

CAP. 5 Instal·lació elèctrica parc generador fotovoltaic											
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total	
5.1	u	Estructura angle inclinat Saclima Fotovol. 51° reixa 50x30x210mm acc.instal. P.04 Z1	197				197				
		P.04 P.05 Z2	886				886				
		P.04 P.05 Z3	862				862				
		P.05 P.06 Z4	799				799				
		P.05 P.06 Z5	777				777				
		P.06 Z6	199				199				
								3720	127,55	474486	
5.2	u	Mòdul fotovoltaic policrist. Aixitec 320Wp 72 cel·les 1956x992x40 col·locat P.04 Z1	197				197				
		P.04 P.05 Z2	886				886				
		P.04 P.05 Z3	862				862				



		P.05 P.06 Z4	799				799			
		P.05 P.06 Z5	777				777			
		P.06 Z6	199				199			
								3720	219,18	815350
5.3	m	Safata reixa galvanitzada 300x50mm suport horitz. incl. Accessoris instal·lat								
		P.04	459				459			
		P.05	521				520,5			
		P.06	357				357			
								1337	22,77	30432,1
5.4	m	Cable AWG11 positiu Multicontact TÜV instal·lat mòduls concentr.								
		P.04/05/06 P.34 P.35			6882		6882		1,9	13075,8
5.5	m	Cable AWG11 negatiu Multicontact TÜV instal·lat mòduls concentr.								
		P.04/05/06 P.34 P.35			6882		6882		1,9	13075,8
5.6	u	Connectors MC4 Multicontact TÜV mascle i fem. instal·lat								
		P.04/05/06 P.34 P.35			380		380		3,5	1330
5.6	u	Connectors MC4 Multicontact TÜV mascle i fem. instal·lat								
		P.04/05/06 P.34 P.35			380		380		3,5	1330
5.7	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 35 mm <sup>2</sup> PE col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			126		126		6,66	839,16
5.8	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 70 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			126		126		11,9	1499,4
5.9	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 70 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			126		126		11,9	1499,4
5.10	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 95 mm <sup>2</sup> PE col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			390		390		13,87	5409,3
5.11	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 120 mm <sup>2</sup> PE col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			371		371		17,48	6485,08
5.12	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 150 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								



		P.04/05/06 P.36			108		108		20,62	2226,96
5.13	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 150 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			108		108		20,62	2226,96
5.14	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 150 mm <sup>2</sup> PE col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			685		685		20,62	14124,7
5.15	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 185 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			1990		1990		24,48	48715,2
5.16	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 185 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			1990		1990		24,48	48715,2
5.17	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 185 mm <sup>2</sup> PE col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			853		853		24,48	20881,4
5.18	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			1386		1386		30,27	41954,2
5.19	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			1386		1386		30,27	41954,2
5.20	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 240 mm <sup>2</sup> PE col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			681		681		30,27	20613,9
5.21	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 300 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			685		685		35,41	24255,9
5.22	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 300 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.04/05/06 P.36			685		685		35,41	24255,9
5.23	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> PE col·locat en reixa								
		P.04/05/06 E.elèctr. Terra			6840		6840		4,18	28591,2
5.24	u	Concentrador mòduls StringControl 160 GPRS IngeconSun suport instal.								
		P.04 P.34	5				5			
		P.05 P.34	6				6			



	P.06 P.34 P.35	5				5				
								16	1700	27200

TOTAL PARCIAL (capítol 5)

1710527

CAP. 6 Instal·lació elèctrica sala bateries, carregador e inversor										
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidad	preu unitari	Import total
6.1	m	Safata reixa electrozincat 300x10mm suport horitz. incl. Accessoris instal·lat								
		P.03 P.37 P.38	20				20		17,32	346,4
6.2	m	Safata reixa electrozincat 100x50mm suport horitz. incl. Accessoris instal·lat								
		P.03 P.36 P.38	197				197		11,47	2259,59
6.3	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								
		P.03 P.37 P.38			218		218		4,18	911,24
6.4	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.03 P.37 P.38			218		218		4,18	911,24
6.5	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 35 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								
		P.03 P.37 P.38			152		152		6,66	1012,32
6.6	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 35 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.03 P.37 P.38			152		152		6,66	1012,32
6.7	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 50 mm <sup>2</sup> Positiu col·locat reixa								
		P.03 P.37 P.38			1140		1140		8,29	9450,6
6.8	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 50 mm <sup>2</sup> Negatiu col·locat reixa								
		P.03 P.37 P.38			1140		1140		8,29	9450,6
6.9	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 3x300mm <sup>2</sup> Fase col·locat en reixa								
		P.03 P.36 P.38	3		15		45		35,41	1593,45
6.10	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 3x300mm <sup>2</sup> Neutre col·locat en reixa								



		P.03 P.36 P.38	3		15		45		35,41	1593,45
6.11	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 2x240mm <sup>2</sup> PE col·locat en reixa								
		P.03 P.36 P.38	2		15		30		30,27	908,1
6.12	u	Prestatgeria Carpentària Alufont 5x6 bateries alumini instal·lat sala								
		P.03 P.38	80				80		3000	240000
6.13	u	Bateries MK POWERED de Gel 8G4D 720V accessoris instal·lat sala								
		P.03 P.38	2400				2400		780	1872000
6.14	u	Carregador Bidireccional IngeconSun Storage 1110TL B400 inst. sala								
		P.03 P.38	1				1		60000	60000
6.15	m	Inversor parc fotovoltaic IngeconSun 1000TL M400 DCAC Indoor inst. sala								
		P.03 P.38	1				1		80000	80000
6.16	u	TRAFO Eremu 1000kVA 3*400/3*400V Dyn11 k-4 ENCAP.IP23 inst. sala								
		P.03 P.36	1				1		11913	11913
6.17	u	EMS Controler Plant IngeconSun Premium accessoris instal·lat sala								
		P.03 P.38	1				1		35000	35000
6.18	m	Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV 16 mm <sup>2</sup> PE col·locat reixa								
		P.03 P.36 P.37 P.38 Terra			222		222		4,18	927,96

TOTAL PARCIAL (capítol 5)

2329290

CAP. 7 Supervisió i posada en marxa sistema fotovoltaic										
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amidat	preu unitari	Import total
7.1	u	Armari rack sup. RL3880 BlueLine PC HP EliteOne 800,taula,cadira Instal·lat								
		P.39 Telecontrol	1				1		4914	4914
7.2	u	Posada en marxa EMS Stringcontrol, inversor carregador i software PC								
		P.39 IngeconSunManager	1				1	1	7000	7000



TOTAL PARCIAL (capítol 7)

11914

CAP. 8 Centre de transformació de companyia										
Ref	U.O.	DESCRIPCIÓ	n° u iguals	amplada	llargada	alçada	parcial	total amdat	preu unitari	Import total
8.1	u	Cel·la de mitja tensió entra/ sortida 24kV 400A/16kA comand. mot. SF6 col·loca P.03 P.29	2				2		4135,6	8271,2
8.2	u	Cel·la de mitja tensió trafo protecció fusibles i relé 400A/16kA SF6 col·locat P.03 P.29	4				4		5529,6	22118
8.3	u	Transformador red. MT/BT 20kV/400V encapsulat sec 630 kVA Dyn11 col·locat P.03 P.29	3				3		14505	43514
8.4	u	Transformador red. MT/BT 20kV/400V encapsulat sec 160 kVA Dyn11 col·locat P.03 P.29	1				1		8923	8923
8.5	m	Cable conductor alumini MT UNE RHZ1 18/30 kV 1x185 mm2 col·locat P.03 P.29			120		120		14,625	1755
8.6	m	Connector endollable recte 18/30 kV fixació acer inox. RHZ1 1x185 mm2 col·locat P.03 P.29			24		24		200,57	4813,7
8.7	u	Quadre de distribució BT ORMAZABAL CBTO-C 1000A col·locat P.03 P.29	4				4		1500	6000
8.8	u	Accessoris maniobra posada en marxa Centre de transformació P.03 P.29	1				1		4000	4000

TOTAL PARCIAL (capítol 3)

99395





### *Pressupostos per execució contracta*

#### Capítol 1. Instal·lació elèctrica rases

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	41108,22
<b>Enginyeria</b>	822,16
<b>6 % Benefici industrial</b>	2466,49
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>44396,88</b>

#### Capítol 2. Instal·lació distribució elèctrica pàrquing

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	1257564
<b>Enginyeria</b>	25151,3
<b>6 % Benefici industrial</b>	75453,8
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>1358169</b>

#### Capítol 3. Instal·lació enllumenat, guia i ocupació pàrquing

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	334411
<b>Enginyeria</b>	6688,2
<b>6 % Benefici industrial</b>	20065
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>361164</b>

#### Capítol 4. Supervisió i posada en marxa sistema pàrquing

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	18071
--------------------------	-------



<b>Enginyeria</b>	361,42
<b>6 % Benefici industrial</b>	1084,3
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>19517</b>

## Capítol 5. Instal·lació elèctrica parc generador fotovoltaic

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	1710527
<b>Enginyeria</b>	34210,5
<b>6 % Benefici industrial</b>	102632
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>1847370</b>

## Capítol 6. Instal·lació elèctrica sala bateries, carregador e inversor

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	2329290
<b>Enginyeria</b>	46585,8
<b>6 % Benefici industrial</b>	139757
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>2515633</b>

## Capítol 7. Supervisió i posada en marxa sistema fotovoltaic

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	11914
<b>Enginyeria</b>	238,3
<b>6 % Benefici industrial</b>	715
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>12867</b>



## Capítol 8. Centre de transformació de companyia

<b>EXECUCIÓ MATERIAL</b>	99395
<b>Enginyeria</b>	1987,9
<b>6 % Benefici industrial</b>	5963,7
<b>TOTAL (incloent 21% IVA)</b>	<b>107347</b>

*Pressupost total*

Capítols	Contracta	Import total	% total
1	Instal·lació elèctrica rases	44.397	0,71
2	Instal·lació distribució elèctrica pàrquing	1.358.169	21,67
3	Instal·lació enllumenat, guia i ocupació pàrquing	361.164	5,76
4	Supervisió i posada en marxa sistema pàrquing	19.517	0,31
5	Instal·lació elèctrica parc generador fotovoltaic	1.847.370	29,48
6	Instal·lació elèctrica sala bateries, carregador e inversor	2.515.633	40,14
7	Supervisió i posada en marxa sistema fotovoltaic	12.867	0,21
8	Centre de transformació de companyia	107.347	1,71
		<b>6.266.464 €</b>	<b>100</b>



Departament d'Enginyeria Elèctrica



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## **PROJECTE DE FINAL DE GRAU ENGINYERIA ELÈCTRICA**

### **PLEC DE CONDICIONS**

**Títol: Sistema d'energia fotovoltaica i electrificació de  
pàrquing de vehicles elèctrics**



**Autor: Xavier Ortiz Badia**

**Tutor: Joan Rocabert Delgado**

**Escola Superior Enginyeries Industrial Audiovisual i Aeroespacial de Terrassa**



<b>INDEX DE PLEC DE CONDICIONS.....</b>	<b>2 Pg.</b>
Plec de condicions generals.....	3 Pg.
Sistema fotovoltaic	
Sistema electrificació pàrquing	
Centre de transformació	
Plec de condicions tècniques particulars.....	4Pg.
Capítol 1. Instal·lació elèctrica rases	
Capítol 2. Instal·lació distribució elèctrica pàrquing.....	10 Pg.
Capítol 3. Instal·lació enllumenat, guia i ocupació pàrquing.....	18 Pg.
Capítol 4. Supervisió i posada en marxa sistema pàrquing.....	29 Pg.
Capítol 5. Instal·lació elèctrica parc generador fotovoltaic.....	30 Pg.
Capítol 6. Instal·lació elèctrica sala bateries, carregador e inversor .....	36 Pg.
Capítol 7. Supervisió i posada en marxa sistema fotovoltaic.....	45 Pg.
Capítol 8. Centre de transformació de companyia.....	46 Pg.



## ***Plec de condicions generals***

### ***Sistema fotovoltaic***

Seran d'aplicació totes les normatives a instal·lacions solars fotovoltaïques, i en particular les següents:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).
- ITC-BT-40 Instal·lacions generadores de Baixa Tensió.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), quan sigui aplicable.
- Directives Europees de seguretat i compatibilitat electromagnètica.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### ***Sistema electrificació pàrquing***

Seran d'aplicació totes les normatives a instal·lacions elèctriques de pàrquings de VBE, i en particular les següents:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).
- ITC-BT-52 Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.
- ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior.
- Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), quan sigui aplicable.
- Directives Europees de seguretat i compatibilitat electromagnètica.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### ***Centre de transformació***

Seran d'aplicació totes les normatives a instal·lacions elèctriques de pàrquings de VBE, i en particular les següents:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en

instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Código Técnico de la Edificación (CTE), quan sigui aplicable.
- Directives Europeas de seguretat i compatibilitat electromagnètica.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### *Plec de condicions tècniques particulars*

#### *Capítol 1. Instal·lació elèctrica rases.*

1.1 Excavació rasa fins a 1 m, SPT 20-50, retroexcavadora terres deixades vorera (1.1.)

1.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES  
Conjunt d'operacions per obrir rases i pous de fonaments, o de pas d'instal·lacions, realitzades amb mitjans mecànics o manuals, de forma contínua o realitzades per dames. Conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous de fonaments realitzades amb mitjans mecànics o amb utilització d'explosius.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de la zona a excavar i determinació de l'ordre d'execució de les dames si és el cas
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió, contenidor, o formació de cavallons a la vora de la rasa, segons indiqui la partida d'obra

#### CONDICIONS GENERALS:

Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.

Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.

Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o esscarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o esscarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.

Es considera roca la que pot ser foradada amb compressor (no amb màquina), que té un rebot a l'assaig SPT.

L'element excavat ha de tenir la forma i les dimensions especificades en la DT, o en el seu defecte, les que determini la DF.

El fons de l'excavació ha de quedar anivellat.

El fons de l'excavació no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.

Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.

Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.

La qualitat de terreny del fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.

Toleràncies d'execució:

- Dimensions:  $\pm 5\%$ ,  $\pm 50$  mm
- Planor:  $\pm 40$  mm/m
- Replanteig:  $< 0,25\%$ ,  $\pm 100$  mm



- Nivells:  $\pm 50$  mm
- Aplomat o talús de les cares laterals:  $\pm 2^\circ$

### 1.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

#### CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.

S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.

Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:

- Amplària:  $\geq 4,5$  m
- Pendent:
- Trams rectes:  $\leq 12\%$
- Corbes:  $\leq 8\%$
- Trams abans de sortir a la via de llargària  $\geq 6$  m:  $\leq 6\%$
- El talús ha de ser fixat per la DF.

La finalització de l'excavació de pous o rases per a fonaments o de lloses de fonamentació, s'ha

de fer just abans de la col·locació del formigó de neteja, per mantenir la qualitat del sol.

Si això no fos possible, es deixarà una capa de 10 a 15 cm sense excavar fins al moment que es pugui formigonar la capa de neteja.

Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de desprendiment.

Cal extreure del fons de l'excavació qualsevol element susceptible de formar un punt de resistència local diferent de la resta, com ara roques, restes de fonaments, bosses de homogeni.

No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.

S'ha d'estrebar sempre que consti al projecte i quan ho determini la DF. L'estrebada ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

S'han d'estrebar els terrenys engrunats i quan, en fondàries superiors a 1,30 m, es doni algun dels casos següents:

- S'hagi de treballar a dins
- Es treballi en una zona immediata que pugui resultar afectada per una possible esllavissada
- Hagi de quedar oberta en acabar la jornada de treball

També sempre que, per altres causes (càrregues veïnes, etc.) ho determini la DF.

S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.

S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials.

Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.

Els esgotaments s'han de fer sense comprometre l'estabilitat dels talussos i les obres veïnes, i s'han de mantenir mentre durin els treballs de fonamentació. Caldrà verificar en terrenys argilosos, si cal fer un sanejament del fons de l'excavació.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.





En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.

No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.

S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.

L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compacitat igual.

S'ha de tenir en compte el sentit d'estratificació de les roques.

S'han de mantenir els dispositius de desguàs necessaris, per tal de captar i reconduir els corrents d'aigua interns, en els talussos.

#### EXCAVACIÓ DE RASES EN PRESENCIA DE SERVEIS

Quan l'excavació es realitzi amb mitjans mecànics, cal que un operari extern al maquinista supervisi l'acció de la cullera o el martell, alertant de la presència de serveis.

#### 1.1.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m<sup>3</sup> de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils de 1m de fondària teòric amb vorera de 20cm assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.

No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.

Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.

També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.

Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.

#### 1.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

##### OBRES D'EDIFICACIÓ:

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.

##### OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

\* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.



Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV, V, VII, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

## 1.2 Pericó 100x100x100cm prefabricat formigó per instal·lacions serveis (1.2)

### 1.2.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Pericó per a registre de canalitzacions de serveis

S'han considerat els tipus següents:

- Pericó de formigó prefabricat amb tapa, sobre solera de formigó o llit de grava, i reblert lateral amb terres.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Pericó de formigó prefabricat:

- Comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó o de la grava de la solera
- Formació de forats per a connexionat tubs
- Preparació per a la col·locació del marc de la tapa
- Acoblament dels tubs
- Reblert lateral amb terres
- Col·locació de la tapa

CONDICIONS GENERALS:

La solera ha de quedar plana, anivellada i a la fondària prevista a la DT.

Toleràncies d'execució:

- Nivell de la solera:  $\pm 20$  mm

PERICONS PREFABRICATS:

El pericó ha de quedar ben subjectat a la solera.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la reixa enrasats amb el paviment o zona adjacent sense sobresortir d'ella.

El forat per al pas del tub de desguàs ha de quedar preparat.

La tapa (si és el cas) serà dissenyada per tal que pugui suportar el pas del trànsit i es prendran les mesures necessàries per tal d'evitar el seu desplaçament o el seu robatori.

Gruix de la solera:  $\geq 10$  cm

Toleràncies d'execució:

- Planor:  $\pm 5$  mm/m
- Escairat:  $\pm 5$  mm respecte el rectangle teòric

### 1.2.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

Es realitzarà una prova d'estanquitat en el cas que la DF ho consideri necessari.

PERICONS PREFABRICATS:

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

### 1.2.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions del plànols i de la DT.

### 1.2.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 1.3 Tub corrugat polietilè muntat canal soterrat (1.3 a 1.6)

#### 1.3.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.

S'han considerat els tipus de tubs següents:

- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Tubs col·locats al fons de la rasa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig del traçat del tub
- L'estesa, fixació o col·locació del tub
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

#### CONDICIONS GENERALS:

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració dels tubs dintre les caixes:  $\pm 2$  mm ENCASTAT:

El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.

Recobriment de guix:  $\geq 1$  cm

#### CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment.

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

Nombre de corbes de  $90^\circ$  entre dos registres consecutius:  $\leq 3$

Distància entre el tub i la capa de protecció:  $\geq 10$  cm

Fondària de les rases:  $\geq 40$  cm

Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm

Toleràncies d'execució:

- Penetració del tub dins dels pericons:  $\pm 10$  mm

#### 1.3.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

##### CONDICIONS GENERALS:

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

##### CANALITZACIÓ SOTERRADA:



El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa anivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)  
Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

### 1.3.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

La instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

### 1.3.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

#### NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1:

Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1:

Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1:

Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

#### CANALITZACIÓ SOTERRADA:

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4:  
requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

### 1.3.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

#### CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

#### D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

## **Capítol 2. Instal·lació distribució elèctrica pàrquing.**

### 2.1 Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV col·locat en tub (2.1 a 2.26)

2.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES  
Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV.

S'han considerat els tipus següents:

- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locat en tub

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas.

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-ne expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

Penetració del conductor dins les caixes:  $\geq 10$  cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes:  $\pm 10$  mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

- Sense transit rodat:  $\geq 4$  m

- Amb transit rodat:  $\geq 6$  m

COL·LOCAT EN TUBS:

Quan el cable passi de subterrani a aeri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.

La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.

Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.

Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuïtat tant elèctrica com de l'aïllament.

A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrosió.

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.



Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

### 2.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

#### CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçiments ni coques.

Temperatura del conductor durant la seva instal·lació:  $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es vadesentrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibant amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm<sup>2</sup>.

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

#### CABLE COL·LOCAT EN TUB:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

### 2.1.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

### 2.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 2.1.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL: Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes



- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.

- Assaigs segons REBT.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

##### D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

## 2.2 Punt de recàrrega VBE (2.27 a 2.34)

### 2.2.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta, muntats superficialment o fixats a pedestal.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament

#### CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts.

El pedestal ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

Quan tenen tapa, aquesta ha d'encaixar perfectament en el cos de l'armari.

L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Quan es col·loca fixat a pedestal, aquesta ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

### 2.2.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

### 2.2.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

### 2.2.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI



Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 2.3 Armari exterior IP55 Rital C3 9783.530 IK07 Proteccions instal·lat (2.35 a 2.59)

#### 2.3.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta, muntats superficialment.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament

#### CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

#### 2.3.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

#### 2.3.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 2.3.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 2.4 Armari Prisma P IP31 Proteccions instal·lat (2.60 a 2.62)

#### 2.4.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta, muntats superficialment.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament

#### CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

#### 2.4.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

#### 2.4.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.



#### 2.4.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### 2.4.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació i instal·lació de l'escomesa segons prescripcions de la companyia subministradora.
- Verificar la correcta ubicació i fixació de la CGP
- Verificar els següents elements de la línia general d'alimentació :
  - Secció dels conductors
  - Tipus de conductors (coure amb aïllament 0,6/1 kV)
  - Calibre i naturalesa dels conductes
  - Resistència al foc dels conductes o safates emprats en la canalització
  - Verificar (si existeix) la correcta instal·lació de la línia repartidora
  - Verificar la correcta ubicació, fixació i acoblament dels mòduls de protecció i mesura.
  - Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
  - Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
  - Verificar la correcta execució de les connexions dels circuits.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats d'acord amb el que s'especifica a continuació i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs:
  - Resistència d'aïllament (REBT)
  - Rigidesa dielèctrica (REBT)
  - Funcionament interruptor automàtic (REBT-COMPANYIA)
  - Funcionament interruptor diferencial (si existeix en aquest quadre) (REBT, UNE-EN 61008-1)

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

##### D'INCOMPLIMENT:

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

#### 2.5 Punt de connexió a terra platina seccionador caixa superficial col·locat (2.63)

##### 2.5.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Punt de connexió a terra, amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca, col·locat superficialment i connectat.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Col·locació, instal·lació i anivellament
- Connexionat

##### CONDICIONS GENERALS:



- La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base.
- Han d'estar dissenyats de manera que en l'ús normal han de funcionar de forma segura i no han de suposar perill per a les persones i el seu entorn.
- Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.
- Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.
- La posició i quantitat han de ser les fixades per la DF i han de constar a la DT.
- Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.
- Ha d'estar connectat sobre els conductors de terra.
- Ha d'estar situat en un lloc accessible. Ha de permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent.
- Ha de ser combinat amb el born principal de terra.
- Ha de ser mecànicament segur.
- Ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.
- Ha d'estar situat a prop de la presa de terra.
- Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punt de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes.
- Resistència a la tracció de les connexions:  $\geq 30$  N
- Toleràncies d'execució:
  - Posició:  $\pm 20$  mm
  - Aplomat:  $\pm 2\%$

#### 2.5.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

- Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
- S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.
- Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
- Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

#### 2.5.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

- Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 2.5.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### 2.5.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

- Les tasques de control a realitzar són les següents:
  - Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
  - Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
  - Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
  - Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
  - Mesures de resistència de terra.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents: - Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

#### D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

#### 2.6 Piqueta connexió a terra recobert coure 1500mm 14.6mm diàmetre col·locat (2.64)

##### 2.6.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a formar una connexió a terra, col·locats soterrats en el terreny.

S'han considerat els elements següents:

- Piqueta de connexió a terra, d'acer i recobriment de coure, clavada a terra.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i connexionat

#### CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny.

La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control.

Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.

El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics.

Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.

En el cas d'enterrar dues piquetes en paral·lel, la distància entre ambdues ha de ser, com a mínim, igual a la seva longitud.

##### 2.6.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants.

##### 2.6.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

##### 2.6.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

##### 2.6.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

#### CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:



Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

**CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:**

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

**CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:**

Es comprovarà globalment

**INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS**

**D'INCOMPLIMENT:**

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

2.7 Conductor de coure nu muntat en malla connexió de terra unifilar  $1 \times 16 \text{ mm}^2$  (2.65)

2.7.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conductor de coure nu, unipolar de fins a  $240 \text{ mm}^2$  de secció, muntat.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntat superficialment
- En malla de connexió a terra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa i empalmament
- Connexionat a presa de terra

**CONDICIONS GENERALS:**

Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables.

El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi.

Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques.

El circuit de terra no serà interromput per la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles.

El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat.

El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

**COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:**

El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates.

Distància entre fixacions:  $\leq 75 \text{ cm}$  **EN MALLA DE CONNEXIÓ A TERRA:**

El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada.

El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

#### 2.7.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'instal·lador prendrà cura que el conductor no pateixi torsions ni danys en treure'l de la bobina.

#### 2.7.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

#### 2.7.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### 2.7.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

#### D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

### ***Capítol 3. Instal·lació enllumenat, guia i ocupació pàrquing.***

#### 3.1 Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV col·locat en tub (3.1 a 3.5 i 3.24 a 3.30)

##### 3.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV.

S'han considerat els tipus següents:

- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2

S'han considerat els tipus de col·locació següents:



- Col·locat en tub

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas.

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-ne expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

Penetració del conductor dins les caixes:  $\geq 10$  cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes:  $\pm 10$  mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

- Sense transit rodat:  $\geq 4$  m

- Amb transit rodat:  $\geq 6$  m

COL·LOCAT EN TUBS:

Quan el cable passi de subterrani a aeri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.

La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.

Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o bé en les caixes dels mecanismes.

Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuïtat tant elèctrica com de l'aïllament.

A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrosió.

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

### 3.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçiments ni coques.

Temperatura del conductor durant la seva instal·lació:  $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.



Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibant amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm<sup>2</sup>.

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

**CABLE COL·LOCAT EN TUB:**

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

### 3.1.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

### 3.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 3.1.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

**CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:** Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats

i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.

- Assaigs segons REBT.

**CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:**

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

**CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:**

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

## INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.2 Columna i dau ciment Lamp POLE CONICAL 4M Galvanitzat incl. Accs. Col·locat i Lluminares vials Lamp OWL CLI 6500 NW GR. LED HI-POWER instal·lat (3.6 a 3.7)

### 3.2.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Columnes o torretes portamecanismes metàl·liques, equipades amb lluminares i muntades sobre paviments amb fixacions mecàniques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Col·locació i anivellament
- Connexió de les lluminares
- Col·locació de la làmpada i orientació de la òptica
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'emalatges, retalls de tubs, cables, etc.

#### CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la fixada a la DT o en el seu defecte la indicada per la DF.

La torreta ha de quedar fixada sòlidament al paviment per un mínim de quatre punts.

Ha de quedar fixada pels punts de subjecció disposats pel fabricant.

Les entrades i els passos dels cables per l'interior de la torreta, s'han de fer pels punts previstos pel fabricant.

Si la torreta va muntada sobre una canal de terra, aleshores, la canal ha d'entrar a dintre del suport de la torreta per les finestres previstes.

Els mecanismes de la torreta han de quedar connectats a les diferents xarxes.

No s'han de transmetre esforços entre la torreta i la resta de components de les diferents instal·lacions a les que dona servei.

Han de ser accessibles els mecanismes que suporta.

La connexió i la selecció de la línia s'han de fer amb els accessoris de connexió i adaptadors indicats pel fabricant.

La làmpada ha de quedar allotjada al portalàmpades i fent contacte amb aquest.

Toleràncies d'execució:

- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

### 3.2.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del productes corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La col·locació de les torretes i de les lluminares s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.



Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la de la llum o amb la de l'equip d'alimentació.

Quan es manipuli s'ha d'evitar tocar la superfície del reflector excepte quan es faci amb un drap net i sec.

No s'han de forçar els topalls de les ròtules d'orientació.

Les connexions elèctriques s'han de fer sense tensió a la línia.

Un cop instal·lat es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.

### 3.2.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

La instal·lació inclou el subministrament i la col·locació de la làmpada.

### 3.2.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 3.2.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació de les lluminàries.
- Control visual de la instal·lació (linealitat, suports).
- Verificar el funcionament de l'enllumenat, comprovant la correcta distribució de les enceses i l'equilibrat de fases.
- Mesurar nivells d'il·luminació

### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es realitzarà el control visual i es verificarà el funcionament de tota la instal·lació.

Es comprovarà l'equilibrat de fases, de forma aleatòria en punts amb diferents distribució.

Es mesuraran els nivells d'il·luminació en cada punt de característiques diferents.

### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

#### D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

## 3.3 Poste galvanitzat i Panell pàrquing suport instal·lat (3.8 a 3.12)

### 3.3.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Columnes o torretes portamecanismes metàl·liques, equipades amb mecanismes i muntades sobre paviments amb fixacions mecàniques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Col·locació i anivellament
- Connexionat dels mecanismes
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

### CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la fixada a la DT o en el seu defecte la indicada per la DF.

La torreta ha de quedar fixada sòlidament al paviment per un mínim de quatre punts.

Ha de quedar fixada pels punts de subjecció disposats pel fabricant.

Les entrades i els passos dels cables per l'interior de la torreta, s'han de fer pels punts previstos pel fabricant.

Si la torreta va muntada sobre una canal de terra, aleshores, la canal ha d'entrar a dintre del suport de la torreta per les finestres previstes.

Els mecanismes de la torreta han de quedar connectats a les diferents xarxes.

No s'han de transmetre esforços entre la torreta i la resta de components de les diferents instal·lacions a les que dóna servei.

Han de ser accessibles els mecanismes que suporta.

Toleràncies d'execució:

- Posició:  $\pm 20$  mm

- Aplomat:  $\pm 2\%$

### 3.3.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del productes corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La col·locació de les torretes i dels mecanismes s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.

La connexió dels diferents mecanismes es durà a terme seguint les especificacions del seu propi plec de condicions tècniques.

Les connexions elèctriques s'han de fer sense tensió a la línia.

Un cop instal·lat es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.

### 3.3.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

### 3.3.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.4 Columna galvanitzada suport amb canal d'alumini tancat, lluminàries i cable de control i potència (3.13 a 3.16)

### 3.4.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Columnes o torretes portamecanismes metàl·liques, equipades amb mecanismes i muntades sobre

paviments amb fixacions mecàniques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Col·locació i anivellament
- Connexionat dels mecanismes

- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

#### CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la fixada a la DT o en el seu defecte la indicada per la DF.

La torreta ha de quedar fixada sòlidament al paviment per un mínim de quatre punts.

Ha de quedar fixada pels punts de subjecció disposats pel fabricant.

Les entrades i els passos dels cables per l'interior de la torreta, s'han de fer pels punts previstos pel fabricant.

Si la torreta va muntada sobre una canal de terra, aleshores, la canal ha d'entrar a dintre del suport de la torreta per les finestres previstes.

Els mecanismes de la torreta han de quedar connectats a les diferents xarxes.

No s'han de transmetre esforços entre la torreta i la resta de components de les diferents instal·lacions a les que dona servei.

Han de ser accessibles els mecanismes que suporta.

Toleràncies d'execució:

- Posició:  $\pm 20$  mm

- Aplomat:  $\pm 2\%$

#### 3.4.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del productes corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La col·locació de les torretes i dels mecanismes s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.

La connexió dels diferents mecanismes es durà a terme seguint les especificacions del seu propi plec de condicions tècniques.

Les connexions elèctriques s'han de fer sense tensió a la línia.

Un cop instal·lat es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.

#### 3.4.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 3.4.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 3.5 Sensor de superfície Circontrol SM-F2 i concentrador GATEWAY RF (3.17 a 3.18)

#### 3.5.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Aparells sensors i concentradors de sensors, muntades sobre paviments.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra

- Col·locació i anivellament

- Connexionat dels mecanismes

- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

**CONDICIONS GENERALS:**

La posició ha de ser la fixada a la DT o en el seu defecte la indicada per la DF.

Els aparells sensors han de quedar fixats sòlidament al paviment (A.19)

Els concentradors han de quedar fixats pels punts de subjecció disposats pel fabricant.  
(A.20)

**3.5.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ**

Si el equip es utilitzat de manera no específica pel fabricant, el funcionament del equip i la seva integritat poden veure's compromesos.

Abans d'efectuar qualsevol manteniment, reparació o manipulació de les connexions del equip s'ha de desconnectar l'aparell de tota font d'alimentació, tant alimentació com de mesura.

Quant se sospita un mal funcionament de l'aparell s'ha de contactar amb el servei postvenda. El disseny de l'aparell permet una substitució ràpida en cas d'averia.

**3.5.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT**

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

**3.5.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI**

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

**3.6 Detector infrarojos per presència vianants alçada 2,5 m connectat (3.19)****3.6.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES**

Interruptors detectors de presència de vianants per al control d'instal·lacions d'enllumenat, muntats en perfil DIN.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Col·locació del sensor
- Col·locació del mecanisme
- Execució de totes les connexions, tant del mecanisme com del sensor
- Regulació dels paràmetres de funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, cables, etc.

**CONDICIONS GENERALS:**

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

**COL·LOCACIÓ DEL MECANISME:**

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric superfície de la columna.

L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Resistència a la tracció de les connexions:  $\geq 30$  N

**COL·LOCACIÓ DEL SENSOR:**

Ha d'anar fixat sòlidament al seu suport mitjançant tacs i cargols.

Ha d'estar connectat al circuit de control mitjançant la pressió de terminal, cargol i femelles.

Ha de quedar amb totes les connexions fetes i en condicions de funcionament.



S'ha de tenir cura que no hi pugui haver cap element al seu voltant que pugui tapar-lo. Ha de quedar en posició vertical amb el sensor cap amunt.

### 3.6.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT.

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

### 3.6.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris a la columna.

### 3.6.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

## 3.7 Armari Rital CS 9783.530 i Armari Prisma G (3.20 a 3.22)

### 3.7.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta, muntats superficialment.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm

- Aplomat:  $\pm 2\%$

### 3.7.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

### 3.7.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

### 3.7.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 3.7.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL: (Armari Prisma G)

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació i instal·lació de l'escomesa segons prescripcions de la companyia subministradora.
- Verificar la correcta ubicació i fixació de la CGP
- Verificar els següents elements de la línia general d'alimentació :
  - Secció dels conductors
  - Tipus de conductors (coure amb aïllament 0,6/1 kV)
  - Calibre i naturalesa dels conductes
  - Resistència al foc dels conductes o safates emprats en la canalització
- Verificar la correcta instal·lació de la línia repartidora
- Verificar la correcta ubicació, fixació i acoblament dels mòduls de protecció i mesura.
- Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
- Verificar les seccions dels conductors i embarrats.
- Verificar la correcta execució de les connexions dels circuits.

### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats d'acord amb el que s'especifica a continuació i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs:
  - Resistència d'aïllament (REBT)
  - Rigidesa dielèctrica (REBT)
  - Funcionament interruptor automàtic (REBT-COMPANYIA)
  - Funcionament interruptor diferencial (si existeix en aquest quadre) (REBT, UNE-EN 61008-1)

### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

#### D'INCOMPLIMENT:

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

## 3.8 Armari SAI 30kVA 25min PWM VFI-SS-111 3x400V+N (3.23)

### 3.8.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Sistema d'alimentació ininterrompuda, col·locat.

S'han contemplat els elements següents:

- Sistemes d'alimentació ininterrompuda tipus on-line de doble conversió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Desembalatge i inspecció del material subministrat
- Replanteig de la unitat d'obra d'acord amb la DT del projecte i la DT i esquemes del fabricant
- Col·locació de l'equip en la seva posició definitiva
- Connexió a la xarxa elèctrica
- Connexió al circuit de control, si és el cas



- Posada en marxa de l'equip
- Prova de servei
- Retirada de l'obra dels embalatges, retalls de cables, restes de materials, etc i disposició d'aquests per a la correcta gestió de residus.

#### CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels equips han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

Ha de quedar instal·lat al lloc on la temperatura i condicions ambientals estiguin dintre dels límits indicats pel fabricant i en funció del grau de protecció IP/IK.

Han d'estar fetes totes les connexions elèctriques, tant les dels circuits de potència com les dels circuits de control en el seu cas. Es faran servir els cables de les seccions i tipus indicats a la DT del fabricant o del projecte i, que compleixin les especificacions fixades a les seves partides d'obra. Es farà servir el sistema de connexió adequat en cada cas a les característiques de l'equip.

Els dispositius d'entrada i de subjecció dels cables han d'estar degudament arrodonits i aïllats. En cap cas els cables han de transmetre esforços a les regletes de connexió.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Els comandaments de l'equip i les pantalles i dispositius de comunicació local han de ser accessibles i visibles.

Al voltant de l'equip cal deixar l'espai lliure suficient per a facilitar els futurs treballs de manteniment i neteja. Per aquest motiu es respectaran les separacions mínimes a altres equips o a la pròpia construcció i, en general, les condicions d'instal·lació indicades a la DT del fabricant.

No poden quedar obstruïdes les ranures de ventilació.

Si l'equip té portes o registres, aquests han de ser accessibles i s'han de poder obrir i tancar correctament.

Els equips han de quedar instal·lats i en condicions de funcionament.

Ha d'estar feta la posada en funcionament de l'aparell i la prova de servei prevista en la DT del projecte, protocol de proves del projecte o DT del fabricant i els resultats obtinguts han de coincidir amb el previstos o, en el seu defecte, els indicats per la DF.

#### 3.8.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'aparell.

Queda expressament prohibit fer modificacions sobre l'equip subministrat pel fabricant.

Les connexions a les diferents xarxes de servei es faran un cop tallats els corresponents subministraments.

Un cop instal·lat l'equip, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, etc.

#### 3.8.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT Unitat de quantitat realment instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

### 3.8.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### *Capítol 4. Supervisió i posada en marxa sistema pàrquing.*

4.1 Posada en marxa armaris distribució telemesura i telecomandament amb software i Posada en marxa sistema guia, ocupació i enllumenat de CirPark Scada 250PL

##### 4.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Posada en marxa del sistema pàrquing.

S'han considerat els elements següents:

- Proves de servei i posada en marxa del sistema pàrquing.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Posada en marxa del sistema guia, ocupació i enllumenat del pàrquing.

- Posada en marxa d'armaris de distribució elèctrica.

