



PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ PER A GENERACIÓ FOTOVOLTÀICA EBAR NORD

PROJECTE 02 - 2025

TITULAR: EASCS S.L.

Empresa d'Aigües i Serveis de Cervera i la Segarra S.L.
Av/ Duran i Sanpere 7
25200 Cervera (Lleida)



INSTAL·LACIONS
JORDI ANGUERA



Óscar Garrós Aristizábal

Enginyer Tècnic Industrial – Col·legiat núm. 28209

Contingut

1 – ANTECEDENTS I INTRODUCCIÓ	4
2 - DADES GENERALS.....	5
2.1. PREVISIÓ DE CÀRREGUES	5
3 - OBJECTE I ABAST	7
4 - NORMATIVA APLICABLE	8
5 – DESCRIPCIÓ I ESPECIFICACIONS DE TREBALLS PREVIS.....	9
5.1. DESCRIPCIÓ	9
5.2. Caseta exterior.....	9
5.3. Estudi d'ombres.....	10
5.4. Desbrossament	11
5.5. Moviment de terres	12
5.6. Canalitzacions soterrades.....	12
5.7. Estructura prefabricada suport panells	12
6 – DESCRIPCIÓ I ESPECIFICACIONS DE LA INSTAL·LACIÓ	14
6.1. DESCRIPCIÓ	14
6.2. GENERACIÓ, TRANSPORT I PROTECCIONS DE CORRENT CONTINU	14
6.2.1. GENERACIÓ	14
6.2.2. TRANSPORT: CANALITAZACIONS, CONDUCTORS DE C.C.....	18
6.2.3. PROTECCIONS DE C.C.	19
6.3. INVERSIÓ, TRANSPORT I PROTECCIONS DE CORRENT ALTERN.....	26
6.3.1. INVERSOR	26
6.3.2. TRANSPORT: CANALITAZACIONS I CONDUCTORS DE C.A.....	30
6.3.3. PROTECCIONS DE C.A.	30
6.4. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PRE-EXISTENT.....	36

6.4.1. QUADRE DE COMPTATGE I MESURA I CGP	36
6.4.2. POSADA A TERRA	36
6.5. Formació als responsables.....	38
7 – CÀLCULS.....	39
7.1. FONAMENTS DE CÀLCUL	39
7.1. CÀLCUL DE LINIES	40
7.2. DADES RELLEVANTS I TAULES DE RESULTATS	41
8 – PLÀNOLS I ESQUEMA.....	45
9 – PRESSUPOST	46
10 – PLEC DE CONDICIONS.....	48
10.1 Plec de condicions generals	48
10.2 Plec de condicions tècniques	49
11 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT (E.B.S.S)	51
11.1. Objecte de l'estudi	51
11.2. Normativa	51
11.3. Característiques de l'obra.....	52
11.4. Normes de seguretat aplicables a l'obra.....	54
11.5. Riscos professionals.....	55
11.6. Mesures de prevenció	58
11.6.1. Proteccions col·lectives generals	58
11.6.2 Proteccions col·lectives particulars.....	61
11.6.3. Equips de protecció individual (EPIS).....	62
11.6.4. Proteccions particulars especials.	62
11.6.5. Manteniment preventiu de la maquinària i els equips.....	62
11.6.6. Instal·lacions generals d'higiene a l'obra.....	63
11.6.7. Revisions mèdiques en l'obra	64

11.6.8. Obligacions de formació per part de l'empresari.....	67
11.6.9. Medicina preventiva i primers auxilis.....	68

1 – ANTECEDENTS I INTRODUCCIÓ

EASCS S.L. (Empresa d'aigües i serveis de Cervera i Segarra S.L.) ubicada a Cervera, Av/ Duran i Sanpere 7, impulsa la implantació d'una instal·lació de generació de baixa tensió amb panells solars Fotovoltaics, en regim d'autoconsum i amb la intenció d'enviar els excedents a la Xarxa pública.

La implantació del projecte pretén avançar cap a un desenvolupament sostenible amb l'adopció d'energies renovables. Permetent guanyar en competitivitat amb l'estalvi dels costos de producció actuals que s'aconseguiran un cop amortitzi la inversió.

En l'actualitat la explotació disposa d'una instal·lació elèctrica amb una potencia contractada de 87 kW.

La capacitat prevista de generació elèctrica amb panells solars fotovoltaics es de 48,79kW destinats a l'autoconsum, i amb la possibilitat d'enviar els excedents a la Xarxa pública.