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador entregarà al usuari un document albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document estarà signat per duplicat per ambdues parts, conservat cada una un exemplar. Els manuals entregats al usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.

##### 4.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de la posta en servei de tots els elements principal, aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les que s'aixecaran oportunes actes que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

##### 4.1.3.-UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

##### 4.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

##### 4.1.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les proves a realitzar pel instal·ladors, amb independència del indicat amb anterioritat en aquest PTC, seran com a mínim les següents:

Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes

Proves d'engegada i parada en distints instants de funcionament.

Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, i de les proves referides als interruptors automàtics de desconexió.

Determinació de la potència instal·lada d'acord amb procediments.

Una vegada acabades les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació. No obstant, l'acte de recepció provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o





parades causades per falles o errors del sistema subministrat, i també s'hagin complerts els següents requisits:

Entrega de tota la documentació requerida per DT. Retirada d'obra de material sobrant.

Neteja de zones ocupades, amb transport de tots els residus a deixalleria.

Durant aquest temps, el subministrador serà l'únic responsable de la operació dels sistemes subministrats, si bé haurà de formar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, amb excepció del mòduls fotovoltaics, per als qual la garantia mínima serà de deu anys comptats a partir de la data de l'acta de recepció provisional.

No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les falles de funcionament que es poden produir si s'aprecien que el seu origen procedeix dels defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a subsanar-los sense càrrec algú. En tot cas, s'haurà d'atendre lo establert en la legislació vigent en quant a vicis ocults.

### ***Capítol 5. Instal·lació elèctrica parc generador fotovoltaic.***

5.1 Estructura angle inclinat Saclima Fotovoltaica 51° reixa 50x30x210cm accessoris Instal·lat i Mòdul fotovoltaic policristal·lí Aixitec 320Wp 72 cel·les 1956x992x40 col·locat (5.1 a 5.2)

5.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES  
Mòduls fotovoltaics per a la generació d'energia elèctrica muntats sobre estructures de suport.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies inclinades

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball

- Replanteig de la unitat d'obra

- Muntatge dels suports

- Col·locació dels mòduls fotovoltaics

- Execució de les connexions elèctriques

- Prova de servei

- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició i l'orientació dels mòduls ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici.

L'estructura de suport ha de resistir el pes propi dels elements de captació així com les sobrecàrregues de vent i neu indicades en la normativa vigent.

L'estructura de suport ha de poder dilatar lliurement sense provocar tensions a l'estructura de l'edifici ni als mòduls de captació solar



Els mòduls han de quedar subjectats als suports pels punts previstos, i amb els accessoris de fixació acceptats pel fabricant. Els punts de subjecció dels mòduls seran els suficients per tal de no provocar flexions superiors a les permeses pel fabricant. Un cop col·locat, cap element de l'estructura de suport o del sistema de fixació ha de donar ombra sobre els captadors.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de ser possible desmuntar elements concrets de la instal·lació amb un nombre mínim d'actuacions sobre els altres elements.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Han d'estar fetes totes les connexions elèctriques dels mòduls fotovoltaics i les d'aquests amb la part fixa de la instal·lació.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

#### 5.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que l'estructura de l'edifici reuneixi les condicions necessàries per a suportar el pes i les accions de la instal·lació.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o plougui. Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'han de revisar i assegurar les parts fetes.

Si s'han d'interrompre les feines de muntatge, s'han de protegir els elements que ja estan col·locats.

S'ha d'evitar que els elements captadors quedin exposats al sol durant el muntatge. S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.).

#### 5.1.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 5.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

5.2 Safata reixa galvanitzada 300x50mm suport horitzontal inclou accessoris instal·lat (5.3)

#### 5.2.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Safata metàl·lica d'amplària fins a 600 mm i muntada superficialment o fixada amb suports.

S'han considerat els tipus següents:

- Reixa d'acer

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Fixació i anivellació
- Talls finals en corbes i cantonades

#### CONDICIONS GENERALS:

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, separades en funció de la càrrega admissible de la safata i fixades al parament mitjançant pernys d'ancoratge.

Els conductors s'instal·laran a les safates de manera que no es superi la càrrega de treball admissible declarada pel fabricant.

Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces que assegurin la unió dels diferents trams de la safata, fixades amb cargols o reblons.

Han de tenir continuïtat elèctrica segons les especificacions de la norma UNE-EN 61537 i el REBT. La connexió a terra es farà utilitzant els borns de connexió a terra facilitats pel fabricant.

El final de les safates ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.

#### REIXA O PERFIL:

Els canvis de direcció i corbes s'han de fer mitjançant talls a la seva secció per tal de poder doblegar-la.

Distància entre fixacions:  $\leq 1,5$  m

#### 5.2.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'execució.

#### 5.2.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

#### 5.2.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

#### 5.2.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

##### CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP



- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

##### D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

5.3 Cable AWG11, connectors MC4 Multicontact TÜV, cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV instal·lat en reixa (5.4 a 5.23)

#### 5.3.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV i AWG11 cable per a mòduls solars.

S'han considerat els tipus següents:

- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable AWG11 cable per a mòduls solars

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locat en canal o safata

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

#### CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-ne expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

Penetració del conductor dins les caixes:  $\geq 10$  cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes:  $\pm 10$  mm



Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

- Sense transit rodat:  $\geq 4$  m
- Amb transit rodat:  $\geq 6$  m

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

El cable ha de quedar fixat als paraments mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.

Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.

Distància horitzontal entre fixacions:  $\leq 80$ cm

Distància vertical entre fixacions:  $\leq 150$ cm

En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.

El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.

Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.

En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o bé es disposarà un aïllament suplementari.

Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.

### 5.3.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.

Temperatura del conductor durant la seva instal·lació:  $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desenrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'estirar de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibant amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm<sup>2</sup>.

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.



- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

### 5.3.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

### 5.3.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 5.3.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL: Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

## 5.4 Concentrador mòduls StringControl 160 GPRS IngeconSun instal·lat (5.24)

### 5.4.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Caixes de plàstic amb grau de protecció antihumitat muntades superficialment.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:

La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Toleràncies d'instal·lació:



- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

#### 5.4.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

#### 5.4.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 5.4.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### ***Capítol 6. Instal·lació elèctrica sala bateries, carregador e inversor.***

#### 6.1 Safata reixa electrozincat suport horitzontal inclou accessoris instal·lat (6.1 a 6.2)

##### 6.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Safata metàl·lica d'amplària fins a 600 mm i muntada superficialment o fixada amb suports.

S'han considerat els tipus següents:

- Reixa d'acer

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Fixació i anivellació
- Talls finals en corbes i cantonades

##### CONDICIONS GENERALS:

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, separades en funció de la càrrega admissible de la safata i fixades al parament mitjançant pern d'ancoratge.

Els conductors s'instal·laran a les safates de manera que no es superi la càrrega de treball admissible declarada pel fabricant.

Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces que assegurin la unió dels diferents trams de la safata, fixades amb cargols o reblons.

Han de tenir continuïtat elèctrica segons les especificacions de la norma UNE-EN 61537 i el REBT. La connexió a terra es farà utilitzant els borns de connexió a terra facilitats pel fabricant.

El final de les safates ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.

##### REIXA O PERFIL:

Els canvis de direcció i corbes s'han de fer mitjançant talls a la seva secció per tal de poder doblegar-la.

Distància entre fixacions:  $\leq 1,5$  m

##### 6.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'execució.

##### 6.1.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

##### 6.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.  
 UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

#### 6.1.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

##### D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

#### 6.2 Cable unifilar de coure RV-K 0,6/1kV instal·lat en reixa (6.3 a 6.11 i 6.18)

##### 6.2.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV i AWG11 cable per a mòduls solars.

S'han considerat els tipus següents:

- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable AWG11 cable per a mòduls solars

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locat en canal o safata

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

##### CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-ne expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.



Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

Penetració del conductor dins les caixes:  $\geq 10$  cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes:  $\pm 10$  mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

- Sense transit rodat:  $\geq 4$  m

- Amb transit rodat:  $\geq 6$  m

**COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:**

El cable ha de quedar fixat als paraments mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.

Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.

Distància horitzontal entre fixacions:  $\leq 80$ cm

Distància vertical entre fixacions:  $\leq 150$ cm

En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.

El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.

Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.

En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o be es disposarà un aïllament suplementari.

Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixa d'existir.

## 6.2.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

**CONDICIONS GENERALS:**

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçiments ni coques.

Temperatura del conductor durant la seva instal·lació:  $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desenrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibant amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm<sup>2</sup>.

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

### 6.2.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

### 6.2.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 6.2.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL: Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS

D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.



6.3 Prestatgeria Carpentària alumini Alufont 5x6 Bateria MK POWERED de Gel 8G4D 720V accessoris instal·lat sala (6.12 a 6.13)

6.3.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES  
Armaris amb bateries, muntats superficialment.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al terra per un mínim de quatre punts.

L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

6.3.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

6.3.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

6.3.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

6.4 Inversor parc fotovoltaic IngeconSun 1000TL M400 DCAC Indoor, Carregador bidireccional IngeconSun Storage 1110TL B400 i EMS Controler Plant IngeconSun Premiun accessoris, instal·lat sala (6.14 a 6.15 i 6.17)

6.4.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES  
Equips inversors i carregador bateries per a l'adaptació de la corrent de la central de captació a la de la xarxa elèctrica, col·locats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

L'equip ha de quedar sòlidament fixat en la seva posició definitiva. No s'han de transmetre sorolls ni vibracions a l'estructura de l'edifici, sigui quina sigui la condició de treball.



Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

#### 6.4.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

#### 6.4.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 6.4.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

### 6.5 Trafo Eremu 1000kVA 3x400/3x400V Dy11 k-4 encapsulat IP23 instal·lat sala (6.16)

#### 6.5.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Transformadors de 1000kVA, destinats a xarxes trifàsiques de distribució en servei continu, de 50 Hz de freqüència.

S'han considerat els elements següents:

- Transformadors amb dielèctric sec

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra

- Col·locació del transformador en la seva posició dintre del esquema elèctric

- Execució de les connexions elèctriques

- Comprovació del funcionament

- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges i retalls de cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La carcassa del transformador i les parts metàl·liques de la instal·lació han d'estar



connectades a terra.

Ha d'estar situat en el lloc previst del centre de transformació, preferentment en la zona de flux natural d'aire per a afavorir la refrigeració natural.

El neutre estarà connectat amb una altra terra independent.

No s'executarà cap treball o maniobra sobre el transformador sense haver obert prèviament l'interruptor de tensió baixa i el seccionador general de la línia d'alimentació.

Únicament es podrà actuar sobre elements del transformador sotmesos a tensió baixa, sempre que la part de tensió alta no pugui ser tocada inadvertidament per l'operador.

Les connexions han d'estar fetes amb elements normalitzats i segons les indicacions de la documentació tècnica del fabricant.

Ha d'estar feta la prova de servei.

#### 6.5.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.

La col·locació i connexió de l'aparell s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

El transformador s'ha de manipular amb els mitjans adequats a la seva dimensió i pes.

S'ha d'aixecar únicament amb els ancoratges disposats amb aquesta finalitat pel fabricant.

No s'ha d'executar cap treball en el transformador sense obrir abans l'interruptor de baixa tensió i el seccionador general de la línia d'alimentació.

Només es pot actuar sobre els elements del transformador sotmesos a tensió baixa, sempre que la part de tensió alta no es pugui tocar accidentalment.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

#### 6.5.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 6.5.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

TRANSFORMADORS TRIFÀSICS AMB DIELECTRIC SEC:

UNE 21538-1:1996 Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en baja tensión de 100 a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.

#### 6.6 Punt de connexió a terra platina seccionador caixa superficial col·locat (6.19)

##### 6.6.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Punt de connexió a terra, amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca, col·locat superficialment i connectat.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Col·locació, instal·lació i anivellament
- Connexionat

#### CONDICIONS GENERALS:

La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base.

Han d'estar dissenyats de manera que en l'ús normal han de funcionar de forma segura i no han de suposar perill per a les persones i el seu entorn.

Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.

Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.

La posició i quantitat han de ser les fixades per la DF i han de constar a la DT.

Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.

Ha d'estar connectat sobre els conductors de terra.

Ha d'estar situat en un lloc accessible. Ha de permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent.

Ha de ser combinat amb el born principal de terra.

Ha de ser mecànicament segur.

Ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Ha d'estar situat a prop de la presa de terra.

Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punt de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes.

Resistència a la tracció de les connexions:  $\geq 30$  N

Toleràncies d'execució:

- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

#### 6.6.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

#### 6.6.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 6.6.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### 6.6.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si

existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.

- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.

- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.

- Mesures de resistència de terra.

**CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:**

Les tasques de control a realitzar són les següents: - Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

**CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:**

Es comprovarà globalment

**INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS**

**D'INCOMPLIMENT:**

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

## 6.7 Piqueta connexió a terra recobert coure 1500mm 14.6mm diàmetre col·locat (6.20)

### 6.7.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a formar una connexió a terra, col·locats soterrats en el terreny.

S'han considerat els elements següents:

- Piqueta de connexió a terra, d'acer i recobriment de coure, clavada a terra.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i connexió

**CONDICIONS GENERALS:**

Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny.

La situació en el terreny ha de quedar fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control.

Han de quedar unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc.

El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics.

Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat.

En el cas d'enterrar dues piquetes en paral·lel, la distància entre ambdues ha de ser, com a mínim, igual a la seva longitud.

### 6.7.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants.

### 6.7.3.-UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

### 6.7.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI



Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### 6.7.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

#### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

#### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.

Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

### *Capítol 7. Supervisió i posada en marxa sistema fotovoltaic*

7.1 Armari rack superfície RL3880 BlueLine, PC HP EliteOne 800, taula i cadira instal·lat, i Posada en marxa EMS, stringcontrol, inversor, carregador, software PC, IngeconSun Manager

#### 7.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES Posada en marxa del sistema fotovoltaic.

S'han considerat els elements següents:

- Proves de servei i posada en marxa del sistema fotovoltaic.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Instal·lació dels aparells de telecontrol
- Posada en marxa del sistema fotovoltaic.

#### CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador entregarà al usuari un document albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document estarà signat per duplicat per ambdues parts, conservat cada una un exemplar. Els manuals entregats al usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.

#### 7.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de la posta en servei de tots els elements principal (mòduls, inversor, contadors) aquesta hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les que s'aixecaran oportunes actes que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.



### 7.1.3.-UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

### 7.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### 7.1.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les proves a realitzar pel instal·lador, amb independència del indicat amb anterioritat en aquest PTC, seran com a mínim les següents:

Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes

Proves d'engegada i parada en distints instants de funcionament.

Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, i de les proves referides al interruptor automàtic de desconexió.

Determinació de la potència instal·lada d'acord amb procediments.

Una vegada acabades les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació. No obstant, l'acte de recepció provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per falles o errors del sistema subministrat, i també s'hagin complert els següents requisits:

Entrega de tota la documentació requerida per DT. Retirada d'obra de material sobrant.

Neteja de zones ocupades, amb transport de tots els residus a deixalleria.

Durant aquest temps, el subministrador serà l'únic responsable de la operació dels sistemes subministrats, si bé haurà de formar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, amb excepció del mòduls fotovoltaics, per als qual la garantia mínima serà de deu anys comptats a partir de la data de l'acta de recepció provisional.

No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les falles de funcionament que es poden produir si s'aprecien que el seu origen procedeix dels defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a subsanar-los sense càrrec algú. En tot cas, s'haurà d'atendre lo establert en la legislació vigent en quant a vicis ocults.

## ***Capítol 8. Centre de transformació de companyia***

8.1 Cel·la de MT de línia entrada/sortida 24kV 400A/16kA comandament motoritzat SF6 i Cel·la de MT de protecció de transformador amb fusibles i relé 400A/16kA SF6 col·locat (8.1 a 8.2)

### 8.1.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Cel·les de tensió mitja sota envoltant metàl·lica fins a 36 kV, prefabricades, amb dielèctric d'exafluorur de sofre (SF6), amb funcions de línia i funcions de protecció, per a interior de centres de transformació.

S'han contemplat els següents tipus de cel·les:

- Cel·les de línia

- Cel·les de protecció del transformador

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra

- Col·locació de la cel·la en la seva posició dintre del esquema elèctric
- Execució de les connexions elèctriques
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges i retalls de cables, etc.

#### CONDICIONS GENERALS:

Les cel·les han d'estar instal·lades a l'interior del centre de transformació.

Han de quedar fixades pels punts previstos.

Les parts de la cel·la que necessitin de manteniment o que hagin de ser operades han de ser accessibles. Els esquemes de funcionament i les plaques de seqüència de les maniobres quedaran a la vista.

No hi poden haver parts fàcilment accessibles de la cel·la amb tensió.

No quedaran obstruïdes les ranures de ventilació.

L'envoltant ha d'anar connectada a terra.

Les connexions han d'estar fetes amb elements normalitzats i segons les indicacions de la documentació tècnica del fabricant. Ha d'estar feta la prova de servei.

#### 8.1.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.

La col·locació i connexionat de l'aparell s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

#### 8.1.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 8.1.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### 8.2 Transformador reductor MT/BT encapsulat Dyn11 col·locat (8.3 a 8.4)

##### 8.2.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Transformadors de 630 kVA i 160kVA, destinats a xarxes trifàsiques de distribució en servei continu, de 50 Hz de freqüència.

S'han considerat els elements següents:

- Transformadors amb dielèctric sec

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Col·locació del transformador en la seva posició dintre del esquema elèctric
- Execució de les connexions elèctriques
- Comprovació del funcionament



- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges i retalls de cables, etc.

#### CONDICIONS GENERALS:

La carcassa del transformador i les parts metàl·liques de la instal·lació han d'estar connectades a terra.

Ha d'estar situat en el lloc previst del centre de transformació, preferentment en la zona de flux natural d'aire per a afavorir la refrigeració natural.

El neutre estarà connectat amb una altra terra independent.

No s'executarà cap treball o maniobra sobre el transformador sense haver obert prèviament l'interruptor de tensió baixa i el seccionador general de la línia d'alimentació.

Únicament es podrà actuar sobre elements del transformador sotmesos a tensió baixa, sempre que la part de tensió alta no pugui ser tocada inadvertidament per l'operador.

Les connexions han d'estar fetes amb elements normalitzats i segons les indicacions de la documentació tècnica del fabricant.

Ha d'estar feta la prova de servei.

#### 8.2.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.

La col·locació i connexionat de l'aparell s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

El transformador s'ha de manipular amb els mitjans adequats a la seva dimensió i pes.

S'ha d'aixecar únicament amb els ancoratges disposats amb aquesta finalitat pel fabricant.

No s'ha d'executar cap treball en el transformador sense obrir abans l'interruptor de baixa tensió i el seccionador general de la línia d'alimentació.

Només es pot actuar sobre els elements del transformador sotmesos a tensió baixa, sempre que la part de tensió alta no es pugui tocar accidentalment.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

#### 8.2.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

#### 8.2.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

##### NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

\* UNE-EN 60076-1:1998 Transformadores de potencia. Parte 1:Generalidades.

##### TRANSFORMADORS TRIFÀSICS AMB DIELECTRIC SEC:

UNE 21538-1:1996 Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en baja tensión de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.

8.3 Cable conductor alumini MT UNE RHZ1 18/30 kV 1x185mm<sup>2</sup> col·locat (8.5)



8.3.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES  
Cables unipolars amb conductor d'alumini i aïllament sec, de tensions nominals 12/20 kV i 18/30kV, per a xarxes de distribució en mitja tensió i secció de 185mm<sup>2</sup>.

S'han considerat els tipus següents:

- Cables amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE), coberta de poliolefina termoplàstica i pantalla

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Estesa del cable
- Execució de les connexions elèctriques
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges i retalls de cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els empalmaments i derivacions han d'estar fets amb elements de connexió normalitzats i compatibles amb els materials del cable. Per aquest motiu han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant o els expressament aprovats per aquest. Les connexions i empalmaments s'han de fer de manera que quedi garantida tant la continuïtat elèctrica com de la pantalla com de l'aïllament.

Els radis mínims de curvatura del cable col·locat han de ser superiors a 15 D (essent D el diàmetre exterior del cable).

El cable ha de portar una identificació del circuit al qual pertany.

Ha d'estar feta la prova de servei.

8.3.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar les tasques d'estesa del cable, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

L'estesa del cable s'ha de fer seguint les instruccions tècniques del fabricant, les normes d'obligat compliment dels reglaments vigents i les normes pròpies i recomanacions de les companyies subministradores.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Es tindrà especial cura en treure el cable de la bobina de no causar-li ni tensions ni deformacions innecessàries. L'extracció del cable es farà per la part superior de la bobina, controlant el gir amb algun sistema de frenada.

La bobina s'ha d'aixecar uns 15 cm de terra. Es tindrà cura de que el cable de la part inferior de la bobina no toqui a terra, ni fregui amb cap objecte.

S'ha d'inspeccionar la superfície interior de les tapes de la bobina per a eliminar qualsevol estella, clau o qualsevol altre element sortint hi pugui haver.

S'han de respectar els radis mínims de curvatura en els canvis de direcció. Durant l'estesa, els radis de curvatura han de ser superiors a 20 D (essent D el diàmetre exterior del cable).

Cal interrompre els treballs si la temperatura ambient es de 0°C o inferior.

Els extrems del cable han d'estar protegits durant el procés d'instal·lació per tal d'evitar l'entrada d'humitat a l'interior. En cas d'interrompre les tasques d'instal·lació del cable, s'han de col·locar elements d'obturgació als extrems.

Es deixaran els solapaments necessaris entre els cables que s'hagin d'empalmar.

L'estesa del cable s'ha de fer sense tensió a la línia.

S'ha de comprovar que les característiques del cable corresponen a les especificades al projecte.



Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop acabades els tasques de col·locació, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de tubs, cables, etc.), així com dels equips i elements auxiliars que s'han fet servir durant l'estesa.

### 8.3.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària realment instal·lat, amidat segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

### 8.3.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-HD 620-5E:1996 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42 kV). Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aerea y servicio MT (tipo 5E-3)

UNE-HD 620-7E:1996 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42 kV). Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aerea y servicio MT (tipo 7E-2)

8.5 Connector endollable recte 18/30 kV fixació acer inoxidable RHZ1 1x185mm<sup>2</sup>  
col·locat (8.6)

### 8.5.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Col·locació de terminals i execució d'empalmaments en cables unipolars amb conductor d'alumini i aïllament sec, de tensió nominal 12/20 kV i 18/30 kV i secció 185mm<sup>2</sup>.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Preparació dels extrems dels cables
- Col·locació del terminal o execució de l'empalmament
- Comprovació de la unitat d'obra
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

#### CONDICIONS GENERALS:

Els materials i accessoris fets servir per a dur a terme les connexions han de ser compatibles amb els del cable. Per aquest motiu s'han de fer servir els subministrats pel fabricant del cable o del terminal o els expressament aprovats per aquests.

No s'han de transmetre tensions entre els elements de connexió i els cables.

Els elements a col·locar sobre l'aïllament del cable han de tenir les condicions adequades per a adaptar-se totalment a aquest, evitant oclusions d'aire.

Els elements han de segellar completament tant el cable com el conductor.

Els empalmaments han d'estar fets sobre parts sanes de l'aïllament.

Ha de quedar garantida la continuïtat elèctrica, la de la pantalla del cable i la de l'aïllament.

La reconstrucció de l'aïllament, pantalles i coberta ha d'estar feta d'acord amb la tècnica de fabricació corresponent al disseny.

Un cop acabat el muntatge s'ha de poder identificar la marca i/o nom del fabricant així com la de l'any de fabricació, i tipus d'empalmament de que es tracta.

Ha d'estar feta la prova de servei.



### 8.5.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

La col·locació de terminals i l'execució d'empalmaments han d'estar fetes seguint les instruccions tècniques del fabricant, les normes d'obligat compliment dels reglaments vigents i les normes pròpies i recomanacions de les companyies subministradores.

No es poden fer modificacions en els equips fets servir per a l'execució de les connexions.

Els extrems dels cable s'han de preparar seguint les instruccions del fabricant.

Els extrems del cable han d'estar protegits durant el procés d'instal·lació per tal d'evitar l'entrada d'humitat a l'interior.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop acabades les feines es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de tubs, cables, etc.).

### 8.5.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat realment instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

### 8.5.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

### 8.5.5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

### CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

### INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.



## 8.6 Quadre de distribució BT Ormazabal CBT-C 1000A col·locat (8.7)

### 8.6.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta, muntats superficialment.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament

#### CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

### 8.6.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

### 8.6.2.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

### 8.6.2.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

## 8.7 Accessoris maniobra i posada en marxa centre de transformació (8.8)

### 8.7.1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra per a l'interior del centre de transformació.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació dels elements en el seu lloc a dintre del centre de transformació
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges
- Posada en marxa del centre de transformació de companyia

#### CONDICIONS GENERALS:

La posició cadascun dels elements ha de ser la indicada a la DT o, en el seu defecte, l'especificada per la DF.

Tots els components han d'estar en condicions de ser utilitzats, en cas necessari.

Tots els components del centre de transformació han d'haver passat les proves de servei.

### 8.7.2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El procés d'instal·lació no ha de causar desperfectes als materials.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Tots els components del centre de transformació han seran comprovats en el seu funcionament.

### 8.7.3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat formada pel conjunt d'elements de seguretat necessaris al centre de transformació realment instal·lada i posada en marxa, segons les especificacions de la DT.



#### 8.7.4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.





Departament d'Enginyeria Elèctrica



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## **PROJECTE DE FINAL DE GRAU ENGINYERIA ELÈCTRICA**

### **ANNEXES**

**Títol: Sistema d'energia fotovoltaica i electrificació de  
pàrquing de vehicles elèctrics**



**Autor: Xavier Ortiz Badia**

**Tutor: Joan Rocabert Delgado**

**Escola Superior Enginyeries Industrial Audiovisual i Aeroespacial de Terrassa**



<b>INDEX D'ANNEXES.....</b>	<b>2 Pg.</b>
A.1 Axitec AxiPowet Módulos fotovoltaicos de 72 células.....	3 Pg.
A.2 Bateria GEL MK 8G8D 225Ah 12V.....	5 Pg.
A.3 Sistema Aislado: Parámetros de la simulación de PVsyst 6.6.2.....	6 Pg.
A.4 IngeconSun PowerMax SeriaM 400Vac.....	10 Pg.
A.5 IngeconSun Storage PowerMax BSeries 1.000Vdc.....	14 Pg.
A.6 IngeconSun StringControl.....	18 Pg.
A.7 Informe Ecodial Advance Calculation 4.6 INT de Schneider .....	20 Pg.
A.8 Charging Post Smart Series -CCL-PM1.....	46 Pg.
A.9 Smart Wallbox Series - CCL-WBC SMART.....	47 Pg.
A.10 Smart Wallbox Series - CCL-WBC32 SMART.....	48 Pg.
A.11 Basic Wallbox Series - CCL-WBMC.....	49 Pg.
A.12 EVERFLASH CCS.....	50 Pg.
A.13 Setec CCS CHadeMo.....	52 Pg.
A.14. Quick Charge Raption Trio.....	53 Pg.
A.15 Pedestal WB-0144.....	55 Pg.
A.16 Luminaria vial modelo OWL CL.I 6500 NW GR. ....	56 Pg.
A.17 POLE CONICAL 4M GALV. ....	58 Pg.
A.18 CirPark Product Catalogue 2017.....	61 Pg.
A.19 Sensor magnético de superficie para detección de plaza.....	81 Pg.
A.20. Concentrador sensores magnéticos Gateway RF.....	82 Pg.
A.21 IngeconSun EMS Plant Controler.....	83 Pg.
A.22 AFQ Filtros Activos Multifunción.....	87 Pg.



AC-310P/156-72S  
AC-315P/156-72S  
AC-320P/156-72S

www.axitecsolar.us








**AXITEC**<sup>®</sup>  
high quality german solar brand

## AXIpower

Módulos fotovoltaicos policristalinos de 72 células  
Módulos fotovoltaicos de alto rendimiento

 Diseñados para los requerimientos del usuario Latinoamericano

### Las ventajas:

-  12 años de garantía al producto
-  Alto rendimiento por módulo gracias a selectas tecnologías y materiales certificados
-  Potencia positiva garantizada de 0-5 Wp comprobado por la medición individual de cada módulo
-  Carga máxima admisible de 2400 Pa
-  100% de prueba de electroluminiscencia
-  La más alta estabilidad por el diseño de su marco de aluminio especial AXITEC Soft Grip
-  Caja de conexión de alta calidad y sistemas de enchufe

### Garantía lineal de máximo rendimiento, exclusiva de AXITEC!

- 15 años de garantía al 90% de la potencia nominal
- 25 años de garantía al 85% de la potencia nominal

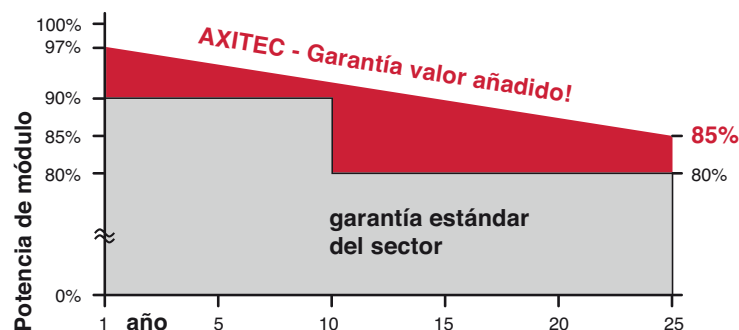


Fig. similar 72P156MX160201A



Certification and standards: UL1703

Distribuido por:

**Datos eléctricos** (en condiciones estándar de prueba (STC), irradiación de 1000 vatios/m<sup>2</sup> en el espectro AM 1.5 a una temperatura de celda de 25°C)

Tipo	Potencia nominal P <sub>mpp</sub>	Tensión nominal U <sub>mpp</sub>	Corriente nominal I <sub>mpp</sub>	Corriente de cortocircuito I <sub>sc</sub>	Tensión de circuito abierto U <sub>oc</sub>	Coefficiente de rendimiento del módulo
AC-310P/156-72S	310 Wp	37,02 V	8,39 A	8,89 A	45,52 V	15,98 %
AC-315P/156-72S	315 Wp	37,20 V	8,48 A	9,00 A	45,56 V	16,24 %
AC-320P/156-72S	320 Wp	37,39 V	8,58 A	9,18 A	45,59 V	16,49 %

### Estructura

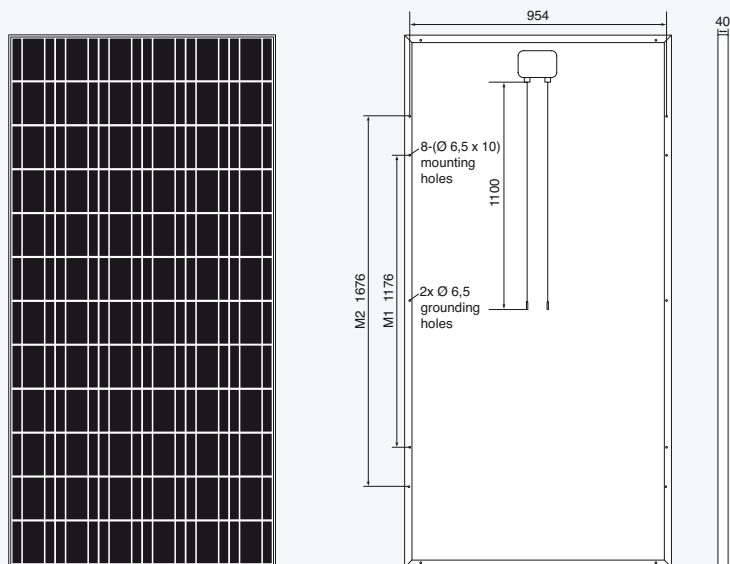
Lado frontal	crystal blanco templado de 3,2 mm de baja reflexión
Celdas	72 celdas policristalinas de alto rendimiento 156 mm x 156 mm (6")
Hoja trasera	Tedlar blanco
Marco	marco de aluminio anodizado de 40 mm

### Datos mecánicos

L x A x A	1956 x 992 x 40 mm
Peso	23 kg con marco

### Conexión

Caja de conexión	grado de protección IP67 (3 diodos de bypass)
Cable	aprox. 1,1 m, AWG 11
Conector MC4	enchufe / hembra IP67



Todas las medidas en mm

### Valores límites

Voltaje máximo del sistema	1000 VDC
NOCT (temperatura de la célula de operación nominal)*	45°C +/-2K
Carga máxima admisible	2400 Pa/m <sup>2</sup>
Corriente de reversión IR	16,0 A
Temperatura de funcionamiento permitida	-40°C bis +85°C

(No se deben conectar al módulo tensiones externas superiores al valor máximo de tensión)

\*NOCT, intensidad de irradiación 800 W/m<sup>2</sup>, AM 1.5 velocidad del viento 1 m/sec, temperatura 20°C

### Coefficiente de temperatura

Tensión U <sub>oc</sub>	-0,30 %/K
Corriente I <sub>sc</sub>	0,04 %/K
Potencia P <sub>mpp</sub>	-0,42 %/K

### Luz débil (Ejemplo para AC-300P/156-72S)

Curva característica I/U	Corriente	Tensión
200 W/m <sup>2</sup>	1,69 A	34,55 V
400 W/m <sup>2</sup>	3,30 A	35,42 V
600 W/m <sup>2</sup>	4,93 A	35,70 V
800 W/m <sup>2</sup>	6,48 A	36,21 V
1000 W/m <sup>2</sup>	8,18 A	36,73 V

### Embalaje

Número de módulos por paleta	25 uds.
Número de módulos por contenedor HC	550 uds.

# 8G8D

## SPECIFICATIONS

Nominal Voltage (V)	12V
Capacity at C/100	265 Ah
Capacity at C/20	225 Ah
Capacity at C/5	188 Ah
Weight	166.5 lbs. (76 kg)
Plate Alloy	Lead Calcium
Posts	Forged Terminals & Bushings
Container/Cover	Polypropylene
Operating Temperature Range	-76°F (-60°C) - 140°F (60°C)
Charge Voltage @ 77°F (25°C)	
Cycle	13.8 - 14.6 volts
Float	13.4 - 13.6 volts
Vent	Self-sealing
Electrolyte	Sulfuric acid thixotropic gel
Terminal	S(SAE)



Rated UN2794 - Wet, Filled with Acid

Made in the U.S.A. by East Penn Manufacturing Co, Inc.

Distributed by:

## Valve-Regulated, Gelled-Electrolyte Battery

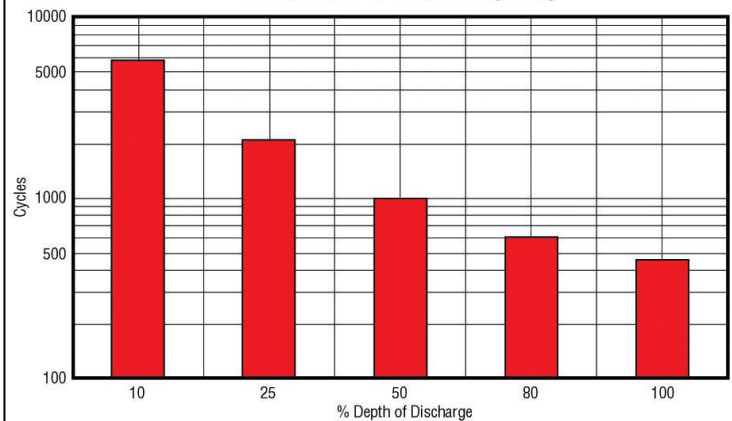


## DIMENSIONS

*Inches (mm)*

Length	21.03 (534 mm)
Width	11.00 (279 mm)
Height	9.89 (251 mm) <i>including terminal</i>

**Gel Cycle Life vs Depth of Discharge at +25°C (77°F)  
Based on BCI 2-hour Capacity**



**MK Battery**

1631 South Sinclair Street • Anaheim, California 92806

Toll Free: 800-372-9253 • Fax: 714-937-0818 • E-mail: [sales@mkbattery.com](mailto:sales@mkbattery.com)



## Sistema Aislado: Parámetros de la simulación

**Proyecto :** Centre Logístic

**Lugar geográfico** **Barcelona** País **España**

**Ubicación** Latitud 41.42° N Longitud 2.13° E  
 Hora definido como Hora Legal Huso hor. UT+1 Altitud 273 m

Albedo 0.20

**Datos climatológicos:** **Barcelona** MeteoNorm 7.1 station - Síntesis

**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

Fecha de simulación 30/05/17 01h30

### Parámetros de la simulación

**Orientación Plano Receptor** Inclinación 51° Acimut 0°

**Modelos empleados** Transposición Perez Difuso Perez, Meteororm

**Perfil obstáculos** Elevación Media 15.0°

### Características generador FV

**Módulo FV** Si-poly Modelo **AXIpower AC-320P/156-72S**  
 Original PVsyst database Fabricante Axitec Energy  
 Número de módulos FV En serie 20 módulos En paralelo 186 cadenas  
 N° total de módulos FV N° módulos 3720 Pnom unitaria 320 Wp  
 Potencia global generador Nominal (STC) **1190 kWp** En cond. funciona. 1066 kWp (50°C)  
 Caract. funcionamiento del generador (50°C) V mpp 663 V I mpp 1607 A  
 Superficie total Superficie módulos **7218 m²** Superf. célula 6518 m²

### Factores de pérdida Generador FV

Factor de pérdidas térmicas Uc (const) 20.0 W/m²K Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s  
 Pérdida Óhmica en el Cableado Res. global generador 6.9 mOhm Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC  
 Pérdida Diodos en Serie Caída de Tensión 0.7 V Fracción de Pérdidas 0.1 % en STC  
 Pérdida Calidad Módulo Fracción de Pérdidas -0.4 %  
 Pérdidas Mismatch Módulos Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP  
 Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE IAM = 1 - bo (1/cos i - 1) Parám. bo 0.05

**Parámetro del Sistema** Tipo de sistema **Sistema Aislado**

**Batería** Modelo **MK 8G8D Gel**  
 Fabricante MK Battery  
 Características del banco de baterías Tensión 720 V Capacidad Nominal 7480 Ah  
 N° de unidades 60 en serie x 40 en paralelo  
 Temperatura Fijo (20°C)

**Controller** Modelo Universal controller with MPPT converter  
 Tecnología MPPT converter Coef. temp. -5.0 mV/°C/elem.  
 Convertidor Eficiencias Máx. y EURO 97.0/95.0 %  
 Battery management control Treshold commands as SOC calculation  
 Carga SOC = 0.90 / 0.75 i.e. approx. 857.0 / 752.2 V  
 Descarga SOC = 0.20 / 0.45 i.e. approx. 684.5 / 733.0 V

**Necesidades de los usuarios** Ext. definido como archivo carga.csv

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año	
133096	112081	113909	111288	134497	125360	127309	119086	109644	133096	131329	127919	*78614	kWh

## Sistema Aislado: Definición del horizonte

**Proyecto :** Centre Logístic

**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

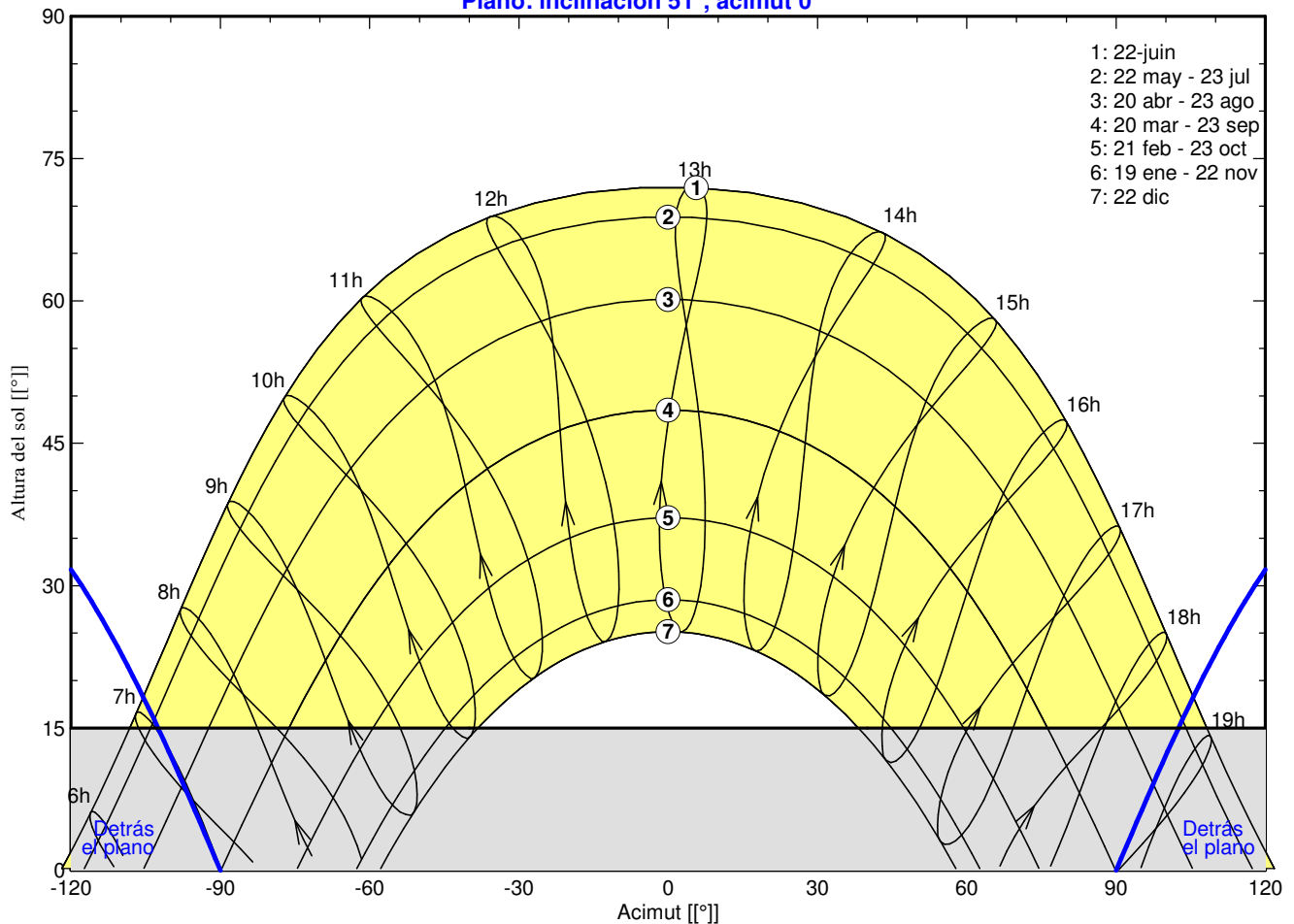
<b>Parámetros principales del sistema</b>	Tipo de sistema	<b>Aislado</b>	
<b>Perfil obstáculos</b>	Elevación Media	15.0°	
Orientación Campos FV	inclinación	51°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	AXIpower AC-320P/156-72SPnom	320 Wp
Generador FV	N° de módulos	3720	Pnom total <b>1190 kWp</b>
Batería	Modelo	MK 8G8D Gel	Tecnología errada, AGM
banco de baterías	N° de unidades	2400	Tensión/Capacidad <b>720 V / 7480 Ah</b>
Necesidades de los usuarios	Ext. definido como archivo	carga.csv	global 1479 MWh/año

<b>Perfil obstáculos</b>	Elevación Media	15.0°	Factor Difuso	0.82
	Factor Albedo	100 %	Fracción Albedo	0.25

Altura [°]	15.0	15.0	15.0	15.0
Acimut [°]	-120	-40	40	120

### Línea del perfil de obstáculos en Barcelona

Plano: inclinación 51°, acimut 0°



## Sistema Aislado: Resultados principales

**Proyecto :** Centre Logistic

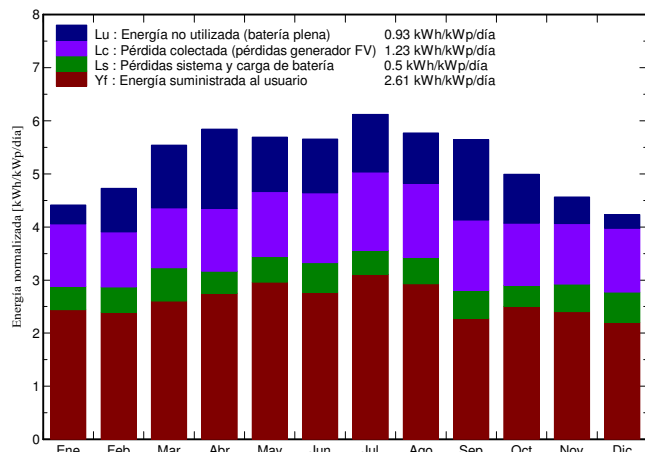
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

<b>Parámetros principales del sistema</b>	Tipo de sistema	<b>Aislado</b>
<b>Perfil obstáculos</b>	Elevación Media	15.0°
Orientación Campos FV	inclinación	51°
Módulos FV	Modelo	AXIpower AC-320P/156-72SPnom
Generador FV	N° de módulos	3720
Batería	Modelo	MK 8G8D Gel
banco de baterías	N° de unidades	2400
Necesidades de los usuarios	Ext. definido como archivo	carga.csv
	acimut	0°
	Pnom total	<b>320 Wp</b>
	Tecnología	errada, AGM
	Tensión/Capacidad	<b>720 V / 7480 Ah</b>
	global	1479 MWh/año

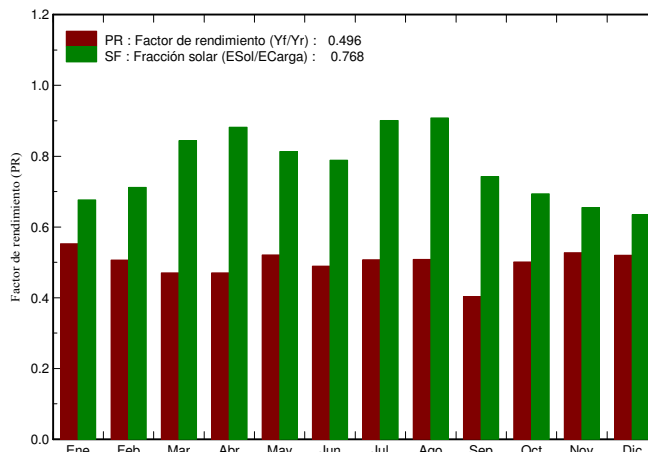
### Resultados principales de la simulación

Producción del Sistema	<b>Energía disponible</b>	<b>1658 MWh/año</b>	Produc. específico	1393 kWh/kWp/año
	Energía utilizada	1136 MWh/año	Exced. (inutilizado)	402 MWh/año
	Factor de rendimiento (PR)	49.63 %	Fracción solar SF	76.84 %
Pérdida de carga	Fracción de tiempo	17.5 %	Energía faltante	342 MWh/año

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 1190 kWp



Factor de rendimiento (PR) y Fracción solar SF



### Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	E Avail MWh	EUnused MWh	E Miss MWh	E User MWh	E Load MWh	SolFrac
Enero	67.4	106.6	111.9	13.07	43.08	90.0	133.1	0.676
Febrero	82.4	111.8	116.3	27.37	32.26	79.8	112.1	0.712
Marzo	131.1	150.3	154.4	43.53	17.82	96.1	113.9	0.844
Abril	166.5	153.7	158.3	53.23	13.12	98.2	111.3	0.882
Mayo	198.9	152.9	155.8	37.84	25.16	109.3	134.5	0.813
Junio	205.5	146.9	146.7	36.27	26.46	98.9	125.4	0.789
Julio	222.4	165.4	162.1	40.16	12.62	114.7	127.3	0.901
Agosto	183.0	156.6	152.4	35.06	10.91	108.2	119.1	0.908
Septiembre	142.2	149.0	147.2	54.02	28.25	81.4	109.6	0.742
Octubre	105.2	132.4	133.4	33.92	40.70	92.4	133.1	0.694
Noviembre	71.6	111.8	115.0	17.90	45.34	86.0	131.3	0.655
Diciembre	59.5	100.3	104.7	9.62	46.73	81.2	127.9	0.635
Año	1635.7	1637.6	1658.1	401.99	342.46	1136.2	1478.6	0.768

Leyendas:	GlobHor	Irradiación global horizontal	E Miss	Energía faltante
	GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	E User	Energía suministrada al usuario
	E Avail	Energía Solar Disponible	E Load	Necesidad de energía del usuario (Carga)
	EUnused	Pérdida de energía no utilizada (batería plena)	SolFrac	Fracción solar (EUtilizada/ECarga)



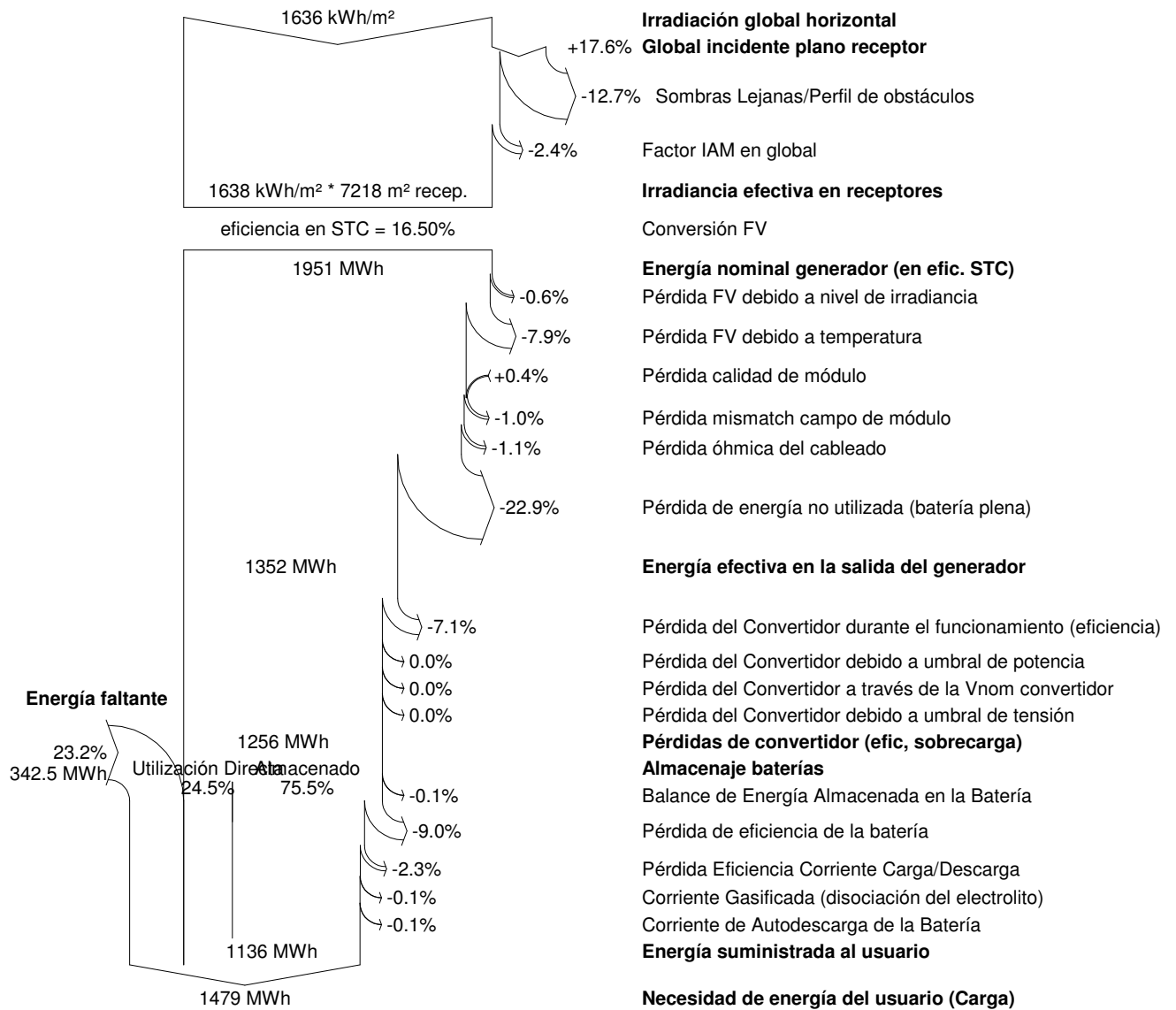
## Sistema Aislado: Diagrama de pérdidas

**Proyecto :** Centre Logistic

**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

<b>Parámetros principales del sistema</b>	Tipo de sistema	<b>Aislado</b>	
<b>Perfil obstáculos</b>	Elevación Media	15.0°	
Orientación Campos FV	inclinación	51°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	AXIpower AC-320P/156-72SPnom	320 Wp
Generador FV	N° de módulos	3720	Pnom total <b>1190 kWp</b>
Batería	Modelo	MK 8G8D Gel	Tecnología errada, AGM
banco de baterías	N° de unidades	2400	Tensión/Capacidad <b>720 V / 7480 Ah</b>
Necesidades de los usuarios	Ext. definido como archivo	carga.csv	global 1479 MWh/año

### Diagrama de pérdida durante todo el año



## INVERSORES CENTRALES MULTI-MPPT SIN TRANSFORMADOR

### 500TL M400 DCAC Indoor / 750TL M400 DCAC Indoor / 1000TL M400 DCAC Indoor

El inversor central multi-MPPT, en cualquiera de sus modalidades, presenta dos, tres o cuatro bloques de potencia independientes. Cada uno de dichos módulos tiene su propio sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (*MPPT: maximum power point tracking*), entregando los niveles de potencia óptimos en cada uno de los módulos.

Además, admiten la conexión de hasta dos inversores de 4 bloques de potencia cada uno a un mismo devanado del transformador de media tensión.

#### Acometidas DC y AC en un único armario

Las acometidas de entrada y de salida están integradas en el mismo armario, lo cual facilita las labores de mantenimiento y reparación, sin renunciar a la máxima seguridad.

#### Máxima protección

Estos equipos trifásicos disponen de un seccionador DC manual y un contactor DC automático por cada bloque de potencia para desacoplar el generador fotovoltaico del inversor. Opcionalmente, pueden incorporar un

seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta, así como fusibles y monitorización de corrientes.

#### Prestaciones mejoradas

La nueva gama de inversores INGECON® SUN PowerMax presenta una calderería renovada y mejorada que, junto a un novedoso sistema de refrigeración por aire, permite un aumento de la temperatura ambiente de trabajo, entregando su potencia nominal hasta 45 °C.

#### Máximos valores de eficiencia

El uso de novedosas topologías de conversión electrónica permite alcanzar valores de eficiencia de hasta el 98,8%. Además, un avanzado algoritmo de seguimiento del punto de potencia máxima (*MPPT: Maximum Power Point Tracking*) permite extraer la máxima energía del campo fotovoltaico en todo momento incluyendo situaciones difíciles, como las de nubosidad variable y sombreados parciales.

#### Múltiples equipos para múltiples proyectos

Versiones disponibles:

- Inversores de interior con armario integrado DCAC.
- Inversores de interior con armario DC.
- Inversores de intemperie con armario integrado DCAC.
- Inversores de interior simétricos con el armario de acometidas en el lado opuesto, para facilitar la colocación de dos inversores enfrentados con punto de acometida común.



500TL M400 DCAC Indoor / 750TL M400 DCAC Indoor / 1000TL M400 DCAC Indoor

**Diseño duradero**

El diseño de estos equipos, junto a las pruebas de estrés a las que son sometidos, permite garantizar una vida útil de más de 20 años. Garantía estándar de 5 años, ampliable hasta 25 años.

**Soporte de red**

La familia INGECON® SUN PowerMax está preparada para cumplir los requerimientos de conexión a red de los diferentes países, contribuyendo a la calidad y estabilidad del sistema eléctrico. Así, por ejemplo, son capaces de soportar huecos de tensión, inyectar potencia reactiva incluso por la noche y controlar la potencia activa inyectada a la red.

**Fácil mantenimiento**

Bloques de potencia modulares fácilmente reemplazables que reducen el tiempo de mantenimiento.

**Manejo sencillo**

Los inversores INGECON® SUN PowerMax disponen de una pantalla LCD que permite visualizar de forma sencilla y cómoda el estado del inversor, así como diferentes variables internas. Además, el display dispone de varios LEDs que indican el estado de funcionamiento del inversor y avisan de cualquier incidencia mediante una indicación luminosa, lo cual simplifica y facilita las tareas de mantenimiento del equipo.

**Monitorización y comunicación**

Permite monitorizar las variables internas de funcionamiento (alarmas, producción en tiempo real, etc.) así como el histórico de datos de producción a través de diferentes medios como RS-485, Ethernet, GSM / GPRS o Bluetooth. Incluye sin coste las aplicaciones INGECON® SUN Manager, INGECON® SUN Monitor y su versión para smartphone iSun Monitor para la monitorización y registro de datos del inversor a través de internet.

PROTECCIONES

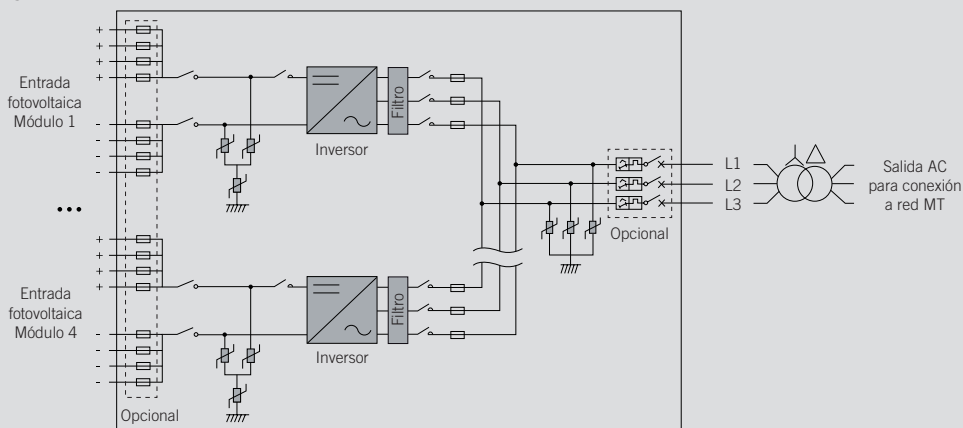
Por cada módulo de potencia:

- Polarización inversa.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Sistema anti-isla con desconexión automática.
- Seccionador DC con mando a puerta.
- Vigilante de aislamiento DC.
- 3 pares de porta-fusibles DC por bloque de potencia
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC y AC, tipo 2.
- Contactor DC para desconectar automáticamente el inversor del campo FV.

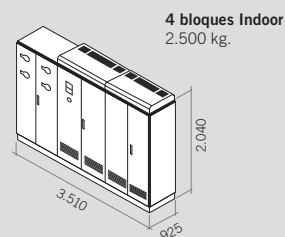
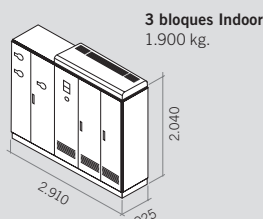
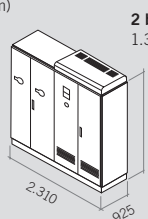
ACCESORIOS OPCIONALES

- Seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta.
- Kit de motorización del seccionador magneto-térmico AC.
- Comunicación entre inversores mediante Ethernet, Bluetooth o GSM / GPRS.
- Vigilante de aislamiento AC.
- Kit para trabajar hasta -30 °C de temperatura ambiente.
- Monitorización de las corrientes de agrupación de la entrada DC.
- Disparo remoto de la protección AC.
- Fusibles DC.
- Vatímetro en el lado AC.
- Kit para soportar huecos de tensión.
- Ampliable hasta 4 pares de porta-fusibles por bloque de potencia.

PowerMax M DCAC



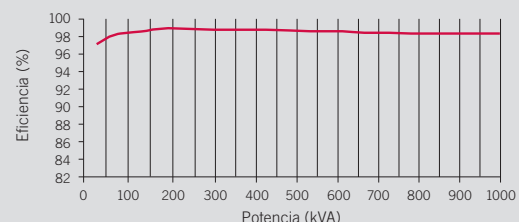
Dimensiones y peso (mm)



	500TL M400 DCAC Indoor	750TL M400 DCAC Indoor	1000TL M400 DCAC Indoor
<b>Valores de Entrada (DC)</b>			
Rango pot. campo FV recomendado <sup>(1)</sup>	515,8 - 662,9 kWp	773,7 - 994,4 kWp	1.031,6 - 1.325,7 kWp
Rango de tensión MPP	581 - 820 V	581 - 820 V	581 - 820 V
Tensión máxima <sup>(2)</sup>	1.050 V	1.050 V	1.050 V
Corriente máxima	900 A	1.350 A	1.800 A
Nº entradas con porta-fusibles	8	12 (ampliable hasta 16)	12 (ampliable hasta 16)
Dimensiones fusibles <sup>(3)</sup>	Fusibles de 63 A / 1.000 V a 400 A / 1.000 V		
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre		
Bloques de potencia	2	3	4
MPPT <sup>(4)</sup>	2	3	4
Corriente máxima para cada entrada	De 40 A a 260 A, en los polos positivo y negativo		
<b>Protecciones de Entrada</b>			
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2		
Interruptor DC	Sí, seccionador DC motorizado		
Otras protecciones	Polarización inversa / Monitorización de aislamiento / Protección anti-aislamiento		
<b>Valores de Salida (AC)</b>			
Potencia @30 °C / @45 °C <sup>(5)</sup>	554,3 kVA / 509,9 kVA	831,4 kVA / 764,9 kVA	1.108,5 kVA / 1.019,8 kVA
Corriente @30 °C / @45 °C	800 A / 736 A	1.200 A / 1.104 A	1.600 A / 1.472 A
Tensión nominal	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT	400 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Coseno Phi <sup>(6)</sup>	1	1	1
Coseno Phi ajustable	Sí. Smáx=554,3 kVA	Sí. Smáx=831,4 kVA	Sí. Smáx=1.108,5 kVA
THD (Distorsión Armónica Total) <sup>(7)</sup>	<3%	<3%	<3%
<b>Protecciones de Salida</b>			
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo 2		
Interruptor AC	Opcional seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta, disparo remoto o motorizado		
Protección anti-isla	Sí, con desconexión automática		
Otras protecciones	Cortocircuitos y sobrecargas AC		
<b>Prestaciones</b>			
Eficiencia máxima	99,1%	99,1%	99,1%
Euroeficiencia	98,7%	98,7%	98,7%
Consumo en stand-by <sup>(8)</sup>	60 W	90 W	120 W
Consumo nocturno	60 W	90 W	120 W
<b>Datos Generales</b>			
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +65 °C	-20 °C a +65 °C	-20 °C a +65 °C
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Altitud máxima <sup>(9)</sup>	3.000 m	3.000 m	3.000 m
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)		
Caudal de aire	2.670 m³/h (consumo: 1.000 VA)	4.640 m³/h (consumo: 1.300 VA)	5.340 m³/h (consumo: 1.500 VA)
Emisión acústica	<67 dB (A) a 1 m con ventiladores funcionando a la potencia máxima		
Marcado	CE		
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100		
Normativa de conexión a red	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Romanian Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, IEEE 929, Thailand MEA & PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid Code, Jordan Grid Code		

**Notas:** <sup>(1)</sup> Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. Datos para condiciones STC <sup>(2)</sup> Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas <sup>(3)</sup> Para otras configuraciones consultar con Ingeteam <sup>(4)</sup> Los MPPT conectados a un mismo transformador a través de inversores TL deberán tener la misma configuración de tensión <sup>(5)</sup> Por cada °C de incremento entre 30 °C y 45 °C, la potencia de salida se reducirá un 0,57% / °C. Por encima de 45 °C, la potencia de salida se reducirá un 1,8% / °C <sup>(7)</sup> Para P<sub>AC</sub>>25% de la potencia nominal y tensión según IEC 61000-3-4 <sup>(8)</sup> Consumo desde el campo fotovoltaico <sup>(9)</sup> Por encima de 1.000 m, la temperatura para potencia nominal se reduce a razón de 4,5 °C por cada 1.000 m adicionales.

**Rendimiento INGECON® SUN 1000TL M400** V<sub>dc</sub> = 650 V





# Ingeteam

## **Ingeteam Power Technology, S.A.**

Avda. Ciudad de la Innovación, 13  
31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain  
Tel.: +34 948 288 000 / Fax: +34 948 288 001  
e-mail: solar.energy@ingeteam.com

## **Ingeteam S.r.l.**

Via Emilia Ponente, 232  
48014 CASTEL BOLOGNESE (RA) - Italy  
Tel.: +39 0546 651 490 / Fax: +39 054 665 5391  
e-mail: italia.energy@ingeteam.com

## **Ingeteam GmbH**

Herzog-Heinrich-Str. 10  
80336 MUNICH - Germany  
Tel.: +49 89 99 65 38 0 / Fax: +49 89 99 65 38 99  
e-mail: solar.de@ingeteam.com

## **Ingeteam SAS**

La Naurouze B - 140 rue Carmin  
31670 Labège - France  
Tel: +33 (0)5 61 25 00 00 / Fax: +33 (0)5 61 25 00 11  
e-mail: france@ingeteam.com

## **Ingeteam INC.**

5201 Great American Parkway, Suite 320  
SANTA CLARA, CA 95054 - USA  
Tel.: +1 (415) 450 1869 / +1 (408) 524 2929 / Fax: +1 (408) 824 1327  
e-mail: solar.us@ingeteam.com

## **Ingeteam INC.**

3550 W. Canal St.  
MILWAUKEE, WI 53208 - USA  
Tel.: +1 (414) 934 4100 / +1 (855) 821 7190 / Fax: +1 (414) 342 0736  
e-mail: solar.us@ingeteam.com

## **Ingeteam, a.s.**

Technologická 371/1  
70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC  
Czech Republic  
Tel.: +420 59 732 6800 / Fax: +420 59 732 6899  
e-mail: czech@ingeteam.com

## **Ingeteam Shanghai, Co. Ltd.**

Shanghai Trade Square, 1105  
188 Si Ping Road  
200086 SHANGHAI - P.R. China  
Tel.: +86 21 65 07 76 36 / Fax: +86 21 65 07 76 38  
e-mail: shanghai@ingeteam.com

## **Ingeteam, S.A. de C.V.**

Ave. Revolución, n° 643, Local 9  
Colonia Jardín Español - MONTERREY  
64820 - NUEVO LEÓN - México  
Tel.: +52 81 8311 4858 / Fax: +52 81 8311 4859  
e-mail: northamerica@ingeteam.com

## **Ingeteam Ltda.**

Estrada Duílio Beltrami, 6975  
Chácara Sao Bento  
13278-078 VALINHOS SP - Brazil  
Tel.: +55 19 3037 3773 / Fax: +55 19 3037 3774  
e-mail: brazil@ingeteam.com

## **Ingeteam Pty Ltd.**

Unit 2 Alphen Square South  
16th Road, Randjiespark, Midrand 1682 - South Africa  
Tel.: +2711 314 3190 / Fax: +2711 314 2420  
e-mail: southafrica@ingeteam.com

## **Ingeteam SpA**

Cerro El Plomo 5630, Piso 9, Oficina 901  
7560742 Las Condes - Santiago de Chile - Chile  
Tel.: +56 2 26664370  
e-mail: chile@ingeteam.com

## **Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.**

2nd Floor, 431  
Udyog Vihar, Phase III  
122016 Gurgaon (Haryana) - India  
Tel.: +91 124 420 6491-5 / Fax: +91 124 420 6493  
e-mail: india@ingeteam.com

## **Ingeteam Sp. z o.o.**

Ul. Koszykowa 60/62 m 39  
00-673 Warszawa - Poland  
Tel.: +48 22 821 9930 / Fax: +48 22 821 9931  
e-mail: polska@ingeteam.com

## **Ingeteam Australia Pty Ltd.**

Suite 112, Level 1, Mike Codd Building 232  
Innovation Campus, Squires Way  
North Wollongong, NSW 2500 - Australia  
Tel.: +61 499 988 022  
e-mail: australia@ingeteam.com

**INVERSOR  
DE BATERÍAS  
TRIFÁSICO SIN  
TRANSFORMADOR**

**830TL B300 / 1000TL B360 / 1070TL B385 /  
1110TL B400**

El inversor de baterías INGECON® SUN STORAGE PowerMax es un equipo trifásico bidireccional que puede ser utilizado en sistemas conectados a la red general de distribución. Este inversor ofrece una elevada densidad de potencia en un único bloque de potencia, ofreciendo distintos modos de funcionamiento configurables. Además, cuenta con la misma tecnología que los inversores FV, facilitando el suministro de piezas de repuesto.

**Fácil mantenimiento**

Equipo muy fácil de usar, ya que la filosofía de los inversores de string ha sido aplicada al diseño de este inversor central. Además, las acometidas de entrada y salida están integradas en el mismo armario para facilitar las tareas de mantenimiento.

**Gestión de baterías**

El INGECON® SUN STORAGE PowerMax presenta una avanzada tecnología de control de baterías, asegurando la máxima vida útil del sistema de almacenamiento. La temperatura de las baterías puede ser controlada en todo momento, garantizando su correcto funcionamiento. Este inversor es 100% compatible con los inversores INGECON® SUN.

**Software incluido**

Se incluye sin coste adicional el software INGECON® SUN Manager para la monitorización y el registro de datos del inversor a través de Internet. Las comunicaciones Ethernet están incluidas de serie.

El inversor trifásico INGECON® SUN STORAGE PowerMax cumple con la normativa internacional más exigente.

**Garantía estándar de 3 años, ampliable hasta 25 años**

PROTECCIONES

- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Fallos de aislamiento.
- Seccionador en carga DC motorizado.
- Protección IP66 para la electrónica.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC y AC, tipo 2.
- Interruptor AC con disparo remoto.

ACCESORIOS INTEGRADOS

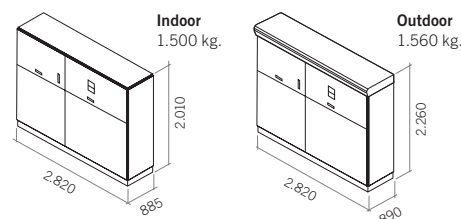
- Comunicación Ethernet.
- Sistema de pre-carga DC.

ACCESORIOS OPCIONALES

- Fusibles DC.
- Descargadores DC, tipo 1.
- Sistema de pre-carga AC.
- Kit de caldeo para operar a una temperatura ambiente de -30 °C (-22 °F).



**Dimensiones (mm)**



830TL B300 / 1000TL B360 / 1070TL B385 / 1110TL B400

**Modo de funcionamiento aislado:**

El inversor INGECON® SUN STORAGE PowerMax, junto al Plant Controller de Ingeteam, genera una red alterna aislada y actúa como gestor de la red, garantizando el equilibrio entre la generación, el consumo y el sistema de almacenamiento. Para conseguirlo, con-

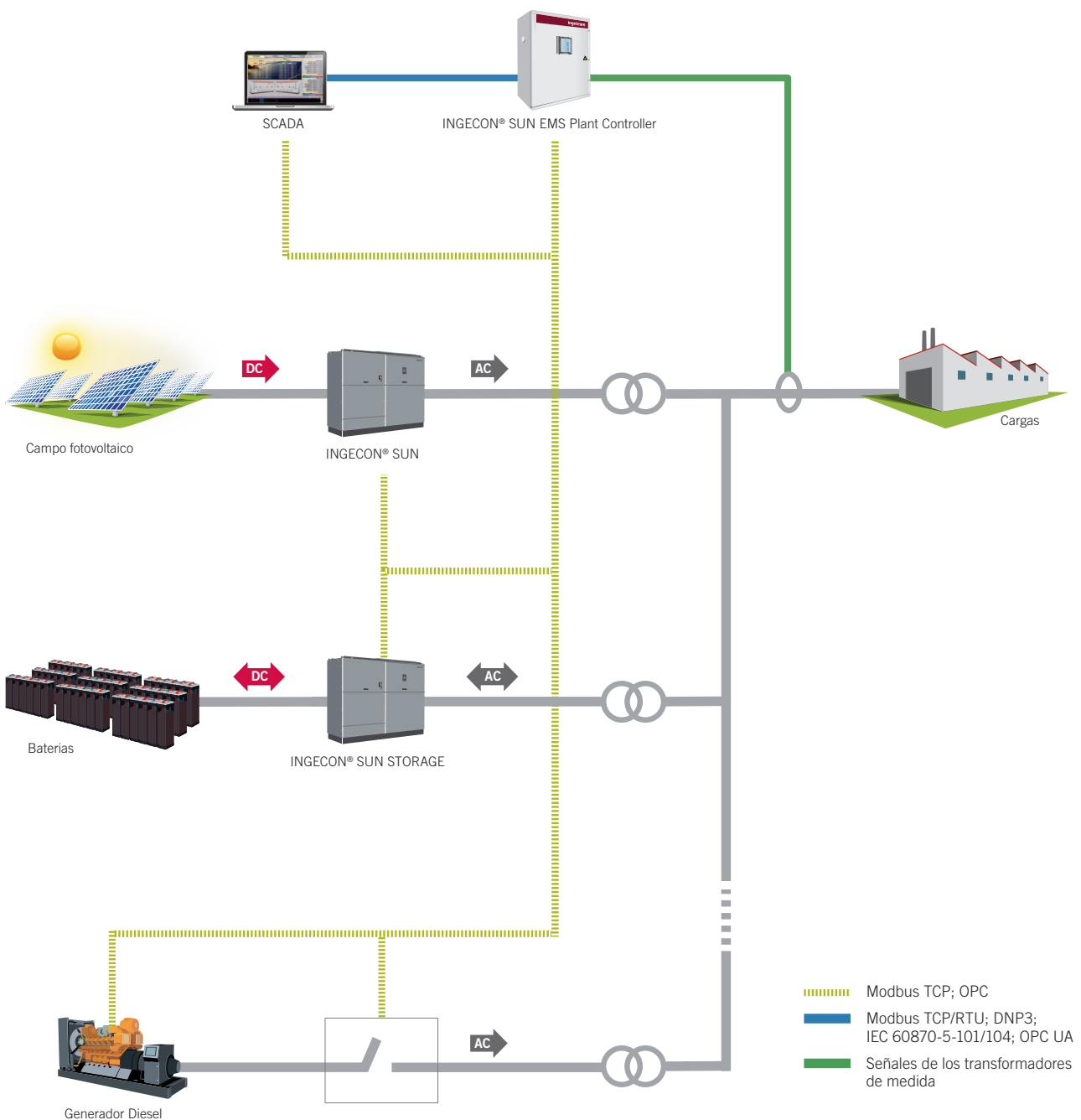
trola el flujo de energía entre la red y las baterías en función de la situación en todo momento.

Un avanzado sistema de control que no requiere de comunicaciones gestiona la potencia producida por los inversores fotovoltaicos, basándose en los da-

tos de consumo y en el estado de carga de las baterías.

La fuente de generación de auxiliar (un generador diesel) sólo se conecta cuando el estado de carga de las baterías es inferior a un determinado nivel programable.

**Esquema del funcionamiento aislado**



**Modos de funcionamiento conectados a la red:**

**- Autoconsumo**

Este modo de funcionamiento ha sido concebido para sistemas conectados a red con fuentes de energía renovable, para minimizar el consumo desde la red. Si los consumos demandan más energía que la producida por las fuentes renovables, entonces las baterías cubrirán esa demanda, aumentando el ratio de autoconsumo. La funcionalidad de respaldo también está disponible.

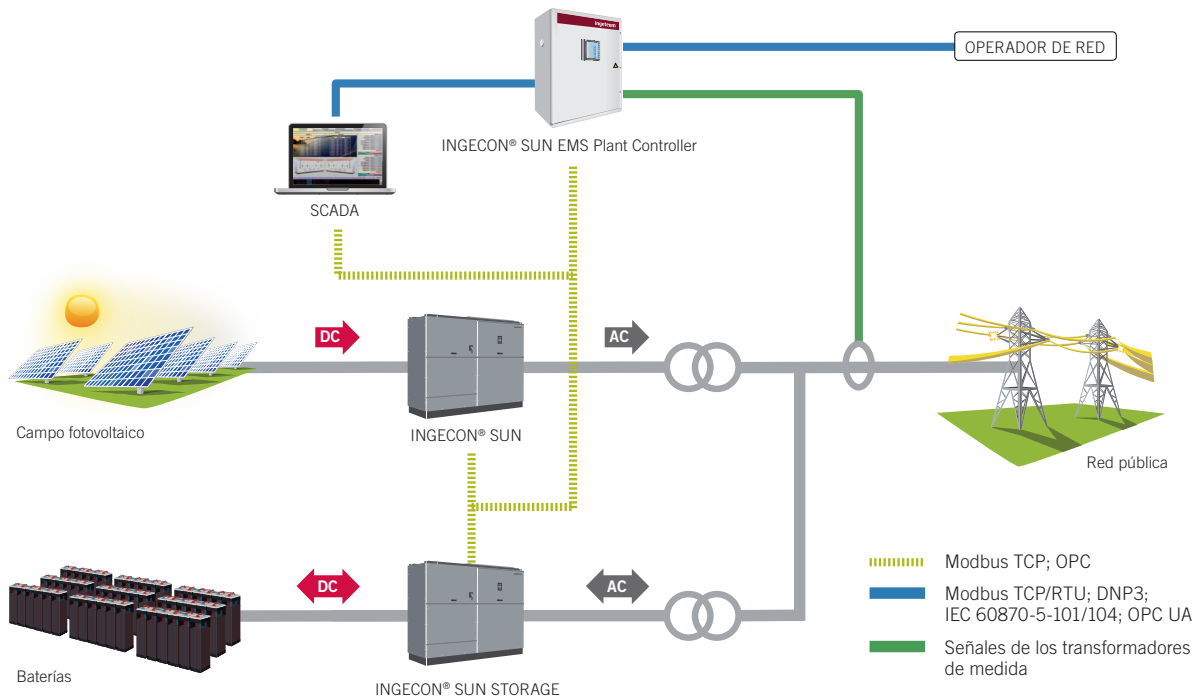
En caso de que tenga lugar una caída de red, el inversor de baterías genera la red AC y la energía almacenada en las baterías se usa para alimentar los consumos.

**- Soporte de red**

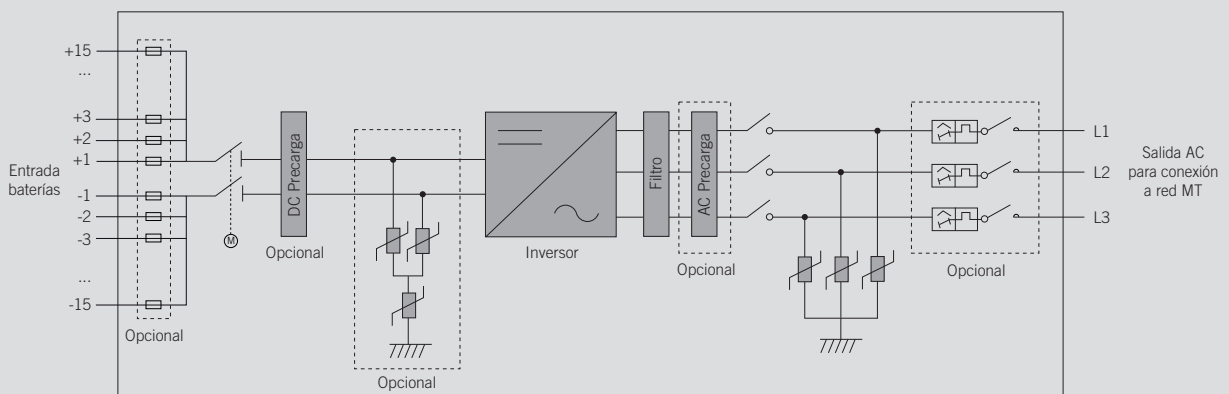
Este modo de funcionamiento se basa en las estrategias de control de potencia activa y reactiva que pueden ser implementadas por el sistema de control de planta de Ingeteam:

- On-Demand Production.
- Ramp Rate Control.
- Fast Frequency Regulation.
- Active Power Reserve.
- Energy Time Shifting.
- Peak-Shaving.
- Digital Q Compensation.
- Power Factor Control.
- Automatic Voltage Regulation.
- Voltage Droop Control.
- Power Oscillations Damping.
- Black Start capability.

**Esquema de conexión a red**



**SUN STORAGE PowerMax**





	830TL B300	1000TL B360	1070TL B385	1110TL B400
<b>Valores de Entrada (DC)</b>				
Rango de tensión de baterías para el modo aislado	440 - 820 V	524 - 820 V	560 - 820 V	580 - 820 V
Rango de tensión de baterías para modos conectados a red <sup>(1)</sup>	480 - 820 V	574 - 820 V	614 - 820 V	637 - 820 V
Tensión máxima <sup>(2)</sup>	1.050 V			
Corriente máxima	2.000 A			
Tipo de batería <sup>(3)</sup>	Li-ion, lead, Ni-Cd y flujo de baterías			
Número de entrada con porta-fusibles	de 5 hasta 15			
Dimensiones fusibles <sup>(4)</sup>	Fusibles hasta 630 A / 1.000 V (opcional)			
Tipo de conexión	Barra de cobre simple (hasta 30 cables) o múltiples barras de cobre con portafusibles			
<b>Protecciones de Entrada</b>				
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo 2 (opcional tipo 1)			
Interruptor DC	Seccionador en carga DC motorizado			
Otras protecciones	Hasta 15 pares de fusibles DC (opcional) / Monitorización de aislamiento / Protección anti-aislamiento / Seta de emergencia			
<b>Valores de Salida (AC)</b>				
Potencia @ 35 °C / @ 50 °C	831,4 kVA / 765 kVA	1.000 kVA / 918 kVA	1.066,9 kVA / 981,8 kVA	1.108,5 kVA / 1.020 kVA
Corriente @ 35 °C / @ 50 °C	1.600 A / 1.472 A			
Tensión nominal	300 V Sistema IT	360 V Sistema IT	385 V Sistema IT	400 V Sistema IT
Frecuencia	50 / 60 Hz			
Factor de Potencia <sup>(5)</sup>	1			
Factor de Potencia ajustable	Sí. Smáx=831,4 kVA	Sí. Smáx=1.000 kVA	Sí. Smáx=1.066,9 kVA	Sí. Smáx=1.108,5 kVA
THD (Distorsión Armónica Total) <sup>(6)</sup>	<3%			
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre			
<b>Protecciones de Salida</b>				
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo 2			
Interruptor AC	Seccionador magnetotérmico AC con mando a puerta, disparo remoto o motorizado			
Protección anti-isla	Sí, con desconexión automática			
Otras protecciones	Cortocircuitos y sobrecargas AC			
<b>Prestaciones</b>				
Eficiencia máxima	98,7%	98,9%	98,9%	98,9%
Euroeficiencia	98,3%	98,5%	98,5%	98,6%
Max. consumption aux. services	2.500 VA			
Consumo medio diario	18 kWh			
Consumo nocturno o en stand-by <sup>(7)</sup>	60 W			
<b>Datos generales</b>				
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +55 °C			
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100%			
Grado de protección	IP50 (Indoor) / IP56 (Outdoor)			
Altitud máxima	4.500 m (para instalaciones por encima de 1.000 m, contacten con el departamento comercial solar de Ingeteam)			
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)			
Caudal de aire	6.200 m <sup>3</sup> /h			
Emisión acústica	<77 dB(A) a 1 m			
Marcado	CE, ETL			
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100			
Normativa de conexión a red	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code			

**Notas:** <sup>(1)</sup> Mínima tensión DC (V<sub>DC, min</sub>) para V<sub>grid,max</sub> = 1,1 p.u. y Coseno Phi=1. Si V<sub>grid,max</sub> es mayor que este valor, la tensión mínima debería corregirse como V<sub>DC, min</sub> \* V<sub>grid,max</sub> / 1,1. Para otros rangos de voltaje DC, póngase en contacto con el departamento de ventas de Ingeteam Solar <sup>(2)</sup> Por encima de 1.300 V, la corriente máxima disminuye gradualmente <sup>(3)</sup> Póngase en contacto con el departamento de ventas de Ingeteam Solar para acceder a la lista completa de baterías compatibles y BMS <sup>(4)</sup> Icu = 50 kA <sup>(5)</sup> Para P<sub>ac</sub>>25% de la potencia nominal <sup>(6)</sup> Para P<sub>ac</sub>>25% de la potencia nominal y tensión según IEC 61000-3-4 <sup>(7)</sup> Consumo de baterías.

## STRING CURRENT MONITORING

### 160 / 320

The INGECON® SUN StringControl is a device for measuring each PV generator string current and detecting defective string currents through INGECON® SUN Manager software, INGECON® SUN SCADA and/or other monitoring systems. String currents can be monitored through the RS485, Ethernet Modbus/TCP and GSM/GPRS communication interfaces.

#### Flexibility

Available in models ranging from 16 to 32 inputs and equipped with PV connectors type 4 (standard) or cable glands inlet connections,

#### MAIN FEATURES

- Built to minimize system costs by providing the maximum flexibility.
- Available with RS485, Ethernet or GSM/GPRS communication (optional).
- Available in 16 and 32 input configurations.
- Rated for 1,000 Vdc maximum voltage.
- Simplifies input and output wiring.
- String polarity verifier function.
- Self-powering from DC strings.
- Capability to connect up to 2 strings per input (StringControl 320 models).
- Capability to connect up to 2 DC output cables per polarity.
- IP65 protection rating.
- Maximum protection to corrosion and pollution thanks to the isolating polyester enclosure reinforced with fiberglass.

the INGECON® SUN StringControl provide the maximum flexibility and expandability in system design. The compact and rugged IP65 enclosure is designed for installation in outdoor environments, such as roof-mounted systems and large-scale solar farms.

#### Maximum protection

The INGECON® SUN StringControl intelligent combiner boxes can be equipped with touch-safe DC fuse holders, DC fuses, lightning induced DC surge arresters and load disconnect switch.

#### PROTECTIONS

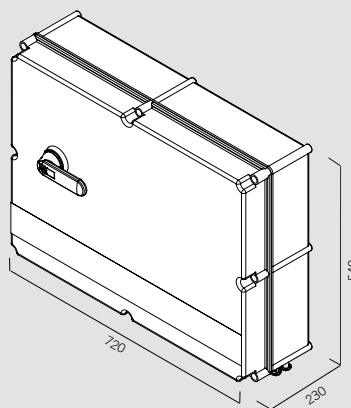
- Up to 16 pairs of DC fuses.
- Lightning induced DC surge arresters, type 2 (optional).
- Lightning induced DC surge arresters, type 1 (optional).
- Manual DC isolating switch (optional).
- DC isolating switch with remote tripping (optional).



	StringControl 160	StringControl 320
<b>Input</b>		
Max number of connectable input strings	16	32 <sup>(1)</sup>
Maximum number of measurable channels	16	16
Maximum current per string	10 A	20 A
Number of protection fuses	2 x 16	2 x 16
Type of fuses	gPV fuses, 10 x 38 mm, 30 kA	gPV fuses, 10 x 38 mm, 30 kA
Available fuses	10 A, 12 A, 15 A, 16 A (15 A standard)	20 A, 25 A, 30 A (30 A standard)
Maximum DC voltage	1,000 V	1,000 V
Inlet connections	PV connectors type 4 (standard) or M12 cable glands (3.5 to 7 mm) with direct connection on fuse holders (on request)	PV connectors type 4 (standard) or M12 cable glands (3.5 to 7 mm) with direct connection on fuse holders (on request)
<b>Output</b>		
Maximum total current <sup>(2)</sup>	160 A	320 A
Outlet connections	M50 cable glands (cable diameter: 27 to 35 mm) with direct connection on copper plates	M50 cable glands (cable diameter: 27 to 35 mm) with direct connection on copper plates
DC switch disconnect rating	250 A (standard) <sup>(3)</sup>	450 A (standard) <sup>(4)</sup>
<b>Communication</b>		
Communication interface	RS485, Ethernet, GSM/GPRS	RS485, Ethernet, GSM/GPRS
Inlet connection	M16 cable glands (cable diameter: 4.5 to 10 mm)	M16 cable glands (cable diameter: 4.5 to 10 mm)
<b>Grounding</b>		
Grounding connection	M16 cable gland (cable diameter: 4.5 to 10 mm)	M16 cable gland (cable diameter: 4.5 to 10 mm)
<b>General Information</b>		
Enclosure type	Outdoor use, insulating cabinet (polyester reinforced with fiberglass)	Outdoor use, insulating cabinet (polyester reinforced with fiberglass)
Protection rating	IP65	IP65
Impact strength	IK10	IK10
Operating temperature range	-20 °C to +55 °C	-20 °C to +55 °C
Relative humidity (non-condensing)	0 to 95%	0 to 95%
Maximum altitude <sup>(5)</sup>	3,000 m a.s.l.	3,000 m a.s.l.
DC switch handle	External (front) access, lockable in open position	External (front) access, lockable in open position
Weight	15 kg	15 kg
Marking	CE	
EMC and security standards	EN 61000-6-4, EN 61000-6-2, EN 50178	
LV Switchgear standards	IEC 61439-1, IEC 61439-2	
Electric shock protection	Class II equipment	

**Notes:** <sup>(1)</sup> Type 4 Y connectors for parallel connection of two string cables to the same input channel not included in the supply. <sup>(2)</sup> DC current up to 50°C ambient temperature. <sup>(3)</sup> 250 A disconnect rating for DC isolating switch with remote tripping (optional). <sup>(4)</sup> 450 A disconnect rating for DC isolating switch with remote tripping (optional). <sup>(5)</sup> Over 1,000 m temperature for rated current is reduced at the rate of 4.5 °C for each 1,000 m.

**Size** (mm)




StringControl 160 / 320

\* Illustrative image. It might not correspond with the basic configuration.

# Informe del cálculo de la instalación

Sistema d'energia fotovoltaica i electrificació de pàrquing de vehicles  
elèctrics  
Principal

**Schneider**  
 Electric

---

## Contenido

<b>1</b>	<b>Descripción del proyecto .....</b>	<b>3</b>
1.1	Parámetros generales del proyecto .....	3
1.2	Parámetros de cálculo del cableado .....	3
1.3	Listado de cargas.....	3
<b>2</b>	<b>Diseño general de la instalación .....</b>	<b>9</b>
2.1	Listado de aparamenta .....	9

# 1 Descripción del proyecto

## 1.1 Parámetros generales del proyecto

Instalación simple	IEC60364
Cálculo simple	TR50480
Norma interruptores automáticos	IEC 60947-2
Frecuencia	50 Hz

## 1.2 Parámetros de cálculo del cableado

CSA máxima 300 mm<sup>2</sup>

## 1.3 Listado de cargas

### 1.3.1 Cargas genéricas

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
X7-12	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
X1-6	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
X13-14	0,224	0,19	0,968	0,85	1	F+N	No	0
X55	0,112	0,095	0,484	0,85	1	F+N	No	0
X56-62	0,78	0,663	3,38	0,85	1	F+N	No	0
X63-67	0,558	0,474	2,41	0,85	1	F+N	No	0
X43-48	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
X41-42	0,224	0,19	0,968	0,85	1	F+N	No	0
X15-20	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
X35-40	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
X29-34	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
X27-28	0,224	0,19	0,968	0,85	1	F+N	No	0
X21-26	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
SAI	33,7	30	146	0,89	1	F+N	No	0
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 1								
X49-54	0,671	0,57	2,9	0,85	1	F+N	No	0
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 2								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 3								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 4								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 7								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 5								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 10								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 9								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 11								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 12								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 13								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 14								
BATERI	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
A 15								

BATERI A 16	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 20	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 21	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 22	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 17	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 18	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 19	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 26	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 27	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 28	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 29	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 30	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 31	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 23	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 24	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 25	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 32	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 33	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 34	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 35	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 36	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 37	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 38	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 39	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 40	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 8	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0
BATERI A 6	27,8	27,8	69,8	1	1	F+N	No	0

## 1.3.2 Tomas de corriente

Nombre	Sr (kVA)	Pr (kW)	Ir (A)	Cosφ	Nbr	Polaridad	Carga no lineal	THDi 3 (%)
I1 M4N3	52,6	50	76	0,95	1	3F	Sí	5
I2M4N3	52,6	50	76	0,95	1	3F	Sí	5
I3 M4N3	52,6	50	76	0,95	1	3F	Sí	5
I4 M4N3	52,6	50	76	0,95	1	3F	Sí	5
L8 M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
L7 M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
L5 M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
L6 M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
L4 M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
L3 M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
L1M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
L2M4N3	101	100	146	0,99	1	3F	Sí	5
E1 M4N3	52,6	50	76	0,95	1	3F+ N	Sí	5
D11 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D12 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D10 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D1 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D2 M4N3	26,6	25	38,4	0,94	1	3F	Sí	5
D4 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D3 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D5 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D6 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D7 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D8 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D9 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D13 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D14 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D15 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D16 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D17 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D18 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
D19 M4N3	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5



D20	25,8	25	37,2	0,97	1	3F	Sí	5
M4N3								
A10	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K3	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K2	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K1	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A9	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A8	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A6	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A7	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A5	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A4	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A2	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A3	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
A1	6,87	6,8	29,7	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
C1	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
C2	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F10	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F1	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F2	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F4	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F3	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F5	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F6	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F7	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F8	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
F9	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
C3	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
C4	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
C5	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3M2								
C6	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
C7	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
C8	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5

M3N2								
C9	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
C10	21,2	21	30,6	0,99	1	3F+ N	Sí	5
M3N2								
K4	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K5	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K6	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K7	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K8	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K9	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
K10	6,67	6,6	28,9	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N2								
Y1	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
Y2	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
Y3	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
Y4	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
Y5	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
Y6	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
Y7	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
Y8	2,42	2,4	10,5	0,99	1	F+N	Sí	5
M1N1								
B9M3N1	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
B10	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B1	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B2	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B3	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B4	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B5	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B6	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B7M3N1	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
B8M3N1	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
B11	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B12	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B13	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B14	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B15	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								
B16	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5

---

M3N1								
B17	2,73	2,7	11,8	0,99	1	F+N	Sí	5
M3N1								

## 2 Diseño general de la instalación

### 2.1 Listado de aparata

#### 2.1.1 Transformador de MT/BT

Nombre	N.º	Rango	Aislamiento	Sr (kVA)	ukrT (%)	Conexión	U2 (V)	SEA	Rb (mΩ)
TA SUPORT	1	Trihal	Aislamiento seco	630	6	WC	420	TN-S	10000
TA XARXA	1	Trihal	Aislamiento seco	630	6	WC	420	TN-S	10000
TA XARXA FREQ	1	Trihal	Aislamiento seco	630	6	WC	420	TN-S	10000
TA ENLLUMEN AT SAI	1	Trihal	Aislamiento seco	160	6	WC	420	TN-S	10000

#### 2.1.2 Generador auxiliar de BT

Nombre	Nbr	Sr (kVA)	x'd (%)	x'd (%)	x0 (%)	U (V)	SEA	Rb (mΩ)
G fotovoltaic	1	1500	20	30	6	690	TN-S	10000
G BATERIA	1	1705	20	30	6	690	TN-S	10000

#### 2.1.3 Juego de barras y cuadros de BT

Nombre del cuadro	Rango	Calibre (A)	IP
UC Y Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC B Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC B Xarxa	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC K Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC K Xarxa	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC A Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC A Xarxa	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC F Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC F Xarxa	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC C Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC C Xarxa	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC L Xarxa	Prisma Plus G IP55	400,00	IP55
UC I Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC D Solar 1	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC D Xarxa 1	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC Y Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC L Solar	Prisma Plus G IP55	400,00	IP55
UC B Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC K Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC A Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC F Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC C Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC L Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	400,00	IP55
UC D Solar 2	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC D Xarxa Freq	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC D Xarxa 2	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC X1-14	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC X55-67	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC X43-54	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC X15-28	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC X29-42	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC Xarxa	Prisma Plus P	1000,00	IP31
UC Xarxa ús freqüent	Prisma Plus P	1000,00	IP31
UC Solar	Prisma Plus P	1000,00	IP31

UC Enllumenat	Prisma Plus G	250,00	IP43
UC Y Solar	Prisma Plus G IP55	160,00	IP55
UC Bateria	Prisma Plus P	1600,00	IP31

Nombre del juego de barras	Nombre del cuadro	Ks	Polaridad	SEA	Conexión equipotencial
WC Y Solar	UC Y Solar	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC B Solar	UC B Solar	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC B Xarxa	UC B Xarxa	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC K Solar	UC K Solar	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC K Xarxa	UC K Xarxa	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC A Solar	UC A Solar	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC A Xarxa	UC A Xarxa	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC F Solar	UC F Solar	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC F Xarxa	UC F Xarxa	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC C Solar	UC C Solar	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC C Xarxa	UC C Xarxa	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC L Xarxa	UC L Xarxa	1	3F	TN-S	Sin
WC I Solar	UC I Solar	1	3F	TN-S	Sin
WC D Solar 1	UC D Solar 1	1	3F	TN-S	Sin
WC D Xarxa 1	UC D Xarxa 1	1	3F	TN-S	Sin
WC Y Xarxa Freq	UC Y Xarxa Freq	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC L Solar	UC L Solar	1	3F	TN-S	Sin
WC Xarxa	UC Xarxa	1	3F+ N	TN-S	Con
WC B Xarxa Freq	UC B Xarxa Freq	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC Xarxa Freq	UC Xarxa ús freqüent	1	3F+ N	TN-S	Con
WC K Xarxa Freq	UC K Xarxa Freq	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC A Xarxa Freq	UC A Xarxa Freq	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC F Xarxa Freq	UC F Xarxa Freq	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC C Xarxa Freq	UC C Xarxa Freq	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC L Xarxa Freq	UC L Xarxa Freq	1	3F	TN-S	Sin
WC D Solar 2	UC D Solar 2	1	3F	TN-S	Sin
WC D Xarxa Freq	UC D Xarxa Freq	1	3F	TN-S	Sin
WC D Xarxa 2	UC D Xarxa 2	1	3F	TN-S	Sin
WC Solar	UC Solar	1	3F+ N	TN-S	Con
WC Enllumenat	UC Enllumenat	1	3F+ N	TN-S	Con
WC X1-14	UC X1-14	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC X55-67	UC X55-67	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC X43-54	UC X43-54	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC X29-42	UC X29-42	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC X15-28	UC X15-28	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC Fotovoltaic	UC Fotovoltaic	1	3F+ N	TN-S	Con
WC Bateria	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Con
WC 15	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 14	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 12	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 13	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 11	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 10	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 9	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 7	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 8	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 5	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 4	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 6	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 3	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 2	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin
WC 1	UC Bateria	1	3F+ N	TN-S	Sin

## 2.1.4 Interruptor automàtic

Nombre	Nbr	Rango - Designación	Calibre (A)	Polos	Curva de disparo/unidad de control	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
QA I1	1	Acti9 C120 - C120N	80	3P3d	B		
QA I2	1	Acti9 C120 - C120N	80	3P3d	B		
QA I3 Xarxa	1	Acti9 C120 - C120H	80	3P3d	B	Vigi C120	A
QA I4	1	Acti9 C120 - C120H	80	3P3d	B	Vigi C120	A
QA L8	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2		
QA L7	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2		
QA L5	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2		
QA L6	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2		
QA L4	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2		
QA L3	1	Compact NSX - NSX160F	160	3P3d	TM-D		
QA L1	1	Compact NSX - NSX160F	160	3P3d	TM-D		
QA L2	1	Compact NSX - NSX160F	160	3P3d	TM-D		
QA E1	1	Acti9 C120 - C120H	80	4P4d	B	Vigi C120	A
QA D11	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D12	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D10	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D1	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D2	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D4	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D3	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D5	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D6	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D7	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D8	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		
QA D9	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B		

QA D13	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA D14	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA D15	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA D16	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA D17	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA D18	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA D19	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA D20	1	Acti9 iC60 - iC60N	40	3P3d	B
QA A10	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA K3	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA K2	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA K1	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A9	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A8	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A6	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A7	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A5	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A4	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A2	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A3	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA A1	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	2P1d	B
QA C1	1	Acti9 iC60 - iC60H	32	4P4d	B
QA C2	1	Acti9 iC60 - iC60H	32	4P4d	B
QA F10	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	4P4d	B
QA F1	1	Acti9 iC60 - iC60H	32	4P4d	B
QA F2	1	Acti9 iC60 - iC60H	32	4P4d	B
QA F4	1	Acti9 iC60 - iC60H	32	4P4d	B
QA F3	1	Acti9 iC60 - iC60H	32	4P4d	B
QA F5	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	4P4d	B
QA F6	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	4P4d	B
QA F7	1	Acti9 iC60 - iC60N	32	4P4d	B
QA F8	1	Acti9 iC60 -	32	4P4d	B

QA F9	1	iC60N Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C3	1	iC60N Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C4	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C5	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C6	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C7	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C8	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C9	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA C10	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	4P4d	B
QA K4	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	2P1d	B
QA K5	1	iC60N Acti9 iC60 -	32	2P1d	B
QA K6	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	2P1d	B
QA K7	1	iC60H Acti9 iC60 -	32	2P1d	B
QA K8	1	iC60N Acti9 iC60 -	32	2P1d	B
QA K9	1	iC60N Acti9 iC60 -	32	2P1d	B
QA K10	1	iC60N Acti9 iC60 -	32	2P1d	B
QA Y1	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA Y2	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA Y3	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA Y4	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA Y5	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA Y6	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA Y7	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA Y8	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA B9	1	iC60H Acti9 iC60 -	16	2P1d	B
QA B10	1	iC60H Acti9 iC60 -	16	2P1d	B
QA B1	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA B2	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA B3	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA B4	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B
QA B5	1	iC60N Acti9 iC60 -	13	2P1d	B



QA B6	1	Acti9 iC60 - iC60N	13	2P1d	B		
QA B7	1	Acti9 iC60 - iC60H	16	2P1d	B		
QA B8	1	Acti9 iC60 - iC60H	16	2P1d	B		
QA B11	1	Acti9 iC60 - iC60H	16	2P1d	B		
QA B12	1	Acti9 iC60 - iC60H	16	2P1d	B		
QA B13	1	Acti9 iC60 - iC60H	13	2P1d	B		
QA B14	1	Acti9 iC60 - iC60H	13	2P1d	B		
QA B15	1	Acti9 iC60 - iC60H	13	2P1d	B		
QA B16	1	Acti9 iC60 - iC60H	13	2P1d	B		
QA B17	1	Acti9 iC60 - iC60H	13	2P1d	B		
QA B Solar	1	Acti9 C120 - C120H	125	4P4d	D	RH10M	A
QA B Xarxa	1	Acti9 NG125 - NG125N	125	4P4d	D	RH10M	A
QA B Xarxa Freq	1	Acti9 NG125 - NG125N	125	4P4d	D	RH10M	A
QA Y Solar	1	Acti9 C120 - C120H	125	4P4d	D	RH10M	A
QA Y Xarxa Freq	1	Acti9 C120 - C120H	125	4P4d	D	RH10M	A
QA K Solar	1	Compact NG160 - NG160N	160	4P4d	TM-D	RH10M	A
QA K Xarxa	1	Compact NG160 - NG160N	160	4P4d	TM-D	RH10M	A
QA K Xarxa Freq	1	Compact NG160 - NG160N	160	4P4d	TM-D	RH10M	A
QA A Xarxa Freq	1	Compact NG160 - NG160N	160	4P4d	TM-D	RH99M	A
QA A Xarxa	1	Compact NSX - NSX160N	160	4P4d	Micrologic 5.2 A	RH10M	A
QA A Solar	1	Compact NG160 - NG160N	160	4P4d	TM-D	RH10M	A
QA F Solar	1	Compact NG160 - NG160N	160	4P4d	TM-D	RH10M	A
QA F Xarxa	1	Compact NSX - NSX100N	100	4P4d	Micrologic 5.2 A	RH10M	A
QA F Xarxa Freq	1	Compact NG160 - NG160E	160	4P4d	TM-D	RH99M	A
QA C Solar	1	Compact NG160 - NG160N	160	4P4d	TM-D	RH10M	A
QA C Xarxa Freq	1	Compact NS100-630 - NS160SX	160	4P4d	TM-D	RH99M	A

QA C Xarxa	1	Compact NSX - NSX100N	100	4P4d	Micrologic 5.2 A	RH10M	A
QA L Solar	1	Compact NSX - NSX400N	400	3P3d	Micrologic 2.3	RH99M	A
QA L Xarxa Freq	1	Compact NSX - NSX400F	400	3P3d	Micrologic 2.3	RH99M	A
QA L Xarxa	1	Compact NSX - NSX400F	400	3P3d	Micrologic 2.3	RH10M	A
QA I Solar	1	Compact NSX - NSX250F	250	3P3d	Micrologic 2.2	RH99M	A
QA D Solar 1	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2	RH99M	A
QA D Solar 2	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2	RH99M	A
QA D Xarxa 1	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	Micrologic 2.2	RH99M	A
QA D Xarxa Freq	1	Compact NSX - NSX160B	160	3P3d	TM-D	RH99M	A
QA D Xarxa 2	1	Compact NSX - NSX160N	160	3P3d	Micrologic 5.2 A	RH99M	A
QA SUPORT	1	Masterpact NT - NT10H1	1000	4P4d	Micrologic 5.0 P		
QA SOLAR	1	Masterpact NT - NT10H1	1000	4P4d	Micrologic 5.0 P		
QA XARXA	1	Masterpact NT - NT10H1	1000	4P4d	Micrologic 5.0 P		
QA XARXA FREQ	1	Masterpact NT - NT10H1	1000	4P4d	Micrologic 5.0 P		
QA Enllumenat	1	Compact NSX - NSX250B	250	4P4d	Micrologic 5.2 A		
QA X1-14	1	Acti9 iC60 - iC60N	3	4P4d	B	RH99M	A
QA X43-54	1	Acti9 iC60 - iC60N	3	4P4d	B	RH99M	A
QA X55-67	1	Acti9 iC60 - iC60N	4	4P4d	B	RH99M	A
QA X29-42	1	Acti9 iC60 - iC60N	3	4P4d	B	RH99M	A
QA X15-28	1	Acti9 iC60 - iC60N	3	4P4d	B	RH99M	A
QA fotovoltaic	1	Masterpact NT - NT16H2	1600	4P4d	Micrologic 5.0 E		
QA CO10	1	Compact NSX - NSX250B	250	2P2d	TM-D		
QA CO15	1	Compact NSX - NSX250B	250	2P2d	TM-D		
QA CO14	1	Compact NSX - NSX250B	250	2P2d	TM-D		
QA CO13	1	Compact	250	2P2d	TM-D		

QA CO12	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA C05	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO11	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO2	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO16	1	Acti9 C120 - C120N	100	2P2d	B
QA CO4	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO9	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO8	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO7	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO6	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO3	1	NSX - NSX250B Compact	250	2P2d	TM-D
QA CO1	1	Easypact EZC - EZC250H	200	2P2d	TM Fixed
QA Bateria	1	Masterpact NT - NT16H2	1600	4P4d	Micrologic 5.0 E

### 2.1.5 Unidad de fusibles combinados

Nombre	N.º	Gama de portadora	Polos	Calibre de los fusibles (A)	Tecnología de los fusibles	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
QA 15	1	Fupact	4P4f	160	DIN/gG		
QA 6	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 7	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 14	1	Fupact	4P4f	160	DIN/gG		
QA 13	1	Fupact	4P4f	80	DIN/gG		
QA 12	1	Fupact	4P4f	80	DIN/gG		
QA 11	1	Fupact	4P4f	80	DIN/gG		
QA 10	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 9	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 8	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 5	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 4	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 3	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 2	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		
QA 1	1	Fupact	4P4f	200	DIN/gG		

## 2.1.6 Interruptor

Nombre	N.º	Rango	Calibre (A)	Pol	Bloque diferencial	Clase de bloque diferencial
QB B Solar	1	Acti 9 iSW	100	4P		
QB B Xarxa	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB B Xarxa Freq	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB Y Solar	1	Multi 9 I	125	4P		
QB Y Xarxa Freq	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB K Solar	1	Acti 9 iSW	100	4P		
QB K Xarxa	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB K Xarxa Freq	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB A Xarxa Freq	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB A Xarxa	1	Interpact INV100-630	160	4P		
QB A Solar	1	Acti 9 iSW	100	4P		
QB F Solar	1	Acti 9 iSW	100	4P		
QB F Xarxa	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB F Xarxa Freq	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB C Solar	1	Acti 9 iSW	100	4P		
QB C Xarxa Freq	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB C Xarxa	1	Interpact INV100-630	100	4P		
QB L Solar	1	Interpact INS250_100-630	400	3P		
QB L Xarxa Freq	1	Interpact INS250_100-630	320	3P		
QB L Xarxa	1	Interpact INS250_100-630	400	3P		
QB I Solar	1	Interpact INS40-160	160	3P		

QB D Solar 1	1	Interpact INS40-160	160	3P
QB D Solar 2	1	Interpact INS40-160	160	3P
QB D Xarxa 1	1	Interpact INS40-160	160	3P
QB D Xarxa Freq	1	Interpact INV100-630	100	3P
QB D Xarxa 2	1	Interpact INS40-160	125	3P

### 2.1.7 Programa de cables

Nombre	N.º	Entrada	Alimentador	Tipo	Aislamiento	L (m)	L1/L2/L3	N	PE/PEN
-WD Xarxa Freq	1	QA D Xarxa Freq	QB D Xarxa Freq	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	127	1x50 Cobre		1x25 Cobre
WD Xarxa 1	1	QA D Xarxa 1	QB D Xarxa 1	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	117	1x95 Cobre		1x50 Cobre
WD X1-14	1	QA X1-14	WC X1-14	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	108	1x10 Cobre	1x10 Cobre	1x6 Cobre
WD Xarxa 2	1	QA D Xarxa 2	QB D Xarxa 2	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	107	1x70 Cobre		1x35 Cobre
WD Solar 1	1	QA D Solar 1	QB D Solar 1	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	91	1x95 Cobre		1x50 Cobre
WD Xarxa Freq	1	QA L Xarxa Freq	QB L Xarxa Freq	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	88,2	1x150 Cobre		1x95 Cobre
WD Solar 2	1	QA D Solar 2	QB D Solar 2	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	83,8	1x70 Cobre		1x35 Cobre
WD X15-28	1	QA X15-28	WC X15-28	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	82,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD X63-67	1	QA X63-67	X63-67	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	81,3	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD I4	1	QA I4	I4 M4N3	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	77,6	1x35 Cobre		1x16 Cobre
WD Xarxa Freq	1	QA K Xarxa Freq	QB K Xarxa Freq	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	76,1	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
WD X56-62	1	QA X56-62	X56-62	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	70	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD X43-54	1	QA X43-54	WC X43-54	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	70	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD Xarxa	1	QA K Xarxa	QB K Xarxa	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	67,1	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
WD Solar	1	QA I Solar	QB I Solar	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	66,1	1x50 Cobre		1x25 Cobre
WD E1	1	QA E1	E1 M4N3	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	63,1	1x25 Cobre	1x25 Cobre	1x16 Cobre
WD X7-12	1	QA X7-12	X7-12	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	63	1x10 Cobre	1x10 Cobre	1x6 Cobre
WD L5	1	QA L5	L5 M4N3	Multiconductor (0.6/1kV)	PR	62,4	1x70 Cobre		1x35 Cobre
WD	1	QA X21-	X21-26	Multiconductor	PR	62	1x10 Cobre	1x10 Cobre	1x6 Cobre

X21-26	26		or (0.6/1kV)						
WD	1	QA X29-34	X29-34	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	62	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
X29-34		34							
WD	1	QA X15-20	X15-20	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	61	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
X15-20		20							
WD I3	1	QA I3 Xarxa	I3 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	60,7	1x25 Cobre		1x16 Cobre
WD	1	QA X35-40	X35-40	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	59,5	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
X35-40		40							
WD	1	QA X1-6	X1-6	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	59	1x10 Cobre	1x10 Cobre	1x6 Cobre
X1-6									
WD A	1	QA A Xarxa Freq	QB A Xarxa Freq	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	57,5	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Xarxa									
WD	1	QA X29-42	WC X29-42	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	55,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
X29-42		42							
WD L	1	QA L Xarxa	QB L Xarxa	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	53,9	2x120 Cobre		1x120 Cobre
Xarxa									
WD K	1	QA K Solar	QB K Solar	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	53,6	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
Solar									
WD L	1	QA L Solar	QB L Solar	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	52,9	2x120 Cobre		1x120 Cobre
Solar									
WD F	1	QA F Xarxa Freq	QB F Xarxa Freq	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	50	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Xarxa									
WD Y	1	QA Y Solar	QB Y Solar	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	46,8	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Solar									
WD L6	1	QA L6	L6 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	46,8	1x70 Cobre		1x35 Cobre
WD Y	1	QA Y Xarxa Freq	QB Y Xarxa Freq	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	45,9	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Xarxa									
WD A	1	QA A Xarxa	QB A Xarxa	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	42,4	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre
Xarxa									
WD	1	QA Bateria 6	BATERI A 6	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 8	BATERI A 8	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 40	BATERI A 40	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 39	BATERI A 39	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 38	BATERI A 38	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 37	BATERI A 37	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 36	BATERI A 36	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 35	BATERI A 35	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria 34	BATERI A 34	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									
WD	1	QA Bateria	BATERI A 33	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
Bateria									

33	33									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 32	or (0.6/1kV)						
32	32									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 25	or (0.6/1kV)						
25	25									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 24	or (0.6/1kV)						
24	24									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 23	or (0.6/1kV)						
23	23									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 31	or (0.6/1kV)						
31	31									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 30	or (0.6/1kV)						
30	30									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 29	or (0.6/1kV)						
29	29									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 28	or (0.6/1kV)						
28	28									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 27	or (0.6/1kV)						
27	27									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 26	or (0.6/1kV)						
26	26									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 19	or (0.6/1kV)						
19	19									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 18	or (0.6/1kV)						
18	18									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 17	or (0.6/1kV)						
17	17									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 22	or (0.6/1kV)						
22	22									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 21	or (0.6/1kV)						
21	21									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 20	or (0.6/1kV)						
20	20									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 16	or (0.6/1kV)						
16	16									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 15	or (0.6/1kV)						
15	15									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 14	or (0.6/1kV)						
14	14									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 13	or (0.6/1kV)						
13	13									
WD	1	QA	BATERI	Multiconduct	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
Bateria		Bateria	A 12	or (0.6/1kV)						
12	12									

12	12									
WD Bateria 11	1	QA Bateria 11	BATERI A 11	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
WD Bateria 9	1	QA Bateria 9	BATERI A 9	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre	
WD Bateria 10	1	QA Bateria 10	BATERI A 10	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre	
WD Bateria 5	1	QA Bateria 5	BATERI A 5	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre	
WD Bateria 7	1	QA Bateria 7	BATERI A 7	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x16 Cobre	
WD Bateria 4	1	QA Bateria 4	BATERI A 4	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x35 Cobre	1x35 Cobre	1x16 Cobre	
WD Bateria 3	1	QA Bateria 3	BATERI A 3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x35 Cobre	1x35 Cobre	1x16 Cobre	
WD Bateria 2	1	QA Bateria 2	BATERI A 2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x35 Cobre	1x35 Cobre	1x16 Cobre	
WD Bateria 1	1	QA Bateria 1	BATERI A 1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x35 Cobre	1x35 Cobre	1x16 Cobre	
WD F Xarxa	1	QA F Xarxa	QB F Xarxa	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	38	1x25 Cobre	1x25 Cobre	1x16 Cobre	
WD L1	1	QA L1	L1M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	33,4	1x70 Cobre		1x35 Cobre	
WD A Solar	1	QA A Solar	QB A Solar	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	32	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
WD D10	1	QA D10	D10 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	30,8	1x10 Cobre		1x6 Cobre	
WD X49-54	1	QA X49-54	X49-54	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	30	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre	
WD X43-48	1	QA X43-48	X43-48	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	30	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre	
WD F Solar	1	QA F Solar	QB F Solar	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	28	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
WD D1	1	QA D1	D1 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	28	1x6 Cobre		1x6 Cobre	
WD D11	1	QA D11	D11 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	27,6	1x10 Cobre		1x6 Cobre	
WD X55-67	1	QA X55-67	WC X55-67	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	27,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre	
WD L4	1	QA L4	L4 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	25,2	1x70 Cobre		1x35 Cobre	
WD D9	1	QA D9	D9 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	24,8	1x6 Cobre		1x6 Cobre	
WD B Solar	1	QA B Solar	QB B Solar	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	23	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre	
WD D2	1	QA D2	D2 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	22,2	1x6 Cobre		1x6 Cobre	
WD D12	1	QA D12	D12 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	22,2	1x6 Cobre		1x6 Cobre	
WD L8	1	QA L8	L8 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	21	1x70 Cobre		1x35 Cobre	
WD I1	1	QA I1	I1 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	20,2	1x25 Cobre		1x16 Cobre	
WD D8	1	QA D8	D8	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	19,2	1x6 Cobre		1x6 Cobre	



WD F4	1	QA F4	M4N3 F4	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	18,3	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD L2	1	QA L2	M3N2 L2M4N3	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	18,2	1x70 Cobre		1x35 Cobre
WD D13	1	QA D13	D13 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	16,8	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD D3	1	QA D3	D3 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	16,4	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD F3	1	QA F3	F3 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	16,1	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD D18	1	QA D18	D18 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	15,8	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD A8	1	QA A8	A8 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	15,2	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x6 Cobre
WD ENLLU MENA T SAI	1	TA ENLLU MENAT SAI	QA Enllume nat	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	15	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
WD XARX A FREQ	1	TA XARXA FREQ	QA XARXA FREQ	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	15	2x240 Cobre	2x240 Cobre	1x240 Cobre
WD XARX A	1	TA XARXA	QA XARXA	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	15	2x240 Cobre	2x240 Cobre	1x240 Cobre
WD SUPO RT	1	TA SUPOR T	QA SUPOR T	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	15	2x240 Cobre	2x240 Cobre	1x240 Cobre
WD B Xarxa	1	QA B Xarxa	QB B Xarxa	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	14	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
WD B8	1	QA B8	B8M3N1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	14	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B7	1	QA B7	B7M3N1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	14	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD D7	1	QA D7	D7 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	13,6	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD Y8	1	QA Y8	Y8 M1N1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	13,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD A7	1	QA A7	A7 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	13,2	1x16 Cobre	1x16 Cobre	1x6 Cobre
WD F2	1	QA F2	F2 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	12,5	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B1	1	QA B1	B1 M3N1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	12,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K4	1	QA K4	K4 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	12,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C1	1	QA C1	C1 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	12,3	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD F7	1	QA F7	F7 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	12,2	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD L3	1	QA L3	L3 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	11,8	1x70 Cobre		1x35 Cobre
WD F10	1	QA F10	F10 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	11,6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD D14	1	QA D14	D14 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	11,4	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD Y7	1	QA Y7	Y7 M1N1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD A6	1	QA A6	A6 M3N2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,6	1x10 Cobre	1x10 Cobre	1x6 Cobre
WD D20	1	QA D20	D20 M4N3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,6	1x6 Cobre		1x6 Cobre

WD D4	1	QA D4	D4	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,6	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD C Xarxa Freq	1	QA C Xarxa Freq	QB C Xarxa Freq	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,4	1x25 Cobre	1x25 Cobre	1x16 Cobre
WD B13	1	QA B13	B13	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,3	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B3	1	QA B3	B3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,2	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B2	1	QA B2	B2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,2	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD D17	1	QA D17	D17	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10,2	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD X27-28	1	QA X27-28	X27-28	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD X41-42	1	QA X41-42	X41-42	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD X55	1	QA X55	X55	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD X13-14	1	QA X13-14	X13-14	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K10	1	QA K10	K10	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	10	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD Y1	1	QA Y1	Y1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K7	1	QA K7	K7	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,7	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C2	1	QA C2	C2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,7	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K3	1	QA K3	K3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B Xarxa Freq	1	QA B Xarxa Freq	QB B Xarxa Freq	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,5	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
WD B10	1	QA B10	B10	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B9	1	QA B9	B9M3N1	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD A3	1	QA A3	A3	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C8	1	QA C8	C8	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	9,2	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B4	1	QA B4	B4	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	8,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD Y4	1	QA Y4	Y4	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	8,6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD F9	1	QA F9	F9	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	8,6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WDF6	1	QA F6	F6	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	8,6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B14	1	QA B14	B14	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	8,3	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C Solar	1	QA C Solar	QB C Solar	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	8	1x50 Cobre	1x50 Cobre	1x25 Cobre
WD Y6	1	QA Y6	Y6	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	7,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K9	1	QA K9	K9	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	7,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD L7	1	QA L7	L7	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	7,8	1x70 Cobre		1x35 Cobre
WD A5	1	QA A5	A5	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	7,6	1x10 Cobre	1x10 Cobre	1x6 Cobre
WD A2	1	QA A2	A2	Multiconduct or (0.6/1kV)	PR	7,5	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre

WD Y2	1	QA Y2	M3N2 Y2	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	7,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C5	1	QA C5	M1N1 C5	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	7,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B11	1	QA B11	M3M2 B11	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K6	1	QA K6	M3N1 K6	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K2	1	QA K2	M3N2 K2	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD A10	1	QA A10	M3N2 A10	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C10	1	QA C10	M3N2 C10	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6,6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B15	1	QA B15	M3N1 B15	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C7	1	QA C7	M3N2 C7	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6,4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD F5	1	QA F5	M3N2 F5	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	6	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C3	1	QA C3	M3N2 C3	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5,9	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B5	1	QA B5	M3N1 B5	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5,8	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD BATERIA	1	G BATERIA	QA Bateria	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	3x300 Cobre	3x300 Cobre	2x240 Cobre
WD SAI	1	QA SAI	SAI	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x70 Cobre	1x70 Cobre	1x35 Cobre
WD C Xarxa	1	QA C Xarxa	QB C Xarxa	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x25 Cobre	1x25 Cobre	1x16 Cobre
WD B16	1	QA B16	M3N1 B16	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD D19	1	QA D19	M4N3 D19	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD D16	1	QA D16	M4N3 D16	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD D15	1	QA D15	M4N3 D15	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD D6	1	QA D6	M4N3 D6	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD D5	1	QA D5	M4N3 D5	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x6 Cobre		1x6 Cobre
WD I2	1	QA I2	I2M4N3	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	5	1x25 Cobre		1x16 Cobre
WD B17	1	QA B17	M3N1 B17	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B12	1	QA B12	M3N1 B12	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD B6	1	QA B6	M3N1 B6	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD Y5	1	QA Y5	M1N1 Y5	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD Y3	1	QA Y3	M1N1 Y3	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K8	1	QA K8	M3N2 K8	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K5	1	QA K5	M3N2 K5	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C9	1	QA C9	M3N2 C9	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD C6	1	QA C6	M3N2 C6	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre

WD C4	1	QA C4	M3N2 C4	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD F8	1	QA F8	M3N2 F8	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD F1	1	QA F1	M3N2 F1	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD A1	1	QA A1	M3N2 A1	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD A4	1	QA A4	M3N2 A4	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD A9	1	QA A9	M3N2 A9	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre
WD K1	1	QA K1	M3N2 K1	or (0.6/1kV) Multiconduct	PR	4	1x6 Cobre	1x6 Cobre	1x6 Cobre

### 2.1.8 Cable de MT

Nome	Nbr	Designación	CSA (mm <sup>2</sup> )	Icc (A)	In (A)	Un (kV)
MVWD SUPO RT	1	NA	1 x 185 Al	16,4	353	24
MVWD XARX A	1	NA	1 x 185 Al	16,4	353	24
MVWD XARX A FREQ	1	NA	1 x 185 Al	16,4	353	24
MVWD ENLLU MENA T SAI	1	NA	1 x 185 Al	16,4	353	24



## Charging Post Smart Series -CCL-PM1



Type	<b>CCL-PM1</b>
Code	490080
Number of sockets	2
<b>Input</b>	
AC power supply	1P + N + PE
AC Voltage	230V AC +/- 10%
Nominal input current*	32 A
Nominal input power	7,3 kW
Required power supply capacity	7,3 kVA
Frequency	50 / 60 Hz
<b>Output</b>	
Maximum output power	3,6 kW (Socket A) 3,6 kW (Socket B)
Maximum output current	16 A (Socket A) 16 A (Socket B)" 230 V AC 1P + N (Socket B)
<b>Charge system</b>	
Socket A	Mode 1 & Mode 2 CEE 7/4 (Schuko) or BS1363 (UK)
Socket B	Mode 1 & Mode 2 CEE 7/4 (Schuko) or BS1363 (UK)
<b>Electrical protections</b>	
Overcurrent protections	MCB
Safety protection	RCD 30mA autorecovery (class A)
<b>Energy meter</b>	
Accuracy class in active energy	Class B - EN50470-3
Accuracy class in reactive energy	Class 2 - EN62053-23
Meter standards	EN62052-11, EN62053-21, EN62053-23, EN61010-1
<b>Network connection</b>	
Ethernet	10/100BaseTX (TCP-IP)
<b>General</b>	
Enclosure rating	IP 54 / IK 10
Enclosure material	Polyurethane casing
Socket protection	Vandal metal doors
Operating temperature	-30 to + 45 °C (Heater system included)
Operating humidity	To 95% RH Non-condensing
RFID system	ISO / IEC14443A / B
Display	LCD Backlight double line text
Rear Light beacon	Three color led status
Power limit control	Mode 3 PWM control according ISO/IEC 61851-1
Interface protocol	OCCP / XML
Net weight	65 Kg
<b>Optional devices</b>	
Wireless Communication	3G / GPRS
RCD Protection	RCD class B
Overvoltage protection	"Transient surge protector Type 2 (EN 61643-11)"
* Adjustable power limit control	

## Smart Wallbox Series - CCL-WBC SMART



Type	CCL-WBC SMART
Code	490075
Number of sockets	1
Input	
AC power supply	1P + N
AC Voltage	230V AC +/- 10%
Nominal input current**	16 A
Nominal input power	3,6 kW
Required power supply capacity	3,68 kVA
Frequency	50 / 60 Hz
Output	
Rated output power	3,6 kW
Rated output current*	16 A 230 V AC 1P + N
Charge system	
Socket A	Mode 3 (IEC 61851) Type 1 (UNE EN 62196-2) tethered cable
Socket B	-
Energy meter	
Accuracy class in active energy	Class B - EN50470-3
Accuracy class in reactive energy	Class 2 - EN62053-23
Meter standards	EN62052-11, EN62053-21, EN62053-23, EN61010-1
Network connection	
Ethernet	10/100BaseTX (TCP-IP)
General	
Cable length	5 meters
Enclosure rating	IP 54 / IK 10
Enclosure material	ABS plastic
Installation mode	Simple installation, 4-point wallfixing
Power limit control	Mode 3 PWM control according ISO/IEC 61851-1
Operating temperature	-10 to +45 °C
Operating humidity	To 95% RH Non-condensing
RFID system	ISO / IEC 14443A / B
Display	LCD Backlight double line text
Rear Light beacon	Three color led status
Interface protocol	OCPP / XML
Net weight	4 Kg
Optional devices	
Wireless Communication	3G / GPRS
Extended Temperature range	-30 to +45 °C (Heater system included)
* Adjustable power limit control	

## Smart Wallbox Series - CCL-WBC32 SMART



Type	CCL-WBC32 SMART
Code	490124
Number of sockets	1
Input	
AC power supply	1 P + N + PE
AC Voltage	230V AC +/- 10%
Nominal input current **	32 A
Nominal input power	7,2 kW
Required power supply capacity	7,2 kVA
Frequency	50 / 60 Hz
Output	
Rated output power	7,2 kW
Rated output current	32 A 230 V AC 1P + N
Charge system	
Socket A	Mode 3 (IEC 61851) Type 1 cable tethered (UNE EN 62196-2)
Socket B	-
Energy meter	
Accuracy class in active energy	Class B - EN50470-3
Accuracy class in reactive energy	Class 2 - EN62053-23
Meter standards	EN62052-11, EN62053-21, EN62053-23, EN61010-1
Network connection	
Ethernet	10/100BaseTX (TCP-IP)
General	
Cable length	5 meters
Enclosure rating	IP 54 / IK 10
Enclosure material	ABS plastic
Installation mode	Simple installation, 4-point wallfixing
Power limit control	Mode 3 PWM control according ISO/IEC 61851-1
Operating temperature	-10 to +45 °C
Operating humidity	To 95% RH Non-condensing
RFID system	ISO / IEC14443A / B
Display	LCD Backlight double line text
Rear Light beacon	Three color led status
Interface protocol	OCCP / XML
Net weight	4 Kg
Optional devices	
Wireless Communication	3G / GPRS
Extended Temperature range	-30 to +45 °C (Heater system included)
* Adjustable power limit control	
**power limit control by software	



## Basic Wallbox Series - CCL-WBMC



Type	CCL-WBMC	
Code	490133	
Number of sockets	1	
Input		
AC power supply *	1P + N + PE	3P + N + PE
AC Voltage	230 V AC +/- 10%	400 V AC +/- 10%
Nominal input current **	32 A	
Nominal input power	7,2 kW	22 kW
Required power supply capacity	7,2 kVA	22 kVA
Frequency	50 / 60 Hz	
Output		
Maximum output power	7,2 kW	22 kW
Maximum output current	32 A	
AC output voltage	230 V AC +/- 10%	400 V AC +/- 10%
Charge system		
Socket A	Mode 3 (IEC 61851) Type 2 (UNE EN 62196-1)	
Socket B	-	
General		
Cable length	5 meters	
Enclosure rating	IP 54 / IK 10	
Enclosure material	ABS plastic	
Installation mode	Simple installation, 4-point wallfixing	
Power limit control	Mode 3 PWM control according ISO/IEC 61851-1	
Operating temperature	-10 to +45 °C	
Operating humidity	To 95% RH Non-condensing	
Light beacon	Three color led status	
Net weight	4 Kg	
Optional devices		
Extended Temperature range	Heater (-30 to + 45 °C)	
* depending on local installation		
**power limit control by software		



### Description

**EVERFLASH CCS** is a 50kW ultra-fast DC charger for electric vehicles, which complies with the CCS (Combo 2) charging protocol.

**EVERFLASH** is an ideal solution for vehicle users, electrical utilities and future petrol stations when a fast charging is required, because it offers much shorter charging times than other solutions.

The **EVERFLASH** electrical power section consists of an AC/DC high frequency power converter with an efficiency of 95%, that with a dedicated mechanical lay-out, makes it possible to use a silent air forced cooling system, as well as a fast and simple installation.

One industrial embedded PC and a user interface with a 5.7" color screen makes the charging procedure very easy and intuitive, showing all the relevant information during the charging process.

### Benefits

**EVERFLASH** is equipped with a contact-less user identification system (RFID), allowing proper validation, billing procedures and statistical use reports.

- **Very short charging times**, typically between 15 and 30 minutes.
- **Weather-resistant** thanks to a special coating against corrosion.
- **Very easy and inexpensive maintenance** due to the separation of the cooling system from the power electronics section. No air filters needed.
- **Very low noise levels**, almost inaudible charge.
- **Fully customizable**, color and logo of the customer on request
- Easy charging process guided by a **robust vandal-proof color display**

**EVERFLASH** can be connected to external networks in order to provide the following services:

- Usage statistics, including user identification and electrical parameters.
- Remote information of the main parameters during the charging process.
- Remote firmware upgrade.
- OCPP ready



Remote Management



Everflash Charge Station



DC



50 kW



Ultra fast



RFID



[www.gheverdrive.com](http://www.gheverdrive.com)

INPUT	
Supply voltage	400VAC $\pm$ 10%-3 phases+earth
Frequency	50-60Hz $\pm$ 5%
Input current	80A
Input power	55.4kVA
Power factor	>0.95 at maximum power
OUTPUT	
Maximum output power	50kW
Maximum output current	125A
Maximum output voltage	500V
Minimum output voltage	50V
SAFETY AND ELECTRICAL SPECIFICATIONS	
Efficiency	95% <sup>(1)</sup>
Short-circuit protection	Yes
Over-current protection	Yes
Differential protection in AC	Yes
Differential protection in DC	Yes
Emergency Stop button	Yes
Isolation system	HF Transformer
Charging mode	Mode 4 (IEC 61851-1)
Charging protocol	EN61851-23 / DIN 70121 Combo-2
Connector	Combo-2
MECHANICAL SPECIFICATIONS	
Housing	Stainless steel
Size (height x width x depth)	1900x800x600mm <sup>(2)</sup>
Weight	420kg
Protection	IP55, IK9
Cooling	Forced air
ENVIRONMENTAL CONDITIONS	
Environment temperature	-10 to +40°C <sup>(3)</sup>
Maximum humidity	90% without condensation

APPLICABLE STANDARDS	
CE certification	
USER INTERFACE	
Screen	TFT Led 5.7" color display (IK9)
Push buttons	Start-stop illuminated push buttons.
Information	<ul style="list-style-type: none"> <li>State of Charge of the battery</li> <li>Charging time</li> <li>Estimated remaining time for end of charging and elapsed time</li> <li>Connection failure information</li> <li>Output energy, power, voltage and current</li> </ul>
User-interface languages	Spanish, English, German, Danish, Norwegian Portuguese. Other languages also available on request
COMMUNICATION	
Network communication	Ethernet
GSM/GPRS modem	Optional
Communication protocol	OCPP (Open Charge Point Protocol)
IDENTIFICATION SYSTEM	
RFID reader	ISO 14443 Type A 13.56MHz / MIFARE <sup>(4)</sup>
OPTIONALS	
Anti-graffiti coating	On request
Low temperature option	-25 to +40°C
(1) For rated power	
(2) Height with socket of 100mm included.	
(3) -25 to +40°C with low temperature option	
(4) Other RFID cards under request	
Specifications subjected to minor changes.	

#### HEADQUARTERS

**Spain**  
GH ELECTROTERMIA S.A.  
Vereda Real s/n.  
San Antonio de Benagéber  
46184 Valencia. (Spain)  
**GPS:** N 39.56175 O 0.4983  
**T.** +34 961 352 020  
**F.** +34 961 352 171

#### SUBSIDIARIES

**Germany**  
GH Induction Deutschland GmbH.  
**France**  
GH Electrothermie S.A.S.  
**India**  
GH Induction India Pvt. Ltd.  
**China**  
GH Induction Equipment Shanghai Co. LTD

**Brazil**  
GH Indução Do Brasil LTDA.  
**Mexico**  
GH Mexicana S.A. de C.V.  
**Argentina**  
Tatra S.A.I.C.  
**USA**  
GH Induction Atmospheres LLC

## DC FAST CHARGING STATION (CHAdeMO + CCS + AC)

### SAFE, FAST AND RELIABLE

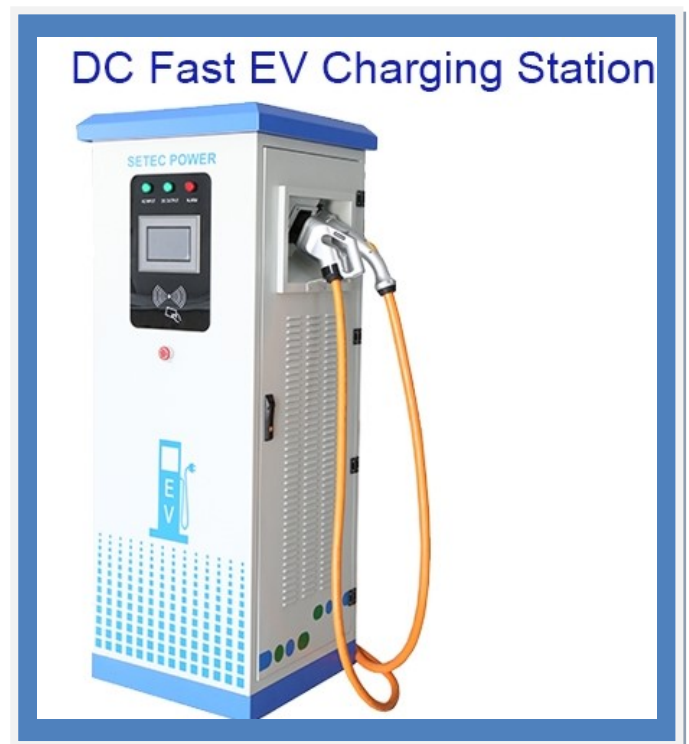
SETEC Power 100kW DC Quick charging station offers Electric Vehicle owners an opportunity to charge their car safely and quickly. A typical electric car with 24kWh battery pack may be charged as quickly as less than 10 minutes to get up to 80% of its capacity. SETEC combines industry standardization with advanced charging technology to support next-generation electric vehicles. Its multi-protocol design allows for easy tailoring to support Chademo and CCS standards for DC fast charging applications. Payment & billing platform solutions enable easy and secure payments via station payment terminals and RFID card.

### FEATURES

- Built-in safety measures
- User friendly interface
- Flexible multi-protocol design
- CHAdeMO and CCS protocol compatible
- AC Charger 22kw / 43kw Optional
- OCPP
- Durable enclosure
- Wide temperature range: -25°C to +65°C
- Data management and metering options

### APPLICATIONS

- Service station operators
- Public corridor charging along the highways
- Busy urban areas
- Commercial fleet operators
- EV Infrastructure operators and EVSE providers



## Technical specifications

### System

Type Single DC fast-charging station

Operating temperature -25° C to +65° C

Storage temperature -40° C to +70° C

Relative humidity 20% to 95%

Environment Indoor / outdoor

### Input

AC power connection 3P + PE

Input voltage range 305-520 VAC

Frequency 40-65HZ

Power factor 0.99

Current THD ≤5%

Input under-voltage protection Yes

### Output

Output voltage (50-500Vdc)

Output current 200A

Output power 100KW

Output over-current protection Yes

Output short-circuit protection Yes

### General

Dimensions (D x W x H)

Charge station 430x544x88 (Cabinet)

### Weight

Charge station ≤250 kg

Protection degree IP54

Cooling Forced air

Parallel modules No. ≤64



- 1.Plug
- 2.Latch(For locking)
- 3.LED lamp
- 4.Release Button
- 5.Cable Rubber sheath
- 6.Connector main body
- 7.Grip Integrated with main body

### Specification

Item	CHAdeMO	CCS	GB/T
Rated voltage	500VDC	200-850VDC	400-750VDC
Rated current	125A	200A	63A-250A

# Quick Charge Raption Trio

**50 kW DC + 43 kW AC**

**Ultra-Compact Rapid Station design  
Universal charger  
(CCS / CHAdeMO / Type 2)**

- Voltage range up to 800Vdc (CCS connector)
- Touch-screen (inc. multi-language)
- Stainless steel & IP54-IK10 structure
- Anti-vandal door for connectors protection
- Cool lighting system for easy-use in dark locations
- Advertisement and publicity areas
- Easy-access front service door
- Authentication required for unlocking the connectors
- Retractable connectors
- OCPP 1.5 (1.6 & 2.0 coming)
- Dynamic power balance
- NFC and VISA payment





INICIO CABLES DE RECARGA CARGADORES PORTÁTILES  
 WALLBOX MODO 3 POSTES DE RECARGA  
 TODO SOBRE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

🏠 > Wallbox Modo 3 > Accesorios > Pedestal 1 Wallbox chapa acero inoxidable



## Pedestal 1 Wallbox chapa acero inoxidable

Pedestal en chapa de acero inoxidable pintada.  
 Capacidad para albergar un Wallbox a  
 resguardo de los elementos.

**Modelo:** WB-0144 | **Condición:** Nuevo

En Stock

575,00 €

1

## Por qué comprar en Wallbox.eu

### 🏠 UN CATÁLOGO SIN IGUAL

En nuestro catálogo podrá encontrar cualquier producto que necesite relacionado con la carga de su vehículo.

### 👍 GARANTÍA SEGURA

Ofrecemos 24 meses de garantía. En caso de defecto, le sustituimos o reparamos el equipo sin coste.

### 🏆 CALIDAD AL MEJOR PRECIO

Los productos de mayor calidad al mejor precio de Internet.

### 🚚 ENVÍO GRATUITO

Si su pedido es mayor de 500€, ¡se lo enviamos GRATIS, sin coste alguno!

MÁS RESEÑAS

No hay comentarios de clientes por ahora.



Ficha técnica de producto

6941483 OWL CL.I 6500 NW GR.



**Descripción:**

Luminaria vial modelo OWL CL.I 6500 NW GR. de la marca LAMP. Cuerpo fabricado en inyección de aluminio lacado en color gris texturizado, con cristal templado plano serigrafiado. Disipación pasiva a través del cuerpo. Modelo para LED HI-POWER, temperatura de color blanco neutro y equipo electrónico incorporado. Con ópticas viales. Con un grado de protección IP66, IK10. Clase de aislamiento I. Su rótula permite inclinar entre 10° y -10°.

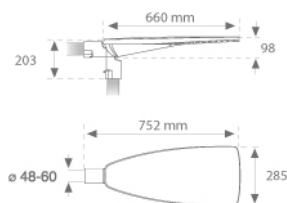
**Acabado:** Gris texturizado

**Peso:** 6.310 g

**IEE :** A+

**Superficie máx.expuesta al viento:** 0,19 M2

**Instalación:** Integrado en baculo



**Lámpara:**

<b>Tipología:</b>	HI POWER OSRAM	<b>°K :</b>	4000
<b>Horas de vida led:</b>	50.000 L80 B10	<b>IRC :</b>	70
<b>Potencia:</b>	48W	<b>MacAdam:</b>	4

**Características eléctricas:**

**Equipo :** Electrónico

**Alimentación:** 220-240V 50-60Hz

**Plum:** 52.6W

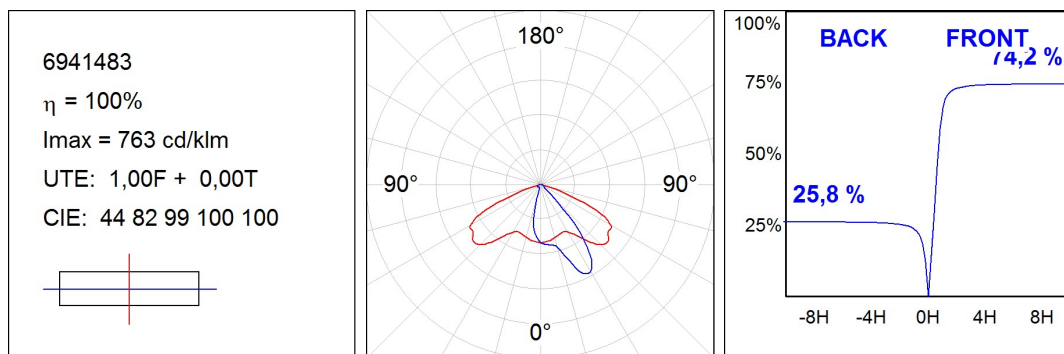
**Características técnicas:**



**Certificados de Calidad:**



**Datos fotométricos:**



**Flujo de salida:** 4.840 lm      **Eficacia:** 92 lm/w



**Ficha técnica de producto****Montaje****Cód. producto: Descripción:**

9635873	POLE CONICAL 4M GR.
9636873	POLE CONICAL 6M GR.
9637873	POLE CONICAL 8M GR.
9638873	POLE CONICAL 10M GR.

**Soporte****Cód. producto: Descripción:**

9607343	MINI ECO/ECO/OWL ACC.WALL ARM 1M GR.
---------	--------------------------------------

Ficha técnica de producto

9605873 POLE CONICAL 4M GALV.



**Descripción:**

POLE CONICAL 4M GALV. de la marca LAMP. Fabricada en acero galvanizado en caliente en un solo tramo y con puerta registradora. De 4m de altura y diámetro en punta de 60mm.

**Acabado:** Acero Galvanizado

**Peso:** 34.000 g

**IEE :**

**Instalación:**

**Lámpara:**

**Tipología:**

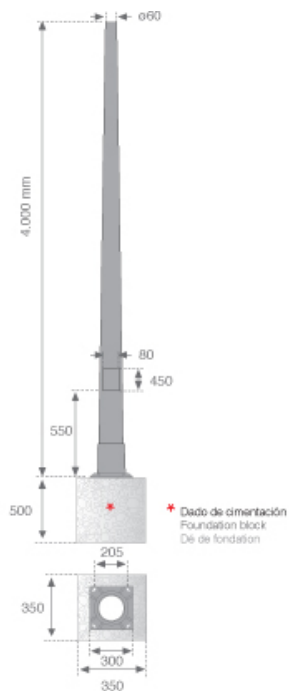
**Características eléctricas:**

**Características técnicas:**

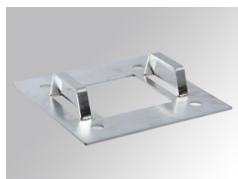
**Certificados de Calidad:**



**Datos fotométricos:**



## Montaje

**Cód. producto:** Descripción:

9600893 POLE ACC. 205MM FIXATION PATTERN

**Cód. producto:** Descripción:

9600953 POLE ACC. M18 BOLT SET



## “ Solutions for Efficient Parking



Circontrol has a network of distributors and representative agents all over the world. For further information please contact:

**Headquarter Address:**  
C/ Innovació, 3 Industrial Park Can Mitjans  
08232 Viladecavalls (Barcelona), Spain

**Phone:** (+34) 937 362 940  
**Fax:** (+34) 937 362 941  
**Mail:** circontrol@circontrol.com

V1.4



[circontrol.com](http://circontrol.com)



# CirPark

SOLUTIONS FOR  
**EFFICIENT PARKING**

Product Catalogue 2017

001



# CirPark Platform

The CirPark Platform manages all CirPark solutions from one site. It is a powerful solution that integrates iPark, LEDPark and EVPark systems. A platform made of CirPark Scada software and third party integration. It is a multi-platform and mobile-oriented software infrastructure. Unique platform for the complete Efficient Parking.

## iPark

Intelligent Parking Guidance System including Single Space Detection and/or Area & Level Counting, and Car Finding Solutions for Indoor and Outdoor Parkings.

## LEDPark

Efficient Led Lighting System with Low Consumption including Lighting Regulation and Energy Monitoring System (EMS) for Parkings.

## EVPark

Electric Vehicle Charging System for Indoor and Outdoor Parkings.

- Guidance System
- Counting System
- Find Your Car

- Led Park
- Energy Efficiency

- Electric vehicle chargers
- OCPP
- DLM

### CirPark Platform 4

### iPark 6

Guidance System 8

Counting System 22

Find Your Car 26

### LEDPark 30

### EVPark 36



# CirPark Platform

The CirPark Platform manages all CirPark Solutions from one site. It is a powerful solution that integrates iPark, LEDPark and EVPark systems. A Platform made of CirPark Scada software and third party integration. It is a multi-platform and mobile-oriented software infrastructure. Unique Platform for the complete Efficient Parking.



CirPark Scada Software



XML API  
Application Protocol Interface open for integrators.



CO  
Carbon Monoxide detection fully integrated



CirCloud  
Server Platform



CirMobile  
Mobile Application for Android/iOS



Mobile API  
Mobile API for integrators/operators



# iPark

iPark is one of the most impressive and long-lasting systems on the market for Guidance, Find Your Car and Counting Systems. Integrated within the CirPark Platform, it becomes a powerful management tool that optimises the traffic in car parks and provides user satisfaction, giving them the information they need, when they need it. Operators, on the other hand, have an excellent tool to gain the loyalty of their customers, optimise traffic and occupancy, and reduce maintenance and operation.



Guidance System

Indoor/Outdoor Dynamic Guidance system that manages the user information in order to optimise the occupancy and traffic of the parking facilities. Ultimate technology sensors and panels, plug&play and long-lasting. Worldwide product range oriented.



Counting System

Level & Area counting system with full range of detectors and panel display information for Indoor & Outdoor parking facilities.



Find Your Car

Powerful system able to provide car-finding solutions based on QR Code or License Plate Recognition within lanes or in each parking space, offering users the location and route to their own car via the user application.



# Guidance system

Optimises traffic in car parks and provides user satisfaction by giving them the information they need

## Owner Benefits

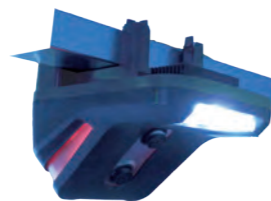
- Customer Loyalty and Car Park reputation.
- Efficient Traffic and Occupancy management.
- Operational and Maintenance Reduction costs.
- Full remote control system with auto-pilot operability.
- Completely customizable Reports, RealTime Screens and HeatMaps.
- Manage Guidance, Illumination & EVChargers from one site.

## Custom Benefits

- Less time spent on locating free parking spaces.
- Less stress and increased ease of parking.
- Easy Location of Handicapped, EVCharge & Reserved places.

## Sensors

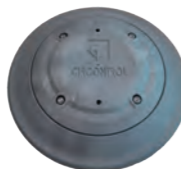
**Front-End Bay Sensor**  
INDOOR/OUTDOOR (coming soon)



**Inside Bay Sensor**  
INDOOR



**Outdoor Bay**  
OUTDOOR



## Displays

**Advanced VMS Range**  
INDOOR



**RDB Range**  
INDOOR



**Panels**  
OUTDOOR



**Guidance**  
OUTDOOR



## Control

**Converter**  
INDOOR/ OUTDOOR



**Basic Controller**  
OUTDOOR



**Controller**  
INDOOR/ OUTDOOR

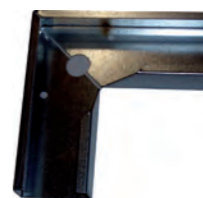


## Accessories

**Preconnectorized cable**  
INDOOR



**Fixing Elements**  
INDOOR



**License**  
INDOOR/ OUTDOOR



**Server**  
INDOOR/ OUTDOOR



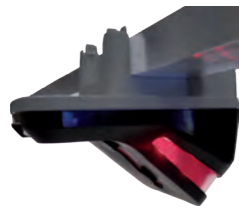
## Front End Sensors

**TRILOGY**  
460315

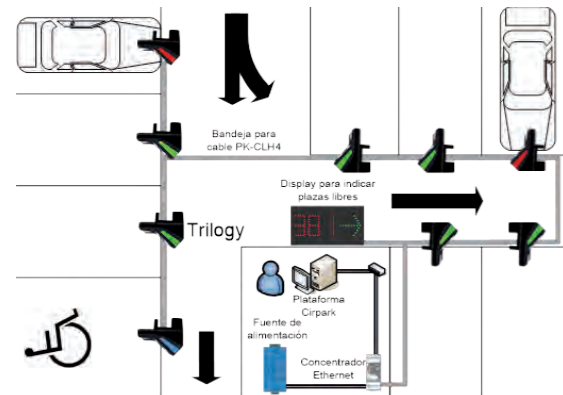


**Front-end Equipment with Ultrasonic Sensor,** RGB led indicator and led lighting system, for the detection and indication of the occupation status and for a courtesy lighting of the parking space. High brightness RGB led indicator Power: 24/48 Vdc. Consumption: 5 W. Communications: RS-485. It has connector for Power+Data. Extended Temperature Range -20 to 60°C. Remote Configurable Firmware. Sensing distance and brightness intensity adjustable by software. Recommended installation height between 2.10 and 3.5 meters. Protection IP54.

**BILOGY**  
460313



**Front-end Ultrasonic Sensor and RGB led indicator,** for the detection and indication of the occupancy status of the parking space. High brightness RGB led indicator Power: 24/48 Vdc. Consumption: 1.5 W. Communications: RS-485. It has connector for Power+data. Extended Temperature Range -20 to 60°C. Remote Configurable Firmware. Sensing distance and brightness intensity adjustable by software. Recommended installation height between 2.10 and 3.5 meters. IP54 Protection.



## Centre of Bay Sensor+Indicator

**SP3-RG**  
460128

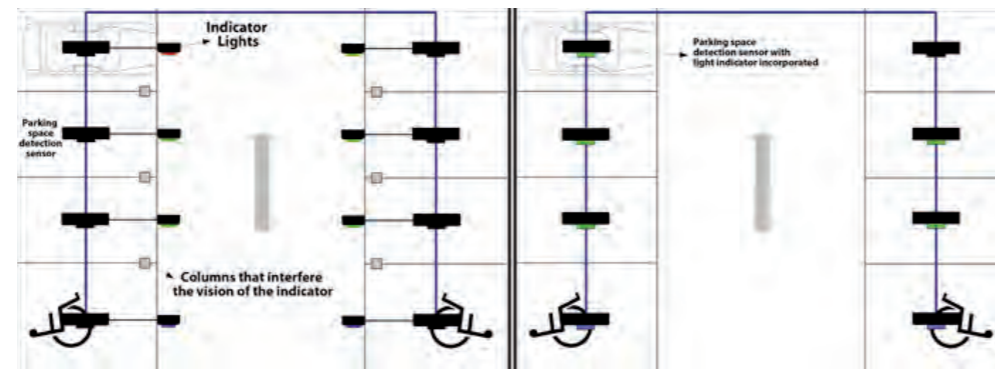


**Ultrasonic sensor and Indicator light on the same equipment,** for the detection and indication of occupancy status of the parking space. Power+data Connector and external light connector. Power supply: 24 Vdc. Consumption: 1.2 W. Communications: RS-485. Extended Temperature Range -10 to 50°C. Remote Configurable Firmware. Recommended installation height between 2.30 and 3.5 meters. Detection distance adjustable by software. It with Red-Green led indicator.

**SP3-RB**  
460129



**Ultrasonic sensor and Indicator light on the same equipment,** for the detection and indication of occupancy status of the parking space. Power+data Connector and external light connector. Power supply: 24 Vdc. Consumption: 1.2 W. Communications: RS-485. Extended Temperature Range -10 to 50°C. Remote Configurable Firmware. Recommended installation height between 2.30 and 3.5 meters. Detection distance adjustable by software. It has led indicator Red-Blue (2000 mcd).



## Centre of Bay Sensor

**SP3**  
460127



**Ultrasonic sensor** for the detection of occupancy status of the parking space. Power+data Connector and external light connector. Power supply: 24 Vdc. Consumption: 0.8 W. Communications: RS-485. Extended Temperature Range -10 to 50°C. Remote Configurable Firmware. Recommended installation height between 2.30 and 3.5 meters. Detection distance adjustable by software.

## Indicators

**PP1-RG**  
460131



**Parking space occupancy status indicator,** with 360° vision, Red-Green color (2000 mcd). Power supply: 24 Vdc. Consumption: 0.7 W. Direct connection to the SP series detection sensor. Adjustable brightness intensity.

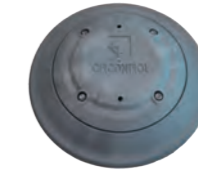
**PP1-RB**  
460132



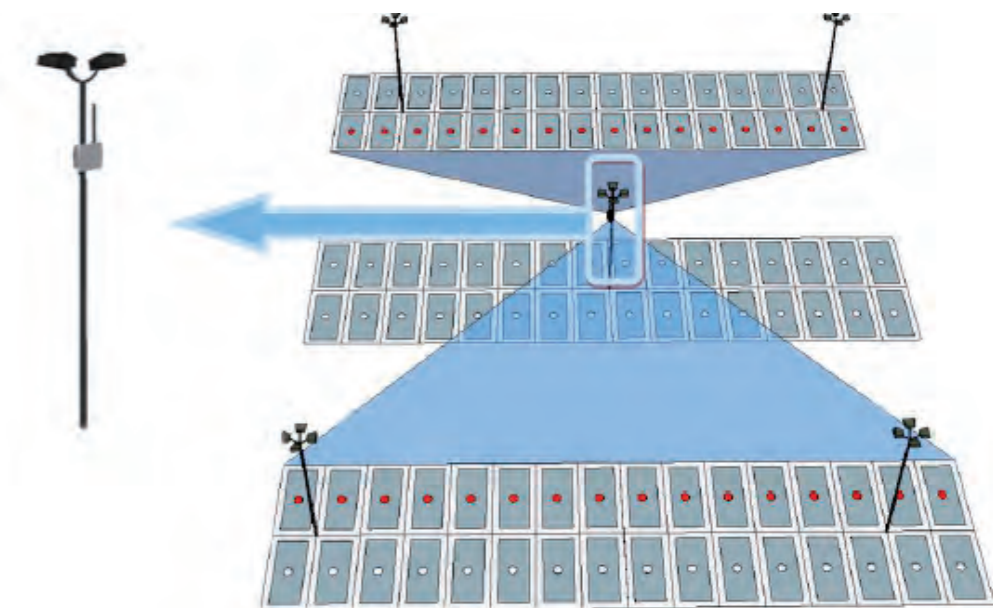
**Parking space occupancy status indicator,** with 360° vision, Red-Blue color (2000 mcd). Power supply: 24 Vdc. Consumption: 0.7 W. Direct connection to the SP series detection sensor. Adjustable brightness intensity.

## Outdoor Sensor

**SM-F2**  
460284



**Magnetic Field Surface Sensor** for the detection of occupancy status of the outdoor parking space. Power: Internal Batteries 14,4 Ah. RF Communications 868MHz. Coverage of 100m. Detection height of 0.5m. Extended Temperature Range -20 to 60°C. Remote Firmware configurable. IP67 protection. Shelf Life 5 years. Changeable batteries.



## Indoor VMS Displays

**DX2-VMS**  
460235



**Indoor display to indicate free spaces and direction.** Matrix led Bicolor - Alphanumeric - 2 digits + Cross/Arrow. 10 arrow positions. Swap the position of the digits and arrow, functionalities like reverse digits, avoid zeros and show 'FULL'. Brightness intensity adjustable by software. Power supply: 24 Vdc. Consumption 4.3 W. Communication: RS-485. Height Digit 120 mm. Dimensions: 324 x 165,23 x 39 mm.

**DX3-VMS-6**  
460236



**Indoor display to indicate free spaces and direction.** Matrix led Bicolor. Shows text up to 6 characters. Alphanumeric. 3 digits + Cross/Arrow. 10 arrow positions. Swap the position of the digits and arrow, functionalities like reverse digits, avoid zeros and show 'FULL'. Brightness intensity adjustable by software. Power supply: 24 Vdc. Consumption 5,8 W. Communication: RS-485. Height Digit 120 mm. Dimensions: 404 x 165,23 x 39 mm.

**DX4-VMS-8**  
460237



**Indoor display to indicate free spaces and direction.** Matrix led Bicolor. Shows text up to 8 characters. Alphanumeric. 4 digits + Cross/Arrow. 10 arrow positions. Swap the position of the digits and arrow, functionalities like reverse digits, avoid zeros and show 'FULL'. Brightness intensity adjustable by software. Power supply: 24 Vdc. Consumption 6,7 W. Communication: RS-485. Height Digit 120 mm. Dimensions: 564 x 165,23 x 39 mm.

**DX-CA**  
460240



**Display Cross/Arrow, address indication of Free Places.** Arrow Color: Green-Red. 10 arrow positions. Brightness intensity adjustable by software. Power supply: 24 Vdc. Consumption: 2.5 W. Communications: RS-485. Height Arrow 120 mm. Dimensions: 164 x 165,23 x 39 mm.

**DX-VMS-P**  
460238



**Indoor display in mode: [symbol 'P' + 3 digits].** Matrix led RGB. Symbol customizable by software. 6 character or scroll text up to 15 characters (P + 3 digits). Power supply: 24 Vdc. Consumption 14,4 W. Communication: RS-485. Brightness intensity adjustable by software. Height Digit 120 mm. Dimensions: 404 x 165,23 x 39 mm.

**DX-VMS-F**  
460239



**Interior display in configuration [symbol 'P' + 3 digits + Cross / Arrow].** RGB led matrix. Customizable Symbol by software. Text of 6 characters or scroll up to 15. Power: 24 Vdc. Consumption 24 W. Communication: RS-485. Brightness intensity adjustable by software. Height Digit 120 mm. Dimensions: 564 x 165,23 x 39 mm.

**DX4-VMS-F**  
460275



**Interior display in configuration ['P' symbol + 4 digits + Cross / Arrow].** RGB led matrix. Customizable Symbol by software. Text of 6 characters or scroll up to 15. Power: 24 Vdc. Consumption 25.5 W. Communication: RS-485. Brightness intensity adjustable by software. Height Digit 120 mm. Dimensions: 644 x 165,23 x 39 mm.

## Indoor RGB Displays

**DX2-RGB**  
460663



**Indoor display in mode: [2 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right/Left and Up/Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 11 W. Communications: RS-485. Dimensions: 324 x 165,23 x 39 mm.

**DX3-RGB**  
460666



**Interior display in mode: [3 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right / Left and Up / Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 18 W. Communications: RS-485. Dimensions: 404 x 165,23 x 39 mm.

**DX4-RGB**  
460669



**Indoor display in mode: [4 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right/Left and Up/Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 20 W. Communications: RS-485. Dimensions: 485 x 165,23 x 39 mm.

**DX2-RGB-P**  
460661



**Indoor display in mode: [Symbol + 2 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. Customizable symbol with backlit vinyl. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right/Left and Up/Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 16 W. Communications: RS-485. Dimensions: 404 x 165,23 x 39 mm.

**DX3-RGB-P**  
460664



**Indoor display in mode: [Symbol + 3 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. Customizable symbol with backlit vinyl. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right/Left and Up/Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 22,5 W. Communications: RS-485. Dimensions: 564 x 165,23 x 39 mm.

**DX4-RGB-P**  
460667



**Indoor display in mode: [Symbol + 4 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. Customizable symbol with backlit vinyl. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right/Left and Up/Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 24 W. Communications: RS-485. Dimensions: 641 x 165,23 x 39 mm.

## Outdoor RGB Displays

**DX2-RGB-O**  
460663-O



COMING SOON

**Indoor display with [2 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right/Left and Up/Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 11 W. Communications: RS-485. Dimensions: 324 x 165,23 x 39 mm.

**DX3-RGB-O**  
460666-O



COMING SOON

**Indoor display with [3 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right / Left and Up / Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 18 W. Communications: RS-485. Dimensions: 404 x 165,23 x 39 mm.

**DX4-RGB-O**  
460669-O



COMING SOON

**Indoor display with [4 digits + Cross/Arrow].** RGB LEDs with 120° angle. 8 predefined digit colors. Height digit 125 mm. Right/Left and Up/Down controllable arrow. Arrow: Green/Red and Cross: Red. Indication of free places and address. Display "FULL" or "000 Arrow/Cross". Power supply: 48-24 Vdc. Maximum consumption: 20 W. Communications: RS-485. Dimensions: 485 x 165,23 x 39 mm.

## Information Displays

**D2-OD.11**  
460245



**Outdoor display with 2 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 110 mm. Dimensions: 335mm x 209mm x 70mm. Consumption: 10W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D3-OD.11**  
460145



**Outdoor display with 3 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 110 mm. Dimensions: 335mm x 209mm x 70mm. Consumption: 15W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D4-OD.11**  
460246



**Outdoor display with 4 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 110 mm. Dimensions: 407mm x 209mm x 70mm. Consumption: 20W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D2-OD.20**  
460247



**Outdoor panel, indicating the number of parking spaces available, two digits, high-luminosity red LED.** Digit height: 200 mm. Dimensions: 514mm x 290mm x 70mm. Consumption: 25W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D3-OD.20**  
460232



**Outdoor display with 3 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 200 mm. Dimensions: 514mm x 290mm x 70mm. Consumption: 35W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D4-OD.20**  
460248



**Outdoor display with 4 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 200 mm. Dimensions: 584mm x 290mm x 70mm. Consumption: 45W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D2-OD.30**  
460242



**Outdoor display with 2 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 300 mm. Dimensions: 676mm x 381mm x 70mm. Consumption: 25W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D3-OD.30**  
460243



**Outdoor display with 3 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 300 mm. Dimensions: 676mm x 381mm x 70mm. Consumption: 37W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

**D4-OD.30**  
460244



**Outdoor display with 4 digits,** indicating the number of parking spaces available, high-luminosity red LED. Digit height: 300 mm. Dimensions: 676mm x 381mm x 70mm. Consumption: 48W. IP54. Luminosity control via software. Aluminium casing. Communication: RS485. Input power: 230 V AC.

## Panel Parking

**Panel Parking**  
460187

**Panel with information about the capacity of the car park, per floor or overall. 2-3-4 digit displays.**

Panel with information about the capacity of the car park, per floor or overall. 2-3-4 digit displays. Advanced, Basic and Outdoor Displays. Communication: RS-485. Digit colour: RGB or Red. Brightness intensity adjustable by software.



## Control Equipment

**TCP2RS+**  
310029  
**Industrial RS-485 to TCP-IP Ethernet communication converter.** RS-232/RS-485 opto-isolated port. Input power: 230 V AC. Consumption: 2 VA. DIN rail.



**GATEWAY-RF**  
460360  
**Signal Concentrator SM-F series sensors** that collects information from up to 100 sensors depending on the layout of the parking lot. Power supply: 220Vac. Consumption: 3VA. Omni antenna for a coverage of 100m. TCP / IP data connection. Protection IP54. Air cooling system.



**CDU-TCP-PARK**  
460233  
**Parking Concentrator,** with Management and Information storage capacity. Control of Equipment through Bus RS485, for Counting Systems, Energy Efficiency, Electrical Car Charging Stations and Automation. Incorporates a CirPark Scada embedded limited distribution. It has 4 digital inputs and 4 relay outputs. 10BaseT / 100Base TX Ethernet Port. 230 Vac power supply.



**CONEC-PARK**  
460199  
**CarPark concentrator to manage autonomously iPark systems** with a 500 bay capacity parking, ledPark lighting and energy efficiency systems and evPark charge stations for electrical vehicles. It includes an embedded CirPark Scada Engine. Power with 230Vca.



**PK-CPU-EN**  
460311  
**Computer Equipment for CirPark systems.** Standard PC. Pentium i3 or higher. 4GB of RAM memory (depends on the parking spaces). 500GB of HD. O.S. windows 7/10/server. Customized work desktop, users, protections and language. This equipment is customized in English.



**PK-CPU-ES**  
460310  
**Computer Equipment for CirPark systems.** Standard PC. Pentium i3 or higher. 4GB of RAM memory (depends on the parking spaces). 500GB of HD. O.S. windows 7/10/server. Customized work desktop, users, protections and language. This equipment is customized in Spanish.



**PK-TFT**  
460204  
**TFT 22" Wide Screen** with high resolution.



**PK-HDMI**  
460309  
**Accessory, 2m HDMI cable** for CirPark computer equipment



**PK-SWITCH 8P**  
460205  
**Switch 8 ports** 10/100 Mbps



**PK-SWITCH 16P**  
460206  
**Switch 16 ports** 10/100 Mbps



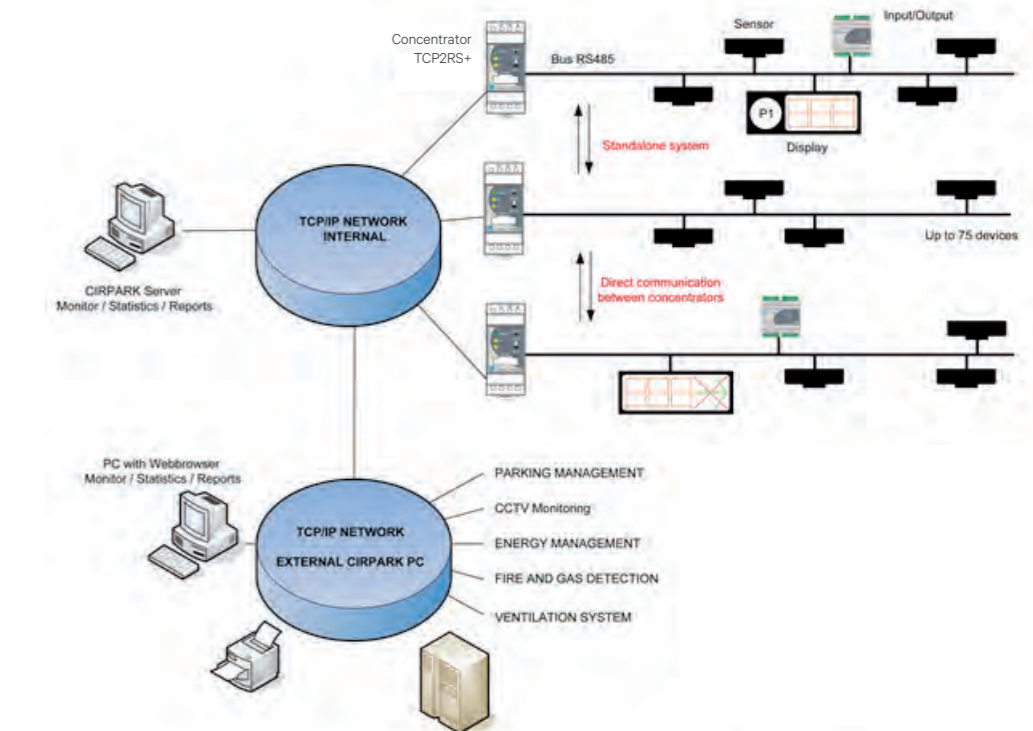
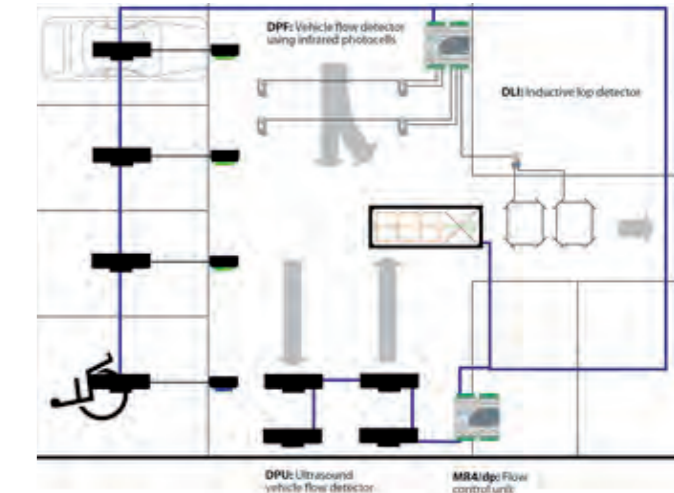
**PSC-240-24**  
200520  
**Switched power supply.** Input power: 230 V AC. Output voltage: 24 V DC. Power: 240 W. DIN rail.



**PSC-240-48**  
200526  
**Switched power supply.** Input power: 230 V AC. Output voltage: 48 V DC. Power: 240 W. DIN rail.



**PSC-480-48**  
460224  
**Switched power supply.** Input power: 230 V AC. Output voltage: 48 V DC. Power: 40 W. DIN rail.



# Dynamic Software

Real-time management of the **iPark** (counting, indoor/outdoor guidance and vehicle localization), **LEDPark** (regulated lighting control and energy efficiency) and **EVPark** (control of electric vehicle charging equipments).

It allows the control of the occupation, the introduction of a map of the installation, and create visualization screens of the occupancy, crossing zones, statistics, reports, logic of operation and alarms.

**Multiclient and cross-platform software.** Connection via multiplatform web browser or through Windows O.S. program. Integration via XML API. Mail server and RSS. Monitoring of IP cameras. Integration and monitoring of CO Detection. License for unlimited number of parking spaces.

**CirPark Scada**  
610105

**Car park management Scada software.**  
Full version.

**CirPark Scada  
Software 250 Bays**  
610105-2

**Car park management Scada software.**  
Limited to 250 parking spaces.

**CirPark Scada  
Software 500 Bays**  
610105-3

**Car park management Scada software.**  
Limited to 500 parking spaces.



# Scada Real-time management

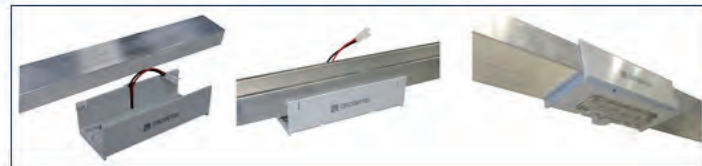
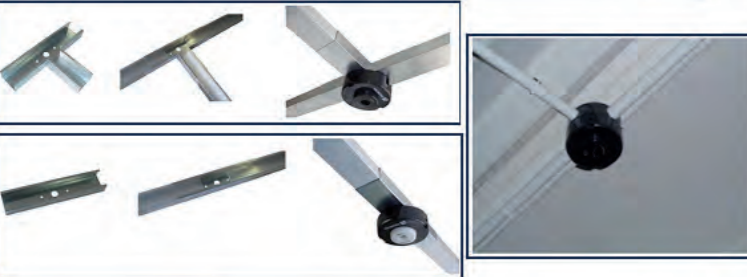


## Guidance Accesories

**PK-SM-MT**  
460327  
**Tool for the activation of SM-F Series sensors.** It allows to activate the equipment once mounted without having to open it.



**PK-CLIP-1K**  
460161  
**Sturdy clip for securing the SP series sensors and indicator lights.** For clamping in metal tray or pk-socket accessory. 1000 pcs bag



## Fixings

**PK-SOCKET BI TRILOGY**  
460287  
**Polycarbonate socket for Bilogy and Trilogy pipe installations.** 25-mm tube for connecting sensors.



**PK-SOCKET**  
460159  
**Polycarbonate socket for SP3 and DPU pipe installations,** 25-mm tube for connecting sensors and 20-mm tube for connecting the light indicator sensor



**PK-TPPx**  
460173  
**Black plastic accessory for mounting** the space indicator PPx.



**PK-CP245**  
460170  
**Blind aluminium tray,** 48 mm wide and 2.45 m long.



**PK-CP80T**  
460686  
**Galvanised-steel accessory to cover the tray.** External clip subjection. Openings to introduce the equipment cables inside the tray. 80cm long.



**PK-CP050**  
460171  
**Blind aluminium tray,** 48 mm wide and 0.5 m long.



**PK-CP50T**  
460691  
**Galvanised-steel tray cover.** External clip subjection. Openings to introduce the equipment cables inside the tray. 50cm long. Used for the Front End sensors bilogy or trilogy.



**PK-PUC**  
460176  
**Galvanised-steel accessory for attaching the channel** to the ceiling.



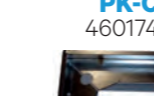
**PK-G**  
460687  
**Galvanised-steel accessory in a G shape for attaching the channel** to the ceiling. Holds the tray for the outside making the installation faster an easier.



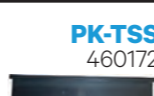
**PK-E**  
460175  
**Galvanised-steel accessory** for joining trays.



**PK-C**  
460174  
**Galvanised-steel accessory** at a 90° angle.



**PK-TSS**  
460172  
**T-shaped galvanised-steel accessory** to install the SP sensor series.



**PK-ESS**  
460179  
**Galvanised-steel accessory** to install the SP sensor series. Used at the end of a tray line.



## Wiring

**C-LHS4**  
460115  
**3-m halogen-free hose-cable,** to connect sensors of SP series, Bilogy or Trilogy. 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> power cable + 2 x 0.34 mm<sup>2</sup> twisted and shielded cable for the RS-485 bus.



**C-SS4-T**  
460152  
**3-m halogen-free hose-cable,** to connect sensors of SP series, Bilogy or Trilogy. 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> power cable + 2 x 0.34 mm<sup>2</sup> twisted and shielded cable for the RS-485 bus. Specially designed for installation inside a tube.



**C-LHP3**  
460116  
**3-m halogen-free hose-cable,** for the connection between SP sensor series and its own indicator. 3 x 0.75 mm<sup>2</sup>.



**C-LH4**  
460117  
**100-m halogen-free hose-cable** extending the row of devices. 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> power cable + 2 x 0.34 mm<sup>2</sup> twisted and shielded cable for the RS-485 bus.



**C-DD40-P**  
460293  
**40cm halogen-free hose-cable, to connect displays internally** inside Panel parking. 2 x 1.5 mm<sup>2</sup> power cable + 2 x 0.34 mm<sup>2</sup> twisted and shielded cable for the RS-485 bus.



**Cable Cat.5 (305mts)**  
230003  
**305-m UTP communication cable,** category 5. Unshielded cable, four twisted pairs WG26.





# Counting system

Level & Area counting system with full range of detectors and information panels for Indoor & Outdoor parking facilities.

With 3 different types of detection that fit any situation to control the access into different areas with reduced equipment and high levels of accuracy.

Autonomous Control Units to automatize the counting and control of any area and with the power of the CirPark Scada embedded inside them, giving the power to put intelligence in the system.

## Detectors

**Inductive Loop Detectors**  
INDOOR/OUTDOOR



**Fotocell crossing-zone Detectors**  
INDOOR/OUTDOOR



**Ultrasonic crossing-zone Detectors**  
INDOOR/OUTDOOR



## Displays

**Advanced Range**  
INDOOR



**Basic Range**  
INDOOR



**Panels**  
OUTDOOR



**Guidance**  
OUTDOOR



## Control

**Control Unit for crossing-zone detectors**  
INDOOR/ OUTDOOR



**Converter**  
INDOOR/ OUTDOOR



**Basic Controller**  
INDOOR/ OUTDOOR



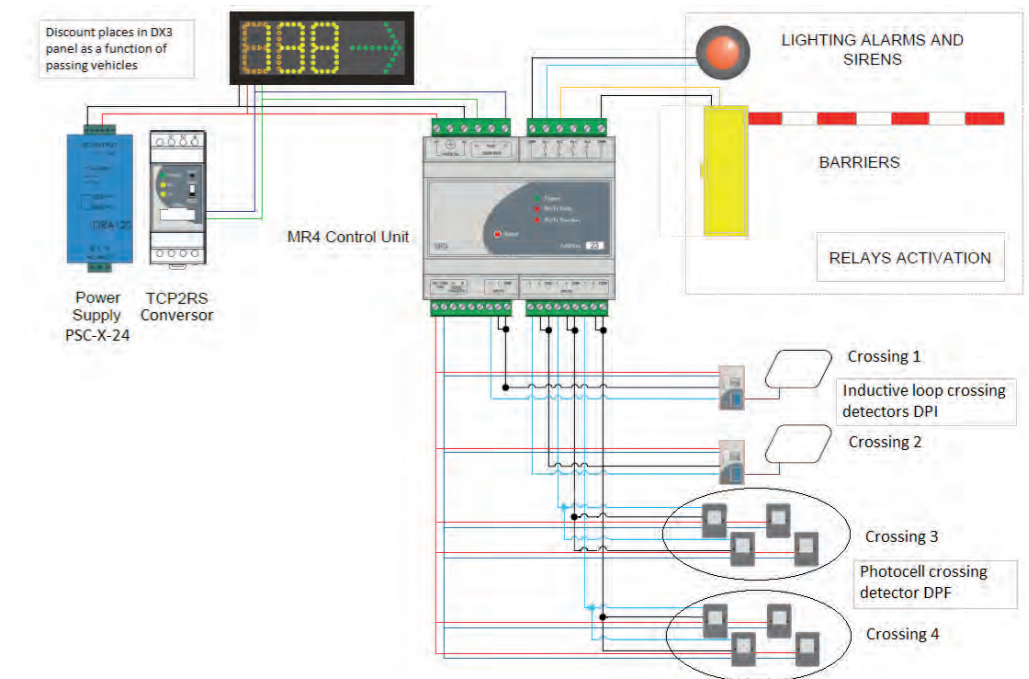
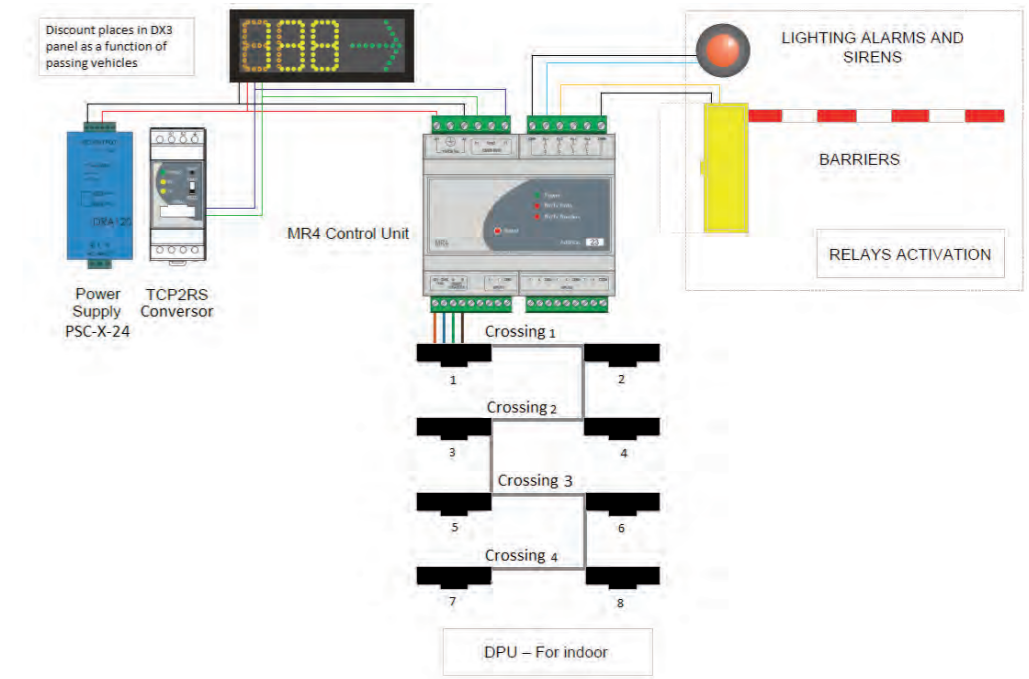
**Controller**  
INDOOR/ OUTDOOR



**Server**  
INDOOR/ OUTDOOR



**License**  
INDOOR/ OUTDOOR







## Detectors

**MR4/dp**  
460111



**Vehicle counting equipment.** Control unit for inductive loop, photocell or DPU pass detectors. Power supply: 24 Vdc. Consumption: 1 W + (Number of zones x 1,6 W). Communications via RS-485. 8 digital inputs for control of up to 4 pass-zones. Additional RS-485 input for control of up to 4 DPU. Incorporates 4 relay outputs for automation, depending on the occupation. Storage memory for the 4 pass-zone counters.

**DPF**  
460114



**Vehicle flow detector using infrared photocells.** Set of two modules with two photocells each (transmitter-receiver). Input power: 24 V DC. Activation by digital input in MR4/dp.

**DPU**  
460133



**Ultrasound vehicle flow detector.** Set of two ultrasound sensors. 24 V DC input power. Consumption: 2 x 0.8 W. Communication: RS-485 with MR4/dp. Socket for installation in tube included

**DLI**  
140022



**Inductive loop detector.** Input power: 230 Vac. Consumption: 1.5 VA. Control with one inductive loop. Activates a relay when a detecting a metal mass on the loop. Possibility of adjusting the sensitivity. Adjustable pulse type, during or after detection.

**DLI-24**  
460219



**Inductive loop detector.** Input power: 24 V DC. Consumption: 1.5 VA. Control with one inductive loop. Activates a relay when a detecting a metal mass on the loop. Possibility of adjusting the sensitivity. Adjustable pulse type, during or after detection.

**DLI-PARK**  
460180



**Inductive loop detector.** Input power: 230 Vac. Consumption: 1.5 VA. Control of two inductive loops. Activates a relay when detecting a metal mass on the loop. Possibility of adjusting the sensitivity. Adjustable pulse type, during or after detection.

**DLI-PARK-24**  
460220



**Inductive loop detector.** Input power: 24 V DC. Consumption: 1.5 VA. Control of two inductive loops. Activates a relay when detecting a metal mass on the loop. Possibility of adjusting the sensitivity. Adjustable pulse type, during or after detection.

**LC-720**  
460503



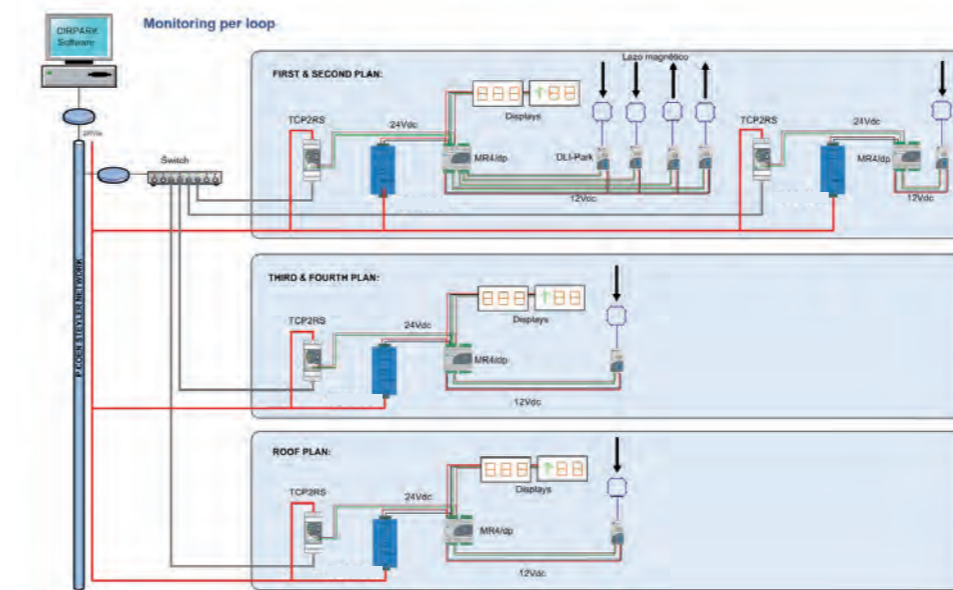
**Infrared detector, 90° wall, 1000 W load, 12 m, for pedestrian detection and intelligent management of lighting systems.** Input power: 220 V AC

## Panel Parking

**Panel Parking**  
460187



**Panel with information** about the capacity of the car park, per floor or overall. 2-3-4 digit displays. Input power: 24 V DC. Consumption: 2.5 - 4 W per panel. Communication: RS-485. Digit colour: amber - red. Brightness intensity adjustable by software.



## Control & Software

**TCP2RS+**  
310029



**Industrial RS-485 to TCP-IP Ethernet communication converter.** RS-232/RS-485 opto-isolated port. Input power: 230 V AC. Consumption: 2 VA. DIN rail.

**CDU-TCP-PARK**  
460233



**Parking Concentrator,** with Management and Information storage capacity. Control of Equipment through Bus RS485, for Counting Systems, Energy Efficiency, Electrical Car Charging Stations and Automation. Incorporates a CirPark Scada embedded limited distribution. It has 4 digital inputs and 4 relay outputs. 10BaseT / 100Base TX Ethernet Port. 230 Vac power supply.

**CONEC-PARK**  
460199



**CarPark concentrator** to manage autonomously iPark systems with a 500 bay capacity parking, ledPark lighting and energy efficiency systems and evPark charge stations for electrical vehicles. It includes an embedded CirPark Scada Engine. Power with 230Vca.

**CIRPARK SCADA LT**  
610111



**Car park management Scada software. LT Version for Counting and Autonomous Control Solutions.**



# Find Your Car

Powerful system able to provide car-finding solutions based on QR Code or License Plate Recognition within lanes or in each parking space, offering users the location and route to their own car via the user application.

## Features

**License Plate Recognition by lane or within defined zones in small parkings to facilitate the user car location.**

**Car Recognition within each special parking space, like EV Charge spaces or VIP for reservation purposes.**

**Powerful functionality combined with CirPark guidance System to provide car location service with no loss of reliability.**

## Cameras

**Three Bay camera**  
INDOOR



**Lane Cameras**  
INDOOR/OUTDOOR



## Terminal

**Kiosk User Interface**  
INDOOR



## Control

**Concentrator**  
INDOOR



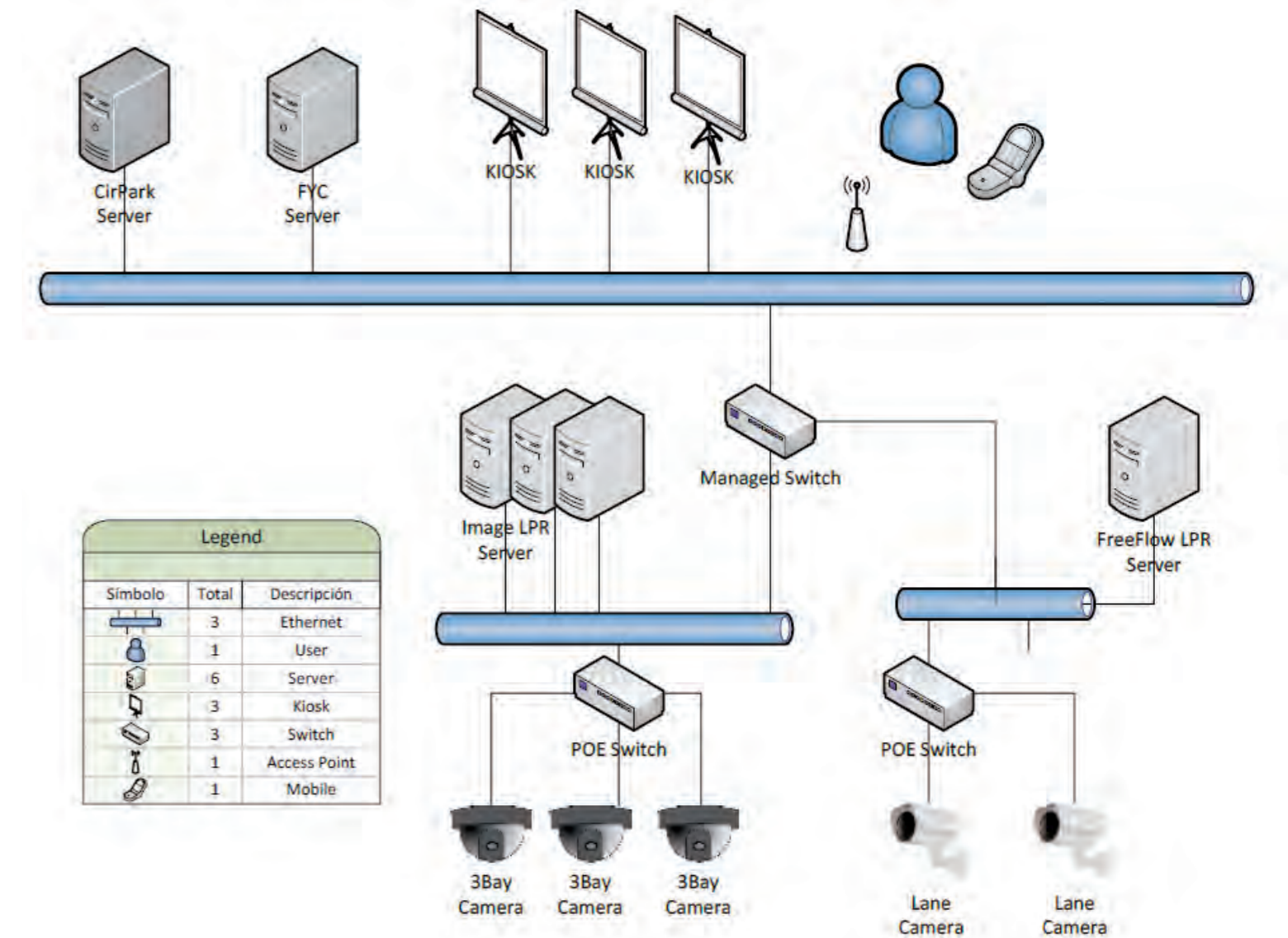
**Ethernet Switch Units**  
INDOOR



**Server**  
INDOOR



**License**  
INDOOR





## Cameras

**FYC-3BAYCAM**  
460711



**Domo Camera** with autozoom 2.8-12mm and vandalproof for LPR each 3 parking spaces. 3MP resolution (H.264/H.265). IR cut filter with 30m range. External POE included. HD lens 1/2,9" SONY sensor CMOS low illumination.

**FYC-LANECAM K**  
460710K



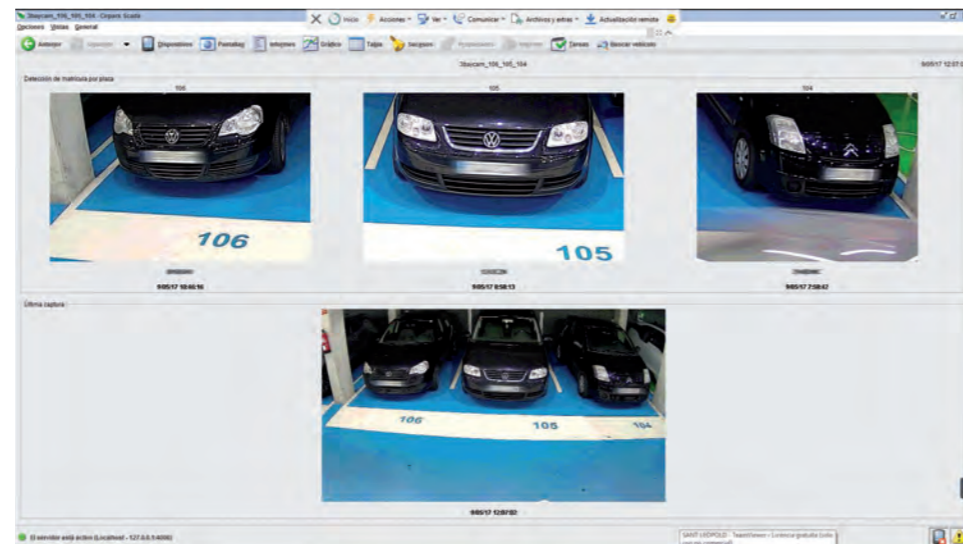
**Domo Camera** with autozoom 2.8-12mm and vandalproof for LPR by zone. 3MP resolution (H.264/H.265). IR cut filter with 60m range. External POE included. HD lens 1/2,9" SONY sensor CMOS low illumination.

## Terminal

**FYC-KIOSK**  
460722

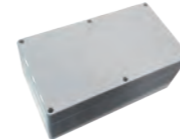


**FYC Kiosk**, User Interface for Find Your Car system made with galvanic iron. 22" panoramic touch screen. 220Vca/100W power and Ethernet output.



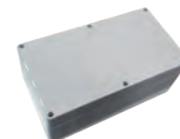
## Control

**FYC-SWITCHBOX-7P**  
460720



**Ethernet Signal Concentrator** for a maximum group of 21 bays with 3BAYCAM LPR cameras. Includes power supply and industrial POE switch for the group of cameras.

**FYC-SWITCHBOX-13P**  
460721



**Ethernet Signal Concentrator** for a maximum group of 39 bays with 3BAYCAM LPR cameras. Includes power supply and industrial POE switch for the group of cameras.

**FYC-SW24PG**  
460702



**Industrial Managed Gigabit Switch**

## Software

**FYC-SERVER-DELUXE**  
460790-1



**High Featured Server** for FYC image processing. Includes License Plate Recognition Program in FreeFlow mode. 16 cores equipment with i7 CPU or higher, 16GB RAM memory, 1TB HD and Windows 10 Pro.

**FYC-SERVER**  
460790-2



**Server for FYC image processing** in static mode (FYC-LIC-IMAGELPR max 1000 bays) or used for as the platform for FYC software (FYC SOFTWARE). Includes License Plate Recognition Program in FreeFlow mode. 4 cores equipment with i7 CPU or higher, 8GB RAM memory, 500GB HD and Windows 10 Pro.

**FYC-SW**  
460750



**Find Your Car Software** that includes License Plate Recognition per zone and per parking space, interface management of the user kiosk and integration with CirPark.

**FYC-LICENSE FREEFLOW-1Z**  
460750-1



**License Plate Recognition** for 1 detection zone.

**FYC-LICENSE IMAGELPR**  
460750-2



**License Plate Recognition** for parking space.

# LED Park

Regulated Led Light system with LED technology, integrated with parking guidance and managed accordingly with real-time occupancy and pedestrian movements. Consumption reduction via Energy Efficiency management. Installation and Maintenance cost reduction thanks to its low power consumption and long-lasting equipment.

## Consumption reduction via Energy Efficiency management



Led Park

Regulated Led Light equipment with low power consumption. Integrated into CirPark Platform for a full automatic and unattended control.



Energy Efficiency

Consumption and Energy control with integrated management into CirPark Platform for eco-friendly LEED certification.

## Owner Benefits

Real parking data obtained by Oficial Laboratori

**FLUORESCENT LIGHT**



⚡ 34.144 Kwh



**LED TUBE**



⚡ 17.035 Kwh



**LED PARK**



⚡ 9.021 Kwh  
⚡ 5.234 Kwh



Less than 3 years of Return on Investment, giving high levels of illumination and reducing energy and maintenance costs.



## Lighting Modules

**BL-PARK**  
460601



**Led module**, regulated, of the led-park system. Maximum Consumption: 4W. Anchor bracket in iPark tray and built-in cooling plate. Connection via cable with connector.

**DL-PARK-2**  
460653



**Power Driver for Led Lighting Control**. Management Capacity 3 to 4 BL-PARK, with an output power of 3W per BL-PARK. 3 cable Input onnection from Power supply 48Vdc and regulation from CL-PARK.

**TL-PARK**  
Comming Soon



**Regulated led lighting module of the LedPark system**. Parking specific light distribution. Power: 48Vdc. Maximum Consumption: 18W. Anchor bracket accessory to clip in iPark tray. Communication: RS-485. Connection via cable with connector for plug&play installation. IP65 equipment with IK08 robustness.

## Lighting Control

**TCP2RS+**  
310029



**Industrial RS-485 to TCP-IP Ethernet communication converter**. RS-232/RS-485 opto-isolated port. Input power: 230 V AC. Consumption: 2 VA. DIN rail.

**CL-PARK**  
460604



**Header controller of the ledPark**. Power control over voltage regulation 0-10V. RS485 output for control from CIRPARK Software. One module per power supply and for control of up to 30 DL-PARK series drivers.

**PK-ENERGY KIT**  
460188



**Car park energy management kit**. Can be used to manage and control the consumption and electric power of the car park. Kit made up of one CVM-MINI grid analyser + one three-phase measurement transformer.

**PSC-480-48**  
460603

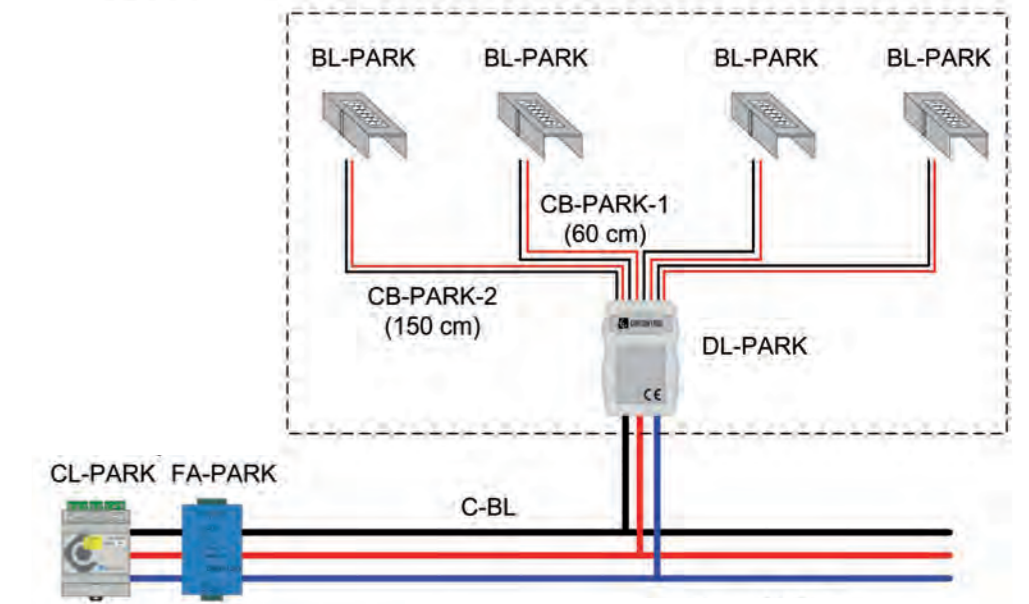


**Switched power supply**. Input power: 230 V AC. Output voltage: 48 V DC. Power: 480 W. DIN rail.

**KIT-PK-SAI-LED**  
460614



**Super Long Life UPS module** Ni-MH (nickel-metal hydride). Includes PSC-57 constant current source and switching relay. Rated output voltage: 43.2V. Constant current load. Capacity for 400W charging load, equivalent to 1 hour of uninterrupted illumination with the ledPark system. Extended Temperature Range. It allows communication with SCADA Software for battery status awareness.



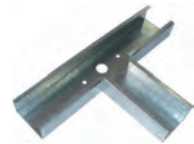


## Lighting Accesories

**PK-CP245** 460170 Blind aluminium tray, 48 mm wide and 2.45 m long.



**PK-TSS** 460172 T-shaped galvanised-steel accessory to install the SP sensor series.



**PK-ELBOW-LED** 460609 T-shaped galvanised-steel accessory without holes, to install the bilygy or trilogy in the ledPark system.



**PK-E** 460175 Galvanised-steel accessory for joining trays.



## Lighting Wiring

**CB-PARK-1 (0,6)** 460605 Wiring unit for connecting CL-PARK to DL-PARK, 2 x 0.50 mm<sup>2</sup>, including halogen-free connectors and wiring. 60 cm



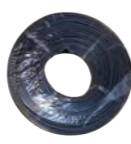
**CB-PARK-2 (1,5)** 460606 Wiring unit for connecting CL-PARK to DL-PARK, 2 x 0.50 mm<sup>2</sup>, including halogen-free connectors and wiring. 150 cm



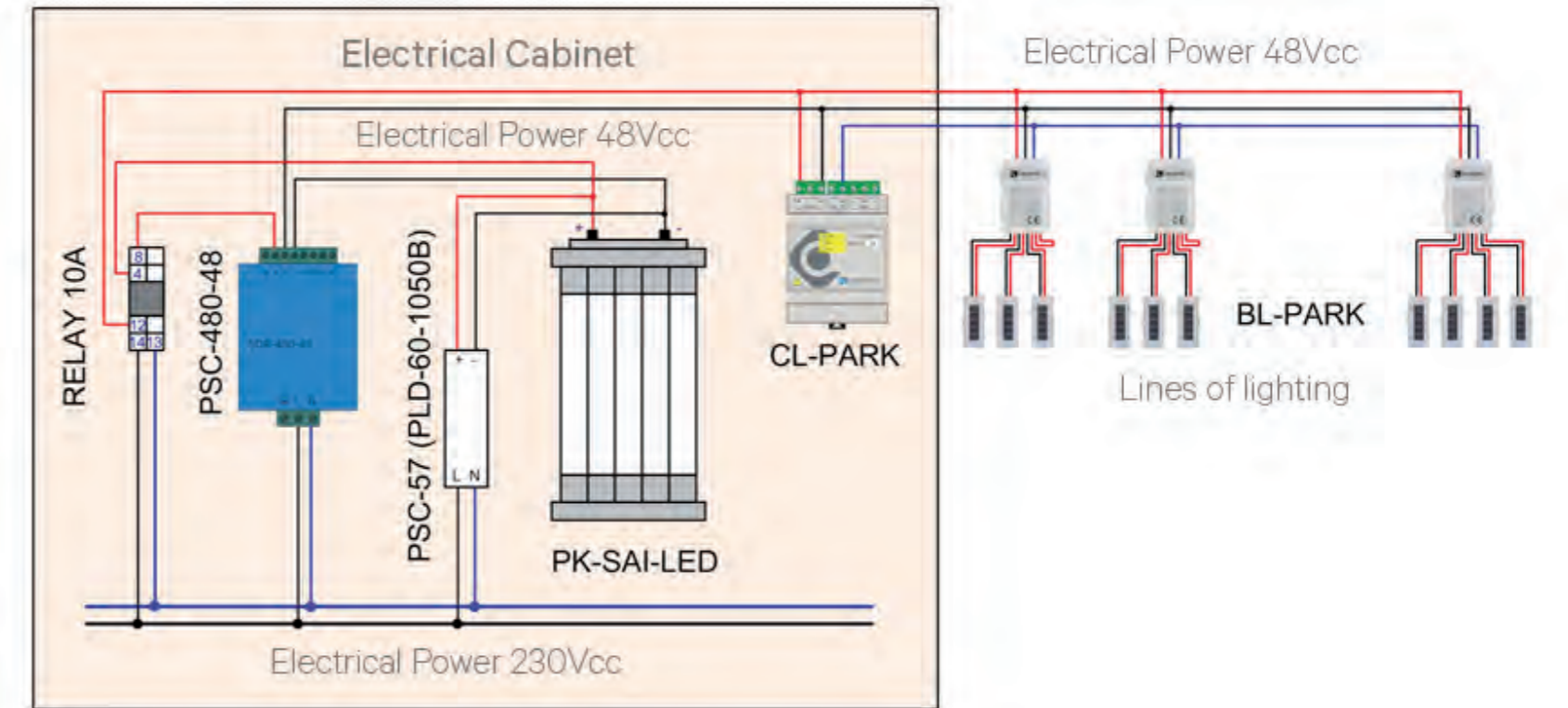
**CB-PARK-3-210 (2,1)** 460613A Wiring unit for connecting CL-PARK to DL-PARK, 2 x 0.50 mm<sup>2</sup>, including halogen-free connectors and wiring. 210 cm



**C-BL** 460607 100-m Halogen-free power and control-signal wiring for the DL-PARK systems installed: 2 x 6 mm<sup>2</sup> + 1 x 0.34 mm<sup>2</sup>



## Electric Diagram LedPark System



# EVPark

EVPark is Circontrol's solution for Electric Vehicle (EV) charging in indoor and outdoor parking facilities.

## Charging in indoor and outdoor parking facilities



Electrical vehicle  
chargers

EVPark offers a wide range of EV chargers; wall/ground mount, slow/quick charging, and single/double socket. For indoor/outdoor facilities.

OCPP

OCPP

To ensure a friendly operation of the chargers by the users and a profitable business model for the parking operator, EVPark solutions use OCPP (Open Charge Point Protocol), widely extended in the Electro-Mobility business.



DLM

The Dynamic Load Management (DLM) system can be integrated with CirPark Platform, offering the most complete solution currently available on the market. DLM system ensures that only the available power of the installation is used, thus maximising its efficiency and avoiding the high cost of its power upgrading.



## EV Charge Stations Indoor

Interface protocol: OCPP 1,2, 1,5. Enclosure rating: IP54/ IK10. Enclosure material: Aluminium & ABS. Enclosure door lock. Operating temperature: -5 to + 45 °C. Dimensions: 450mmx290mmx1550mm. RFID Reader: ISO/IEC14443A/B, MIFARE classic/DESFire EV1, NFC 16,56MHz, ISO 18092/ECMA-340

**WallBox eVolve smart S**  
WVS0006411

- Indoor EV Charger with:**
- Double Type2 socket.
  - Three phase.
  - 32A max load in 2 x 22KW output format.
  - Mode 3 Charging.

**WallBox eVolve smart T**  
WVS0006413

- Indoor EV Charger with:**
- Double Type2 socket.
  - Single phase.
  - 32A max load in 2 x 7,2KW output format.
  - Mode 3 Charging.

**WallBox eVolve smart TM4**  
WVS00064B3



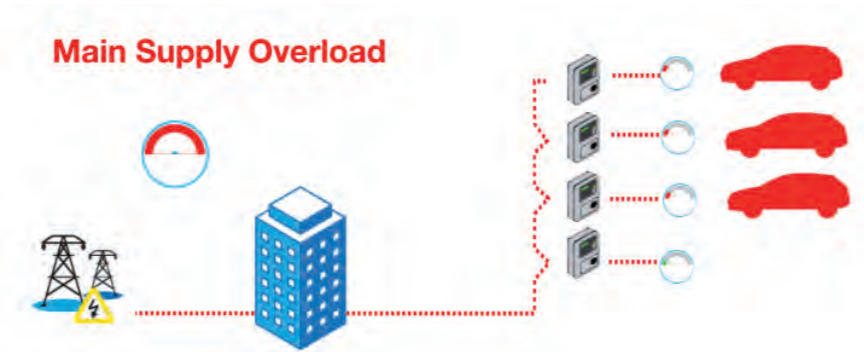
- Indoor/Outdoor EV Charger with:**
- Double Type2 and double Schucko sockets.
  - Three phase with 32A@22KW and Single phase with 16A@3.6KW.
  - Mode 3 and Mode 2 Charging functionality.

**Master Terminal**  
490015



**Multipoint system has been designed as an extremely flexible system.** Its special configuration can cater for specific vehicle charging needs of the current market. In addition, it is a scalable system that can control up to 32 charging stations in its most basic configuration.

## Without Dynamic Load Management



## With Dynamic Load Management



## EV Charge Stations Outdoor

Interface protocol: OCPP 1,2, 1,5. Enclosure rating: IP54/ IK10. Enclosure material: Aluminium & ABS. Enclosure door lock. Operating temperature: -5 to + 45 °C. Dimensions: 450mmx290mmx1550mm. RFID Reader: ISO/IEC14443A/B, MIFARE classic/DESFire EV1, NFC 16,56MHz, ISO 18092/ECMA-340

**Post eVolve smart T**  
PVS0006411

- Outdoor Charge Point for Electrical Vehicles with:**
- Three phase connection.
  - 2 x (32A Type2) socket.

**Post eVolve smart S**  
PVS0006413

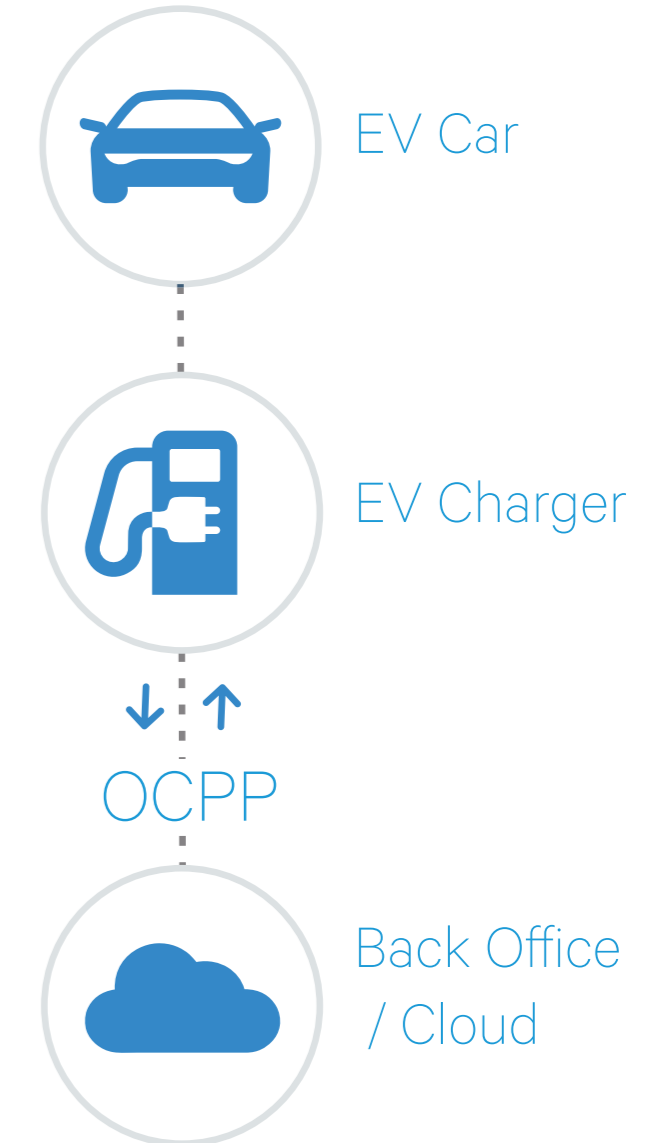
- Outdoor Charge Point for Electrical Vehicles with:**
- Single phase connection.
  - 2 x (32A Type2) socket.

**Post eVolve smart TM4**  
PVS00064B3



- Outdoor Charge Point for Electrical Vehicles with:**
- Three phase connection.
  - 2 x (32A Type2) and 2 x (16A CEE/7) sockets.

## OCPP Integration





**SENSOR MAGNÉTICO DE SUPERFICIE  
PARA DETECCIÓN DE PLAZA**

Ubicado en el centro de la plaza de aparcamiento



Este es un manual descriptivo del SM-F 2 que podrá encontrar en formato electrónico en la página web de Circontrol: [www.circontrol.com](http://www.circontrol.com)



Si el equipo es utilizado de una manera no especificada por el fabricante, el funcionamiento del equipo y su integridad pueden verse comprometidos.

**1 DESCRIPCIÓN**

El sensor de superficie, ubicado en el centro de la plaza, detecta la presencia de vehículos en la plaza de aparcamiento. La detección se realiza mediante tecnología de campo magnético y se comunica con un protocolo de radiofrecuencia propio con el Gateway-RF.

**2 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN**

La comunicación entre los módulos y elementos del sistema se lleva a cabo mediante un protocolo propio de radiofrecuencia.

**3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

**Alimentación por batería**

Tensión alimentación: Batería de Li-SOCI2  
3,6V 7.800mAh  
Autonomía: Hasta 5 años\*

**Interface comunicaciones RF**

Interface: Protocolo de RF propio  
Frecuencia de trabajo: 863..870MHz ISM  
Rango de cobertura: 50m (máx. 100m\*\*)

**Detección**

Detección: 3 ejes magnéticos auto-compensados  
Rango de detección: 0..50cm

**Condiciones ambientales**

Temperatura de trabajo: -20 °C a +85 °C  
Grado de protección: IP67

**Dimensiones y peso**

Dimensiones: Ø 254mm, altura 47mm  
Peso: 980 gr

**Características mecánicas**

Material: Poliamida reforzado  
Resistencia de carga: 3.500kg

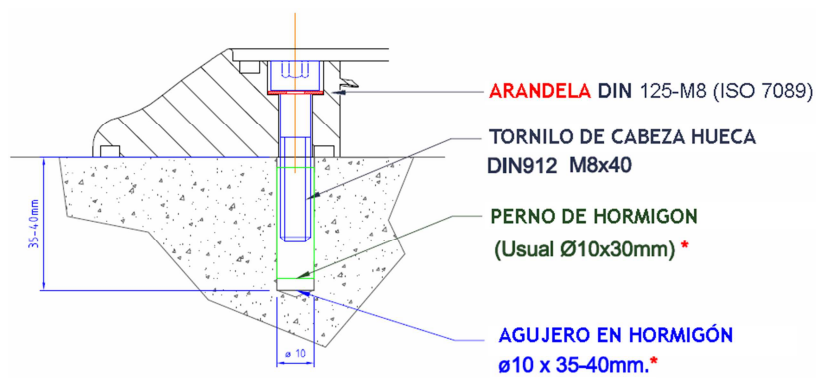
**Accesorios**

PK-SM-T Llave magnética especial para despertar el sensor

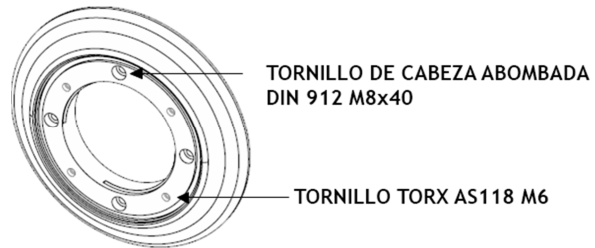
\* en condiciones normales

\*\* línea de visión directa

**4 INSTALACIÓN DEL SENSOR**



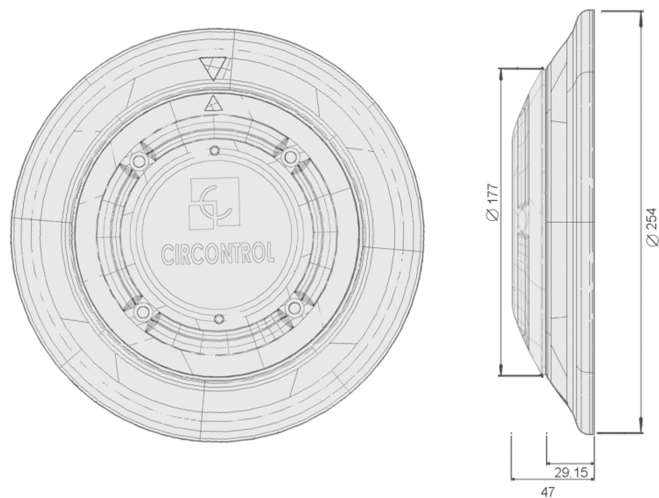
\*Depende del material que use el instalador.



**5 INSTALACIÓN DEL SISTEMA**



**6 DIMENSIONS**

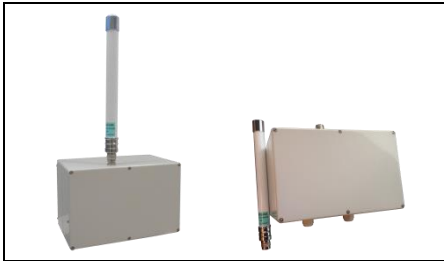


**7 SERVICIO ASISTENCIA TÉCNICA**

En caso de duda sobre funcionamiento o avería, póngase en contacto con el servicio técnico de **CIRCONTROL, S.A.**

**CIRCONTROL, S.A.** – Servicio posventa  
Innovació, 3 (Polígono Can Mitjans)  
08232 Viladecavalls  
Tel: (+34) 93 736 29 40  
Fax: (+34) 93 736 29 41  
Web: [www.circontrol.com](http://www.circontrol.com)  
E-mail: [ps-support@circontrol.com](mailto:ps-support@circontrol.com)

**GATEWAY-RF SENSORES MAGNÉTICOS**



Este es un manual descriptivo del **TCP-RF**. Podrá encontrar el presente manual en formato electrónico en la página web de Circontrol: [www.circontrol.com](http://www.circontrol.com)



Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento, reparación o manipulación de cualquiera de las conexiones del equipo debe desconectar el aparato de toda fuente de alimentación, tanto alimentación como de medida. Cuando sospeche un mal funcionamiento del equipo póngase en contacto con el servicio postventa. El diseño del equipo permite una sustitución rápida en caso de avería.



Si el equipo es utilizado de una manera que no esté especificado por el fabricante, la protección asegurada por el equipo, puede verse comprometida.

**1. DESCRIPCIÓN**

Este dispositivo es el controlador de sensor magnético de exterior por radiofrecuencia que centraliza la detección de plaza en zona exterior. Gestiona comunicaciones RF y dispositivos de RS-485.

**2. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN**

La comunicación entre los sensores se realiza mediante un protocolo RF propio, entre los módulos y elementos del sistema se lleva a cabo mediante un bus de comunicaciones RS-485. La comunicación con paneles y contadores de parkings es vía RS-485 a 19200, 8, N, 1.

**3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>Alimentación</b>	
Tensión de entrada	220 Vac
Consumo	3 W

<b>Interface de red</b>	
Interface	Ethernet 10Mbps
Protocolos	TCP, UDP/IP, ARP, ICMP, SNMP, TFTP, DHCP, BOOTP, http y AutoIP

<b>Interface serie</b>	
Interface	RS-485
Protocolo comunicación	19200, 8, N, 1
CPU	Programable via RS-485 Programable via Ethernet

<b>Interface RF</b>	
Interface	RF 863..870MHz ISM
Protocol	sm-sender

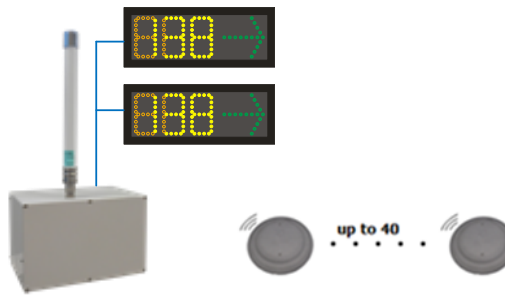
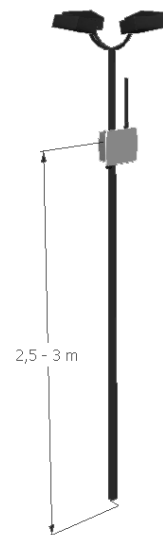
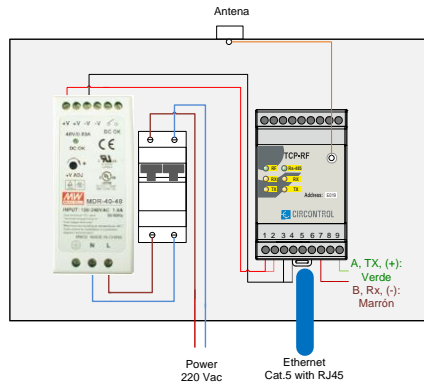
<b>Condiciones ambientales</b>	
Temperatura de trabajo	-10 °C a +60 °C
Grado de protección	IP65

**Características mecánicas**  
Caja de policarbonato.  
Connector de antena.  
2 prensaestopas para alimentación y Ethernet.  
Accesorio de metal incluido en la parte posterior para anclaje en farola.

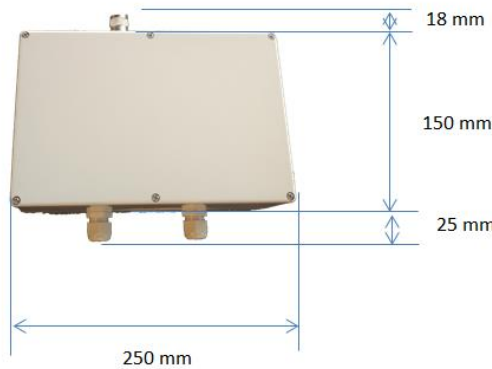
<b>Dimensiones</b>	
Dimensiones	250 x 193 x 150 mm Antena : 295 x 28 mm
Peso	1.200 g

<b>Regulaciones de seguridad</b>	
EN61000-4-2	Electrostatic discharge immunity
EN61000-4-3	Radiated electromagnetic field immunity
UNE-EN55011	Measurement of emissions of radiated electromagnetic fields
IEC61010	Electrical Safety
EN61000-4-11	Voltage dip and interruption immunity
EN61000-4-2	Electrostatic discharge immunity
EN61000-4-4	Fast transient immunity
EN61000-4-5	Shockwave immunity. Climatic tests

**4 INSTALACIÓN Y CONEXIONADO**



**5 DIMENSIONES**



Profundidad: 150mm  
Antena Dimensions: 295 mm x 28mm

**6 SERVICIO ASISTENCIA TÉCNICA**

En caso de duda sobre funcionamiento o avería, póngase en contacto con el servicio técnico de **CIRCONTROL, S.A.**

**CIRCONTROL, S.A.** – Servicio posventa  
Innovació, 3 (Polígono Can Mitjans)  
08232 Viladecavalls  
Tel: (+34) 93 736 29 40  
Fax: (+34) 93 736 29 41  
Web: [www.circontrol.com](http://www.circontrol.com)  
E-mail: [ps-support@circontrol.com](mailto:ps-support@circontrol.com)

## SISTEMA DE CONTROL PARA PLANTAS FOTOVOLTAICAS

El INGECON® SUN EMS Plant Controller ayuda al operador de red a predecir el comportamiento de las plantas fotovoltaicas y garantiza la calidad y estabilidad del suministro eléctrico.

### Máximo control de la planta fotovoltaica

Un avanzado algoritmo de control junto a un sistema de comunicaciones rápido y eficaz, con tiempos de respuesta inferiores al segundo, permiten realizar un control preciso de la potencia activa y reactiva entregada por la planta a la red.

El INGECON® SUN EMS Plant Controller controla los inversores fotovoltaicos garantizando el cumplimiento de los requerimientos del operador de red en el punto de conexión de la planta fotovoltaica. Además, permite gestionar sistemas de almacenamiento de energía por medio de inversores INGECON® SUN STORAGE PowerMax y otros dispositivos como generadores diésel.



Se trata de un sistema flexible que permite adaptarse a las diferentes necesidades y configuraciones de cada planta, cumpliendo las normativas de los diferentes países.

### Descripción del sistema completo

Los elementos típicos que componen una planta fotovoltaica con controlador de planta son:

- INGECON® SUN EMS Plant Controller, está compuesto por dos sistemas fundamentales: medida y control. Adicionalmente, puede tener un canal de comunicación con el operador de red para recibir las consignas de funcionamiento.
- Inversores fotovoltaicos INGECON® SUN conectados al campo FV.
- Inversores de baterías INGECON® SUN STORAGE conectados al sistema de almacenamiento. Sólo en caso de que se requieran sistemas de almacenamiento de energía para hacer frente a bajadas de irradiancia o aporte de energía nocturno.
- SCADA, sistema de monitorización de planta.
- Red de comunicaciones: Une el INGECON® SUN EMS Plant Controller con los diferentes inversores, transmitiendo las consignas de funcionamiento y monitorizando el estado de los equipos.

### Comunicación permanente con todos los elementos

El INGECON® SUN EMS Plant Controller permite modificar de manera dinámica las consignas del operador de red. Para ello, incorpora diferentes protocolos de comunicación como Modbus TCP / RTU, IEC 61850, IEC 60870-5-101 e IEC 60870-5-104. Así, también es posible añadir módulos digitales y analógicos I / O para extender las opciones de comunicación con terceros dispositivos.

Además, el INGECON® SUN EMS Plant Controller permite una comunicación con el SCADA de la planta para transmisión de datos correspondientes al punto de conexión.

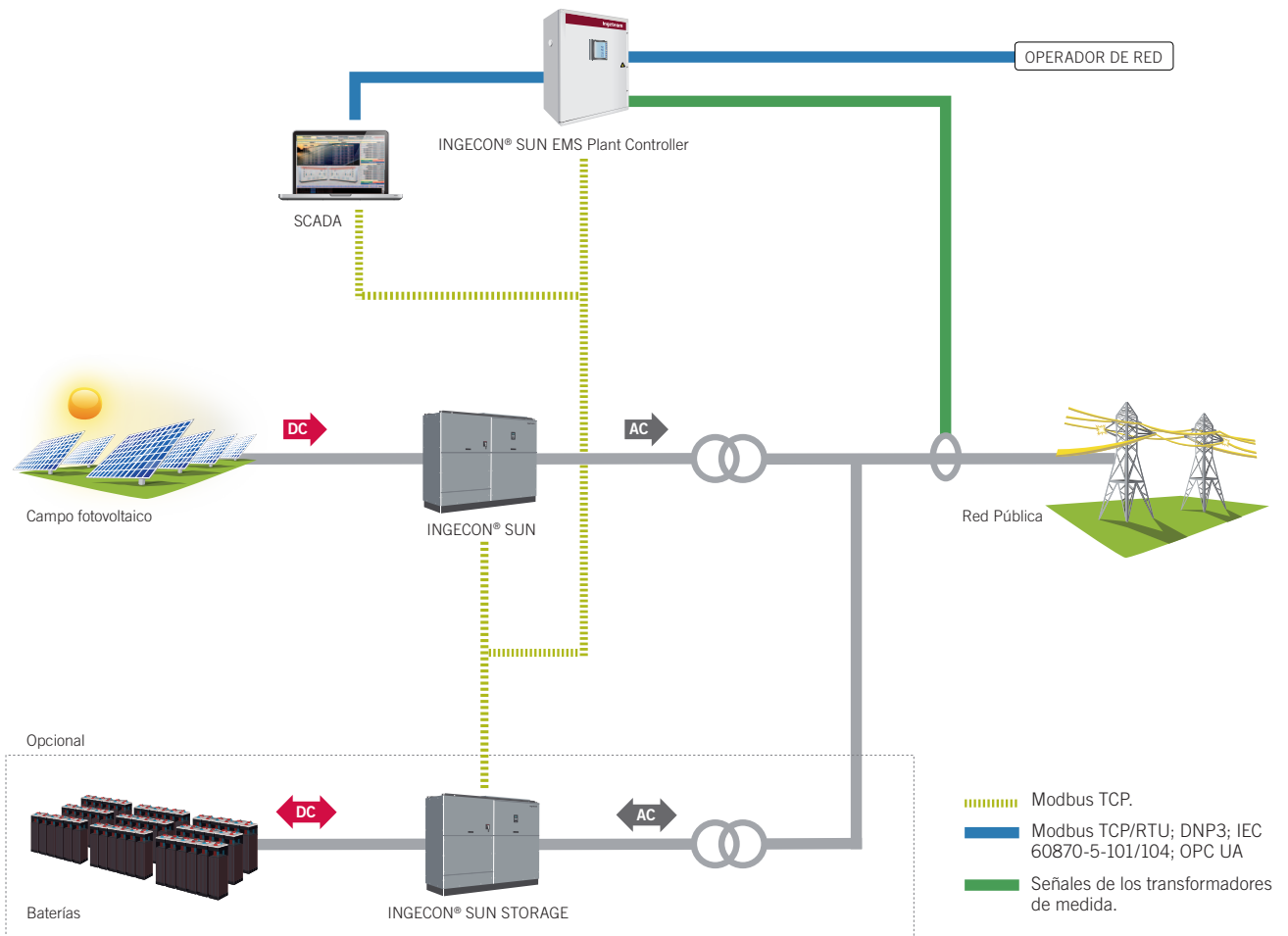
## EMS Plant Controller

### Modo de funcionamiento

Para realizar el control, el INGECON® SUN EMS Plant Controller toma los siguientes datos:

- Potencia activa, potencia reactiva, tensión y frecuencia del punto de conexión, proporcionados por la unidad de medida integrada en el propio equipo.
- Requerimientos del operador de red. Establece las referencias de parámetros como tensión del punto de conexión, potencia activa y reactiva, rampas de variación de potencia, reserva de potencia activa, etc. Estos requerimientos pueden ser predeterminados por el operador de red o el operador de la planta o modificarse de manera dinámica mediante una consigna externa.
- Valores instantáneos de inyección de potencia activa y reactiva de los diferentes inversores.
- Con todos estos datos la unidad de control determina las consignas de funcionamiento para cada uno de los inversores que forman la instalación y la transmite a través de la red de comunicaciones.

### Esquema



## Tipos de regulación

### Control de Producción

Algunas de las funciones relativas al control de la potencia activa que pueden implementarse en el INGECON® SUN EMS Plant Controller son:

- **On-Demand Production.** Permite controlar la potencia de salida de la planta fotovoltaica limitándola al valor deseado.
- **Ramp Rate Control.** Controla la potencia generada por los inversores para que la variación de la potencia de salida de la planta se realice según la consigna establecida. Para poder controlar las variaciones de bajada de potencia es necesario añadir a la planta sistemas de almacenamiento de energía e inversores de baterías INGECON® SUN STORAGE capaces de aportar energía al sistema cuando no existe recurso fotovoltaico.
- **Fast Frequency Regulation.** El sistema es capaz de adaptar la producción de potencia en función de las variaciones de frecuencia. En casos de subfrecuencia es necesario un aporte adicional de potencia, que puede proceder de un sistema de almacenamiento o del control Active Power Reserve.

- **Active Power Reserve.** El INGECON® SUN EMS Plant Controller incorpora una novedosa estrategia de control patentada (US8346400) que permite garantizar una reserva de potencia activa sin necesidad de incluir sistemas de almacenamiento (dependiendo de la disponibilidad del recurso fotovoltaico), si bien es compatible con la inclusión de sistemas de almacenamiento.

### Soporte de Red

Algunas de las funciones relativas a control de la potencia reactiva que pueden implementarse en el INGECON® SUN EMS Plant Controller son:

- **Digital Q compensation.** El sistema desarrollado por Ingeteam permite controlar la potencia reactiva de salida de la planta, ajustándola a una referencia dada, incluyendo la posibilidad de aportar potencia reactiva durante toda la noche.
- **Power Factor Control.** Regulación del factor de potencia en el punto de conexión.

- **Automatic Voltage Regulation.** El controlador INGECON® SUN EMS Plant Controller permite regular la tensión de la instalación en el punto de conexión.
- **Voltage Droop Control.** Según la ganancia establecida, el sistema ajusta la potencia reactiva necesaria en el punto de conexión, dependiendo de la diferencia de tensión existente.
- **Power Oscillations Damping.** En aquellos lugares donde la red está dividida en distintas zonas interconectadas, la planta de generación puede sufrir oscilaciones de frecuencia que pueden afectar a la potencia activa. El Plant Controller permite implementar estrategias de control para minimizar esas oscilaciones, tanto en régimen estacionario como transitorio.

#### ELEMENTOS INCLUIDOS

- PLC.
- Analizador de potencia.
- Switch de comunicaciones.
- Fuente de alimentación.
- Protecciones.

#### PRESTACIONES DEL SISTEMA

- Fast Frequency Regulation.
- Active power reserve regulation.
- On-demand production.
- Ramp rate control.
- Digital Q compensation.
- Power factor control.
- Automatic voltage regulation.
- Voltage Droop Control.
- Power Oscillations Damping.

#### COMPATIBILIDAD

- Inversores: IS 3Play, IS PowerMax, ISS Power, ISS PowerMax.
- Accesorios: INGECON® SUN EMS Manager y INGECON® SUN WeatherBox.
- Baterías: principales fabricantes.
- SCADA: principales protocolos de la industria.

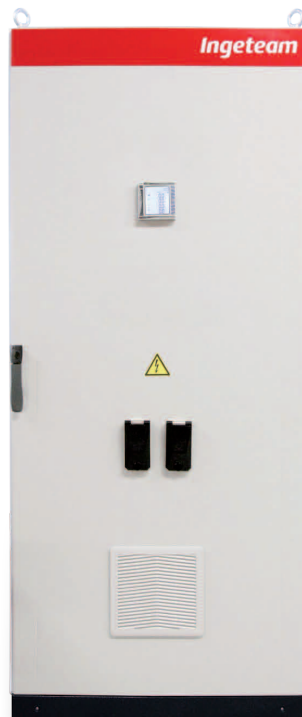
#### ENTRADAS / SALIDAS OPCIONALES

- Entradas analógicas V/I.
- Salidas analógicas V/I.
- Salidas digitales.
- Salidas digitales @24 Vdc ó salidas digitales libres de potencial.

### Dos modelos disponibles:



Versión Standard



Versión Premium

	Versión Standard	Versión Premium
<b>Analizador de potencia</b>		
Precisión de medida de tensión y corriente	Clase 0,2 S (Clase 0,1 A opcional)	
Precisión de medida de frecuencia	10 mHz <sup>(1)</sup>	
Precisión de medida de potencia y energía	Clase 0,5 S	
Precisión de medida de factor de potencia	Clase 0,5 S (Clase 0,2 A opcional)	
Precisión de medida de THD	Clase 1 S	
Medida de armónicos de tensión	Clase 0,5 S	
Medida de armónicos de corriente	Hasta el orden 40 (opcionalmente hasta el orden 50)	
Valor nominal de la entrada de medida de tensión	0 ... 480 V @50 Hz / 0 ... 347 V @60 Hz	
Valor nominal de la entrada de medida de corriente	0 ... 5 A	
Otras medidas	Flickers de corto y largo plazo / desequilibrios	
Registro de calidad de suministro (PQ)	Opcional	
Redundancia	No disponible	Opcional
<b>Alimentación</b>		
Tensión de alimentación	85 Vac ... 264 Vac, 50 Hz ... 60 Hz	
Consumo típico	33 W	120 W <sup>(2)</sup>
Consumo máximo	50 W	280 W <sup>(2)</sup>
Fusible de entrada	6,3 A	
Autonomía ante corte de alimentación	20 min <sup>(3)</sup>	
Redundancia	No disponible	Opcional
<b>Comunicación</b>		
Protocolos por defecto	Modbus / TCP, FTP, NTP	
Protocolos compatibles	Modbus / RTU, 101 (Esclavo), 104 (Esclavo), DNP3 (Esclavo), OPC UA	
Conectividad con el exterior	10 / 100BaseT(X), 100BaseFX (MM) con paneles de conexión	
Comunicación gestionada	Opcional	Si, con SNMP v1/2/3, VLAN, DHCP, Control de flujo, STP, filtro MAC
Redundancia	No disponible	Opcional
<b>Regulación</b>		
Control de la Producción	On-Demand Production, Active Power Reserve, Ramp Rate Control, Energy Time Shifting, Peak Shaving	
Soporte de Red	Digital Q Compensation, Power Factor Control, Automatic Voltage Regulation, Voltage Droop Control, Power Oscillations Damping	
<b>Configuraciones de códigos de red</b>		
Potencia activa	PF limitation curve	
Potencia reactiva	Curva de limitación QV, curva de limitación QP	
<b>Funciones de O&amp;M</b>		
Datalogger	1 mes de almacenamiento en memoria Compact Flash	
Marcha / paro de equipos	Marcha / Paro individual o general de inversores, BESS y bancos de condensadores	
Vigilancia de la planta	Monitorización del estado de todos los elementos individuales de planta	
Otros	Servidor Web	
<b>CPU</b>		
Tiempo de procesamiento típico	10 ms	
Reloj	RTC interno sincronizable mediante NTP	
Sistemas de vigilancia	Watchdog, supervisión de tiempos de tarea, temperatura CPU y estado entradas / salidas	
Redundancia	No disponible	Opcional
<b>Datos Generales</b>		
Dimensiones (alto / ancho / fondo)	855 / 600 / 360 mm	2.150 / 800 / 800 mm
Peso	40 kg	150 kg
Grado de protección	IP65	IP55
Resistencia a impactos	IK10	
Protección de sobretensión	Tipo 2	
Instalación	En pared	En suelo
Temperatura ambiente de funcionamiento	-10 / 45 °C (14 / 113 °F)	
Temperatura ambiente de almacenamiento	-20 / 60 °C (-4 / 140 °F)	
Humedad relativa	10 - 95%	
Altitud máxima	2.000 m	
Marcado	CE	
Normativa	IEC 61000-4-30, IEC 62586-1, IEC 61131-3, IEC 60204-1, IEC 61439	

**Notas:** <sup>(1)</sup> Para tensiones superiores al 30% de la tensión nominal <sup>(2)</sup> Valores medidos con el máximo nivel de redundancia <sup>(3)</sup> Si la instalación cuenta con un sistema de almacenamiento de energía. Si no, la autonomía es de 2 segundos <sup>(4)</sup> Para otras configuraciones, por favor contacten con el departamento comercial solar de Ingeteam. <sup>(5)</sup> Para instalaciones por encima de la altitud máxima, por favor contacten con el departamento comercial del área Solar de Ingeteam.

# AFQ

## Filtros Activos Multifunción

Desde 25 a 200 A

Desde 230 a 480 V



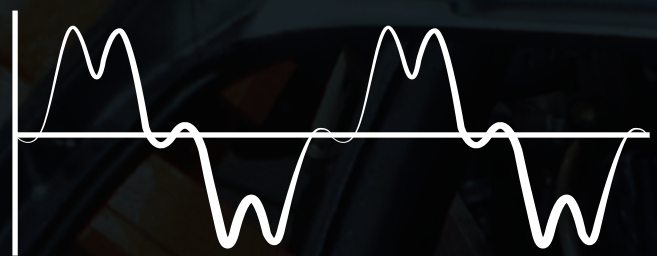
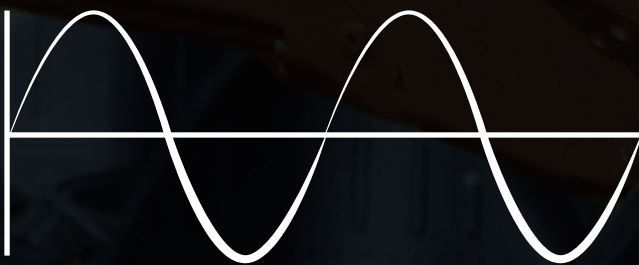
# UN PROBLEMA MÚLTIPLE

En los últimos años, el crecimiento sustancial de dispositivos electrónicos destinados a equipar nuestras instalaciones, ha dado lugar a un cambio significativo de los tipos de cargas conectadas al sistema eléctrico.

Estos dispositivos en la actualidad, están equipados con una electrónica que de un modo u otro consiguen proporcionarnos un mayor rendimiento de las tareas, procesos productivos o actividades que desarrollamos. Todos usamos ordenadores para uso personal, o para el proceso y control de los sistemas de

producción con variadores de velocidad, aire acondicionado, ascensores que se ajustan lentamente al aproximarse a su planta de destino, etc. Estos dispositivos que están equipados con rectificadores, moduladores, etc. que distorsionan la forma de onda de la corriente para su correcto funcionamiento.

En definitiva, podemos afirmar que todos estos dispositivos y equipos han hecho mejorar nuestra calidad de vida, pero por el contrario, conllevan una mayor contaminación de nuestro sistema eléctrico y con ello un alto nivel de armónicos.



Forma de onda ideal y forma de onda distorsionada

## ¿Quién genera los armónicos?

Los armónicos son producidos por cargas no-lineales que absorben corriente no-sinusoidal. Las cargas más comunes, tanto en entornos industriales como domésticos, son las siguientes:

- Variadores de velocidad / frecuencia
- Lámparas de descarga (Vapor de mercurio, bajo consumo, etc.)
- Rectificadores
- Convertidores C.A. / C.C.
- Soldadura por arco
- Hornos de inducción
- SAI
- Ordenadores

## ¿Qué anomalías generan?

- Problemas con equipos electrónicos
- Calentamiento de conductores
- Sobrecarga de neutro
- Disparo de interruptores automáticos
- Sobrecarga de condensadores
- Vibraciones del transformador
- Calentamiento de transformadores
- Calentamiento de motores





# UNA SOLUCIÓN

La gama de filtros activos paralelo multifunción **AFQ** constituyen la solución más completa para resolver los problemas de calidad causados, tanto en instalaciones industriales como comerciales o de servicios, no únicamente por los armónicos, sino también por el desequilibrio de corrientes (según modelo), e incluso por el consumo de potencia reactiva (generalmente de tipo capacitivo). Los filtros **AFQ** están equipados con un display táctil de uso totalmente intuitivo, que permite efectuar todas las acciones necesarias a nivel de programación del equipo.

Ofrecen además la visualización del estado de la red aguas abajo y arriba del punto de la conexión del filtro, para permitir la comparación del “antes y el después”, con el fin de evaluar la eficacia del filtro. Si se requieren mayores capacidades de filtrado, pueden conectarse hasta un máximo de ocho filtros en paralelo (los filtros pueden ser de distinta corriente pero deben ser del mismo modelo). Los filtros activos **AFQ** son equipos **multifunción 3 en 1**, con tecnología de vanguardia que permiten realizar 3 funciones diferentes con sólo un equipo:

## 1. Filtrado de armónicos

Reducción de las corrientes armónicas hasta el orden 50 (2500 Hz). Posibilidad de selección de las frecuencias armónicas a filtrar para lograr una mayor eficacia.



## 2. Compensación de reactiva

Compensación de la potencia reactiva. Tanto de corrientes atrasadas (inductiva) como adelantadas (capacitiva).



## 3. Equilibrado de fases

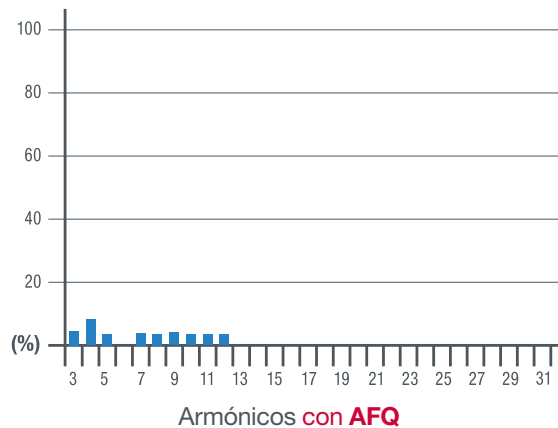
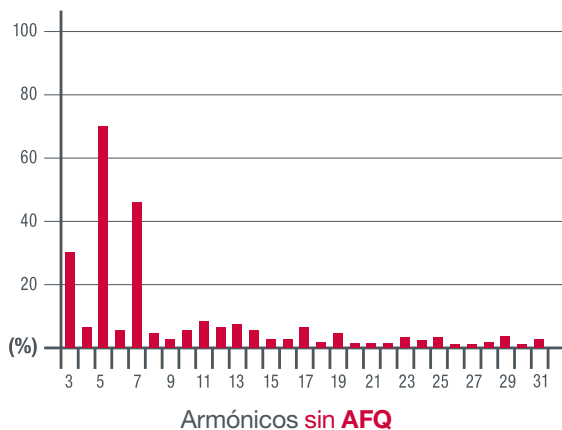
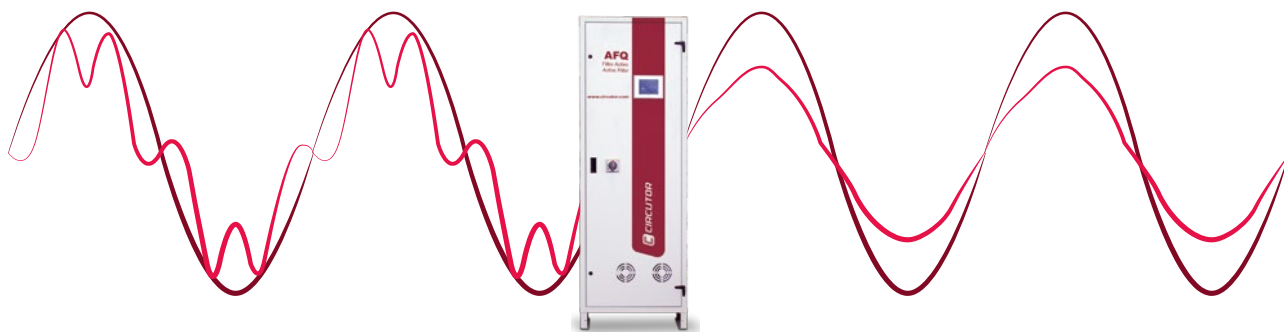
Corrección del equilibrio de corrientes, mejorando el consumo entre fases de la instalación. El modelo de cuatro hilos reduce la corriente de neutro.



## ¿Qué conseguimos?

Sin AFQ

Con AFQ



# VERSÁTILES



## Fáciles de instalar y usar

Por su diseño los filtros **AFQ** se instalan y gestionan de forma sencilla, de esta forma dan el máximo rendimiento desde el primer día. Las funciones que más facilitan la puesta en marcha son:

- » Puesta en marcha en 3 pasos:  
Conectar, Configurar, Arrancar.
- » Display táctil para una rápida gestión:  
menús rápidos y auto-explicables.
- » Alarmas como polaridad, temperaturas, resonancia,  
tensiones, sobrecarga, contactores, etc.

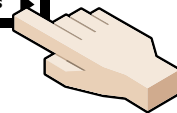
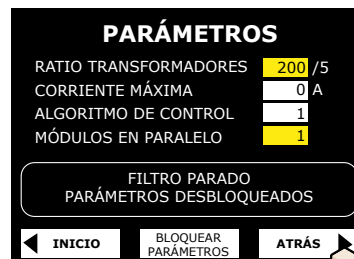
## Puesta en marcha

Los filtros **AFQ** disponen de un avanzado sistema que permiten una rápida puesta en marcha mediante 3 sencillos pasos:



## Display táctil

Display HMI táctil para una rápida gestión y configuración del equipo. Permite también la visualización de los datos del filtro *in situ*.



## Conectividad

Mediante conexión remota y gracias a **PowerStudio SCADA**, podrá consultar los datos de sus filtros activos en tiempo real, tratar los datos mediante pantallas y realizar informes.





## Polivalentes

Los filtros activos **AFQ** son muy versátiles, ya que permiten distintas configuraciones y modos de funcionamiento. Todo para poder usarlos en instalaciones de distinto tipo y en las más diversas situaciones:

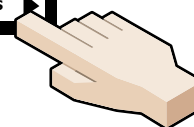
- » Disponibles para instalaciones de 3 o 4 hilos.
- » Aplicables en tensiones de 230, 400 y 480 V.\*
- » Se adaptan a la complejidad de cada instalación ya que se conectan en el lado de la red o de la carga
- » Prioridad ajustable para compensar reactiva y equilibrado de fases o filtrar armónicos.

\* modelo AFQ-3W

## 12 MODOS de funcionamiento

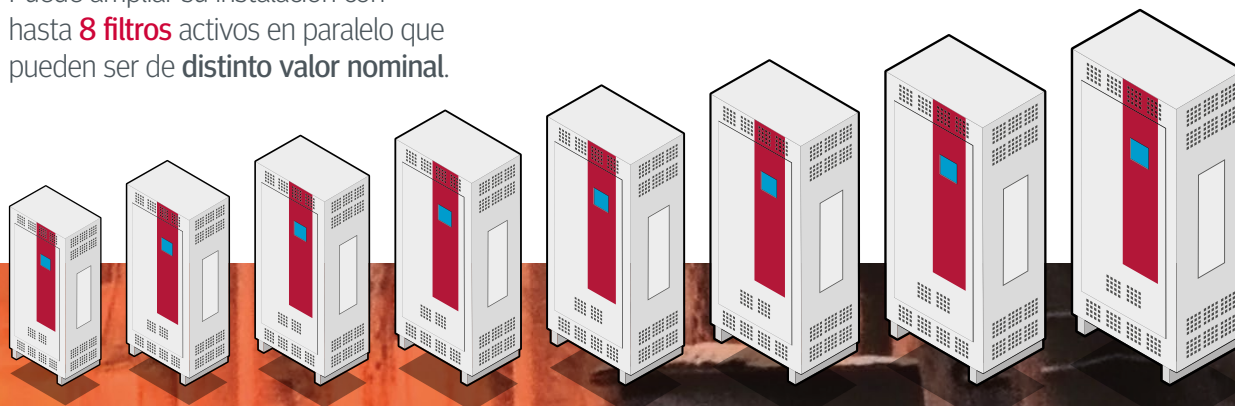


Los filtros activos **AFQ** son capaces de trabajar en **12 modos distintos**, mediante **sencillas combinaciones** priorizando sus 3 funciones principales: **Filtrar armónicos, Compensar reactiva y Equilibrar fases.**



## Expandibles

Puede ampliar su instalación con hasta **8 filtros** activos en paralelo que pueden ser de **distinto valor nominal**.



# MODELOS

## ¿Qué filtro elegir?

NECESIDAD	AFQ-3W	AFQ-4W
Compensación de energía reactiva y filtrado	✓	✓
Instalaciones con cargas monofásicas (fase + neutro)	No adecuado	✓
Equilibrado de fases en sistema trifásico + neutro	✓	✓
Equilibrado de fases en sistema trifásico	✓	No aplicable

✓ recomendado, ✓ sólo en caso de desequilibrio causado por cargas conectadas entre fases.



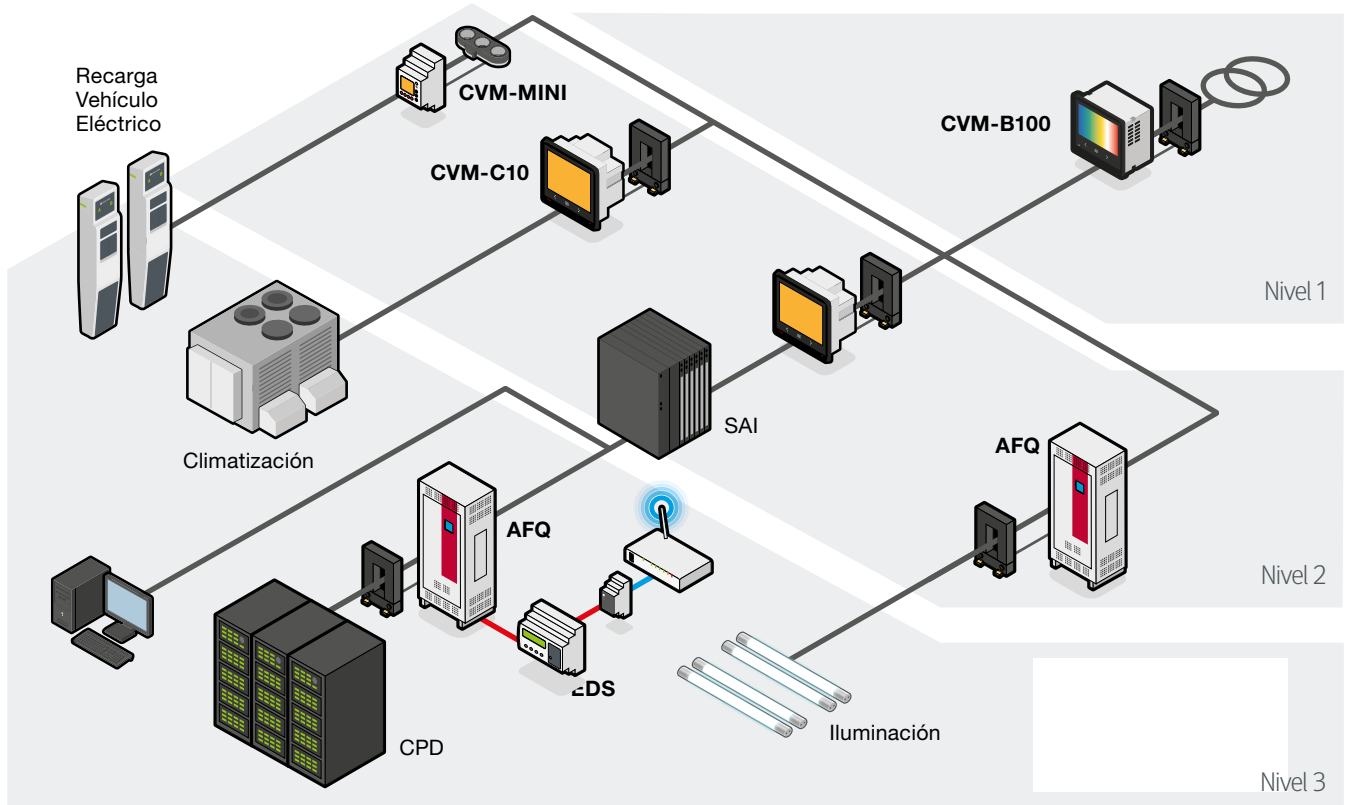
Los filtros **AFQ** se instalan de forma sencilla, dando el máximo rendimiento desde el momento de su puesta en marcha. Presentan una solución específica para cada tipo de instalación o necesidad. Las funciones que más facilitan la instalación son:

- » Medida mediante **2 ó 3 transformadores** (según modelo) 

## Instalación tipo

Dependiendo de las necesidades de filtrado, puede ser adecuado instalar los equipos de filtrado activo en la línea principal (Nivel 2) como por ejemplo en una estación de recarga de vehículo

eléctrico o una industria con diversas fuentes de armónicos; o bien conviene instalarlos junto a las cargas (Nivel 3) como en un Centro de Proceso de Datos (CPD).



Aplicación tipo con Filtros Activos Multifunción AFQ en cabecera y junto a la carga.

# APLICACIONES

Los filtros **AFQ** son la solución ideal para instalaciones dónde la calidad de la forma de onda y la continuidad de servicio eléctrico sean primordiales. También son convenientes cuándo se requiere cumplir la normativa de emisión de armónicos. Como ejemplos de instalaciones tenemos las siguientes:



Industrias cementeras



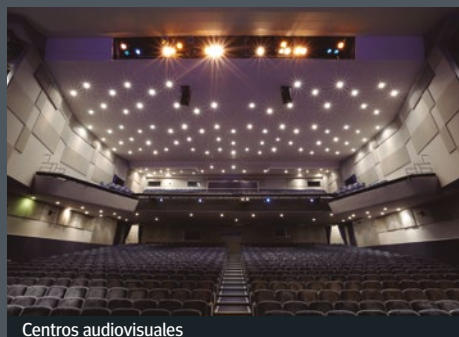
Hospitales



Industrias de soldadura



Industrias de tratamiento de aguas



Centros audiovisuales



Empresas de telecomunicaciones



Industrias de gas y combustibles



Aeropuertos e infraestructuras



Grandes superficies y centros comerciales



Industrias automovilísticas



Hoteles



Industrias papeleras

# AFQ-3W

## Filtro Activo Paralelo Multifunción



### Descripción

Los filtros activos paralelos multifunción **AFQ** constituyen la solución más completa para resolver los problemas de calidad causados, tanto en instalaciones trifásicas industriales como comerciales o de servicios, no únicamente por los armónicos, sino también por el consumo de potencia reactiva (generalmente de tipo capacitivo). Las funciones implementadas en todos los modelos son las enumeradas a continuación:

- Multirango en tensión (230\* - 400 - 480 Vc.a.) y bifrecuencia (50 / 60 Hz).
- Reducción de las corrientes armónicas hasta el orden de 50 (2500 Hz).
- Posibilidad de selección por parte del usuario de las frecuencias armónicas a filtrar para lograr una mayor eficacia del filtro.
- Compensación de potencia reactiva. Tanto de corrientes atrasadas (inductiva) como adelantadas (capacitiva).
- Equilibrado de las corrientes de fase.

Si se requieren mayores capacidades de filtrado, se ofrece la posibilidad de conexión de hasta 8 filtros en paralelo, que pueden ser de distinta corriente nominal (los filtros deben ser el mismo modelo **AFQ-3W** o **AFQ-4W**).

### Características técnicas

<b>Características eléctricas</b>	Tensión nominal	230* - 400 - 440 - 480 Vc.a. $\pm$ 15%
	Frecuencia	50 Hz / 60 Hz ( $\pm$ 4 Hz)
	Modo de conexión	3 fases (para sistemas de 3 ó 4 hilos)
<b>Especificaciones del filtro</b>	Rango de armónicos de corriente	Del 2º al 50º armónico
	Selección específica de armónicos	Del 3º al 25º armónico (sólo impares)
	Función compensación de reactiva	Implementada
	Tecnología del controlador	DSP (procesador de señal digital)
	Tiempo de respuesta de transitorios	< 1 ms
	Protección por sobrecorriente	Protección por limitación de corriente a la nominal del filtro
	Comunicaciones / Software	RS-485/Modbus / <b>PowerStudio</b>
	Nivel de ruido	< 70 dB
	Consumo máximo	1 kW $\rightarrow$ 25 A, 1,7 kW $\rightarrow$ 50 A, 3,5 kW $\rightarrow$ 100 A, 5,7 kW $\rightarrow$ 150 A, 6,1 kW $\rightarrow$ 200 A
		Display gráfico
<b>Transformadores de corriente</b>	Rango de transformadores	desde 5/5 A hasta 5000/5 A
	Nº requerido	2 (soló 3 hilos) ó 3
	Ubicación	Carga o Fuente
<b>Funciones de pantalla</b>	Posibilidad de control	Filtro ON/OFF, reset de alarmas, y descripción del estado del filtro
	Funciones de programación	Selección de los armónicos a filtrar, habilitación de la función de equilibrado y/o de la función de compensación de reactiva, relación de los transformadores de corriente, mínima corriente de funcionamiento, algortimo de control y número de unidades AFQ en paralelo
	Visualización de parámetros eléctricos	Valores de tensiones y corrientes, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia. Armónicos de corriente y tablas del espectro armónico
<b>Normas</b>	Limitación de armónicos	<b>IEC 61000-3-4, IEEE 519-1992</b>
	Diseño eléctrico	<b>IEC 60146</b>
	Seguridad eléctrica	<b>EN 50178</b>
	Compatibilidad electromagnética	<b>EN 55011, IEC EN 50081-2, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-6-2</b>
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura de funcionamiento	0 °C ... +50 °C
	Humedad	0 ... 90% (sin condensación)
	Altitud máxima	2000 m
<b>Características de las envolventes</b>	Montaje	Armario metálico autosoporte
	Grado de protección	IP 21
	Instalación	Uso interno

\* bajo pedido

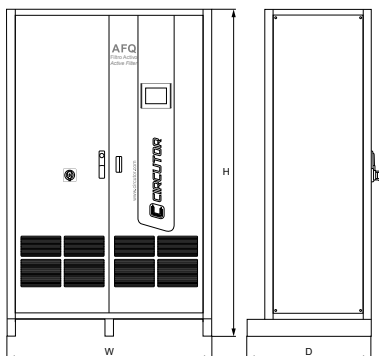
# AFQ-3W

## Filtro Activo Paralelo Multifunción

### Referencias

Tensión nominal	Corriente de fase	Corriente de cresta	Tipo	Código
230 - 400 - 480 Vc.a.	25 A	50 A	AFQ-3W-25A-480	R7H772
	50 A	100 A	AFQ-3W-50A-480	R7H774
	100 A	200 A	AFQ-3W-100A-480	R7H775
	150 A	300 A	AFQ-3W-150A-480	R7H776
	200 A	400 A	AFQ-3W-200A-480	R7H777

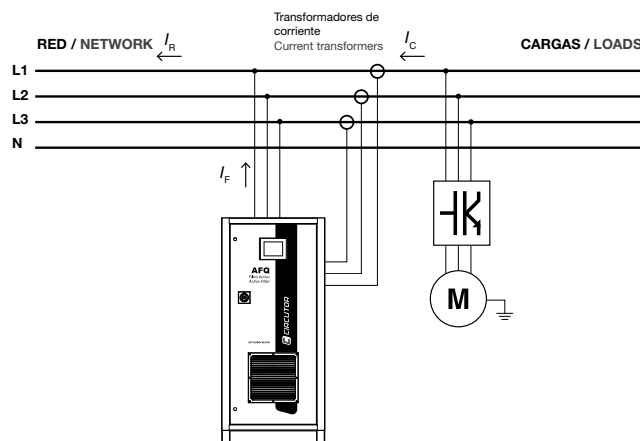
### Dimensiones



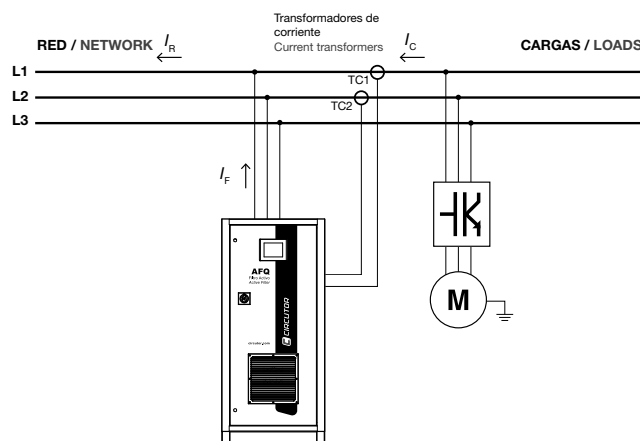
Tipo	Dimensiones (W x H x D)	Peso (kg)
AFQ-3W-25A-480	500 x 830 x 454 mm	135
AFQ-3W-50A-480	655 x 1350 x 450 mm	212
AFQ-3W-100A-480	655 x 1470 x 585 mm	272
AFQ-3W-150A-480	1190 x 1900 x 722 mm	505
AFQ-3W-200A-480	1190 x 1900 x 722 mm	511

### Conexiones

Lado carga, 4 hilos



Lado carga, 3 hilos



# AFQ-4W

## Filtro Activo Paralelo Multifunción



### Descripción

Los filtros activos paralelos multifunción **AFQ** constituyen la solución más completa para resolver los problemas de calidad causados, tanto en instalaciones industriales como comerciales o de servicios, no únicamente por los armónicos, si no también por el desequilibrio de corrientes e, incluso, por el consumo de potencia reactiva (generalmente de tipo capacitivo).

Las funciones implementadas en todos los modelos son las enumeradas a continuación:

- Varios rangos de tensión (230\* / 400 Vc.a.) y bifrecuencia (50 / 60 Hz).
- Reducción de las corrientes armónicas hasta el orden de 50.  
Posibilidad de selección por parte del usuario de las frecuencias armónicas a filtrar para lograr una mayor eficacia del filtro.
- Corrección del consumo de corrientes desequilibrado en cada fase de la instalación eléctrica.
- Compensación de potencia reactiva. Tanto de corrientes atrasadas (inductiva) como adelantadas (capacitiva).

Si se requieren mayores capacidades de filtrado, se ofrece la posibilidad de conexión de hasta 8 filtros en paralelo, que pueden ser de distinta corriente nominal (los filtros deben ser el mismo modelo **AFQ-3W** o **AFQ-4W**).

### Características técnicas

<b>Características eléctricas</b>	Tensión nominal	230* / 400 Vc.a. ± 15%
	Frecuencia	50 Hz / 60 Hz (± 4 Hz)
	Modo de conexión	3 fases + neutro (para sistemas de 4 hilos)
<b>Especificaciones del filtro</b>	Rango de armónicos de corriente	Del 2º al 50º armónico
	Selección específica de armónicos	Del 3º al 25º armónico (sólo impares)
	Función equilibrado de corriente	Implementada
	Función compensación de reactiva	Implementada
	Tecnología del controlador	DSP (procesador de señal digital)
	Tiempo de respuesta de transitorios	< 1 ms
	Protección por sobrecorriente	Protección por limitación de corriente a la nominal del filtro
	Display gráfico	Pantalla táctil LCD
<b>Funciones de pantalla</b>	Posibilidad de control	Filtro ON/OFF, reset de alarmas, y descripción del estado del filtro
	Funciones de programación	Selección de los armónicos a filtrar, habilitación de la función de equilibrado y/o de la función de compensación de reactiva, relación de los transformadores de corriente, mínima corriente de funcionamiento, algoritmo de control y número de unidades AFQ en paralelo
	Visualización de parámetros eléctricos	Valores de tensiones y corrientes, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia. Armónicos de corriente y tablas del espectro armónico
<b>Normas</b>	Limitación de armónicos	<b>IEC 61000-3-4, IEEE 519-1992</b>
	Diseño eléctrico	<b>IEC 60146</b>
	Seguridad eléctrica	<b>EN 50178</b>
	Compatibilidad electromagnética	<b>EN 55011, IEC EN 50081-2, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-6-2</b>
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura de funcionamiento	0 °C ... +50 °C
	Humedad	0 ... 90% (sin condensación)
	Altitud máxima	2000 m
<b>Características de las envolventes</b>	Montaje	Armario metálico autosoporte
	Grado de protección	IP 21
	Instalación	Uso interno

\* bajo pedido



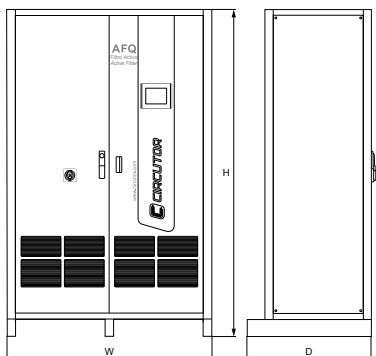
# AFQ-4W

## Filtro Activo Paralelo Multifunción

### Referencias

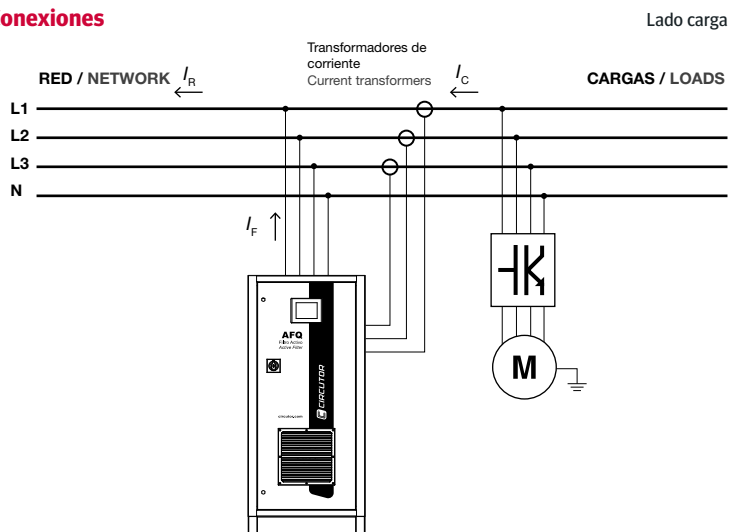
Corriente de fase	Corriente de neutro	Corriente de cresta	Tipo	Código
25 A	75 A	50 A	AFQ-4W-25A-400	R7H602
50 A	150 A	100 A	AFQ-4W-50A-400	R7H604
100 A	300 A	200 A	AFQ-4W-100A-400	R7H605
150 A	450 A	300 A	AFQ-4W-150A-400	R7H606
200 A	600 A	400 A	AFQ-4W-200A-400	R7H607

### Dimensiones



Tipo	Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)	Peso (kg)
AFQ-4W-25A-400	655 x 800 x 450	135
AFQ-4W-50A-400	655 x 1350 x 450	212
AFQ-4W-100A-400	655 x 11470 x 450	272
AFQ-4W-150A-400	1190 x 1900 x 720	505
AFQ-4W-200A-400	1190 x 1900 x 720	511

### Conexiones



# AFQ

## Filtros Activos Multifunción

+ información: [comunicacion@circutor.com](mailto:comunicacion@circutor.com)

[www.circutor.es](http://www.circutor.es)



CIRCUTOR, SA - Vial Sant Jordi, s/n  
08232 Viladecavalls (Barcelona) España  
Tel. (+34) 93 745 29 00 - Fax: (+34) 93 745 29 14  
[central@circutor.es](mailto:central@circutor.es)

 @circutor  [youtube.com/circutoroficial](https://www.youtube.com/circutoroficial)  [circutor](https://www.linkedin.com/company/circutor)

Código: C2R721-02

CIRCUTOR, SA se reserva el derecho de modificar cualquier información contenida en este catálogo.