L'abast del projecte és el dimensionament dels components d'aquesta instal·lació de generació fins a la interconnexió amb la instal·lació existent de Baixa Tensió en base a la legislació vigent.

La present instal·lació pretén aportar en els objectius que s'ha marcat la Unió Europea en el camp de les Energies renovables de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle i augmentar la quota de producció d'energia procedent renovables respecte el total.

No és objecte del present Projecte analitzar les proteccions requerides en l'escomesa del subministrament actual ni els dispositius generals de comandament i protecció de la instal·lació de Consum. El titular ha de garantir que la instal·lació existent estigui adequadament legalitzada. La instal·lació fotovoltaica es legalitzarà com una instal·lació independent.

2 - DADES GENERALS

ACTIVITAT	Generació d'energia elèctrica de Baixa Tensió amb Energia Solar fotovoltaica
LOCAL	Estació de Bombeig d'Aigües Residuals
INSTAL·LACIÓ	Solar Fotovoltaica - Elèctrica – Baixa tensió
TITULAR	EASCS S.L.
DOMICILI SOCIAL	Av. Duran i Sanpere 7 25200 Cervera
NIF	B25308818
EMPLAÇAMENT	Av. Polígon Industrial S/N 25200 Cervera Bombeig Nord Lleida
INSTAL·LADOR	Jordi Anguera Calafell Carnet NIF: 78085443-Y REIC 25/26003 C/ Asunta – 25212 Ratera Tel. 620235085 Fax: 973520234
TÈCNIC REDACTOR	Óscar Garrós Aristizábal Enginyer Tècnic Industrial Col. Núm. 28209

2.1. PREVISIÓ DE CÀRREGUES

La previsió de càrregues té com a potència màxima la potència màxima autoritzada de la instal·lació receptora.

La potència màxima de generació ve donada pel nombre de panells fotovoltaics i la seva potència unitària.

Els panells s'agruparan en 4 unitats de conversió de corrent continu a corrent altern de 9,52 kW i un 5è de 10,71 kW de capacitat nominal.

PREVISIÓ DE CÀRREGUES

POTÈNCIA CONTRACTADA (KW)	87 KW
----------------------------------	--------------

NOMBRE DE PANELLS A INSTAL·LAR	82
---------------------------------------	-----------

POTÈNCIA 1 PANELL (W)	959
------------------------------	------------

POTÈNCIA MÀXIMA PREVISTA GENERADA (KW)	48,79
---	--------------

% POTENCIA GENERADA	56
----------------------------	-----------

3 - OBJECTE I ABAST

El present projecte té com a finalitat definir la instal·lació fotovoltaica, per a l'autoconsum i amb objectiu d'evacuar excedents a la xarxa de subministrament i distribució, tant per la seva execució com per la posterior legalització.

La instal·lació correspon als elements que intervenen des de la generació fins als punts d'interconnexió amb la instal·lació existent sense interferir i sent totalment compatible amb els usos i instal·lacions existents.

Específicament l'àmbit del projecte cobreix la execució dels següents treballs:

- Adequació del terreny.
- Generadors Fotovoltaics
- Línies i proteccions des de els generadors fotovoltaics fins a inversors trifàsics.
- Inversors trifàsics d'adaptació de l'energia per a transformació de corrent continu (C.C.) a corrent altern (C.A.).
- Proteccions, control i línies des de l'inversor fins al punt d'interconnexió a la instal·lació elèctrica existent.
- Formació als responsables

Tot això atenent la reglamentació vigent, citada al següent capítol.

4 - NORMATIVA APLICABLE

Per a l'elaboració del projecte es té en compte:

REBT	Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) RD 842/2002 DE 2 D' AGOST
ITC	Instruccions Tècniques Complementaries (ITC).
NORMAS UNE	Citades en el ITC-BT-02
NORMES PARTICULARS	De l'empresa subministradora FECSA - ENDESA

5 — DESCRIPCIÓ I ESPECIFICACIONS DE TREBALLS PREVIS

5.1. DESCRIPCIÓ

La instal·lació fotovoltaica, fent un hort solar, requereix d'una adequació del terreny per a complir amb les especificacions de muntatge dels suports dels panells que els hi donaran la inclinació adequada com per a la correcta canalització del cablejat. On es té en compte també la eliminació de possibles ombres que puguin afectar al rendiment de la instal·lació.



Il·lustració 1 Fotografia de l'esplanada

5.2. Caseta exterior

Davant la presència d'una atmosfera corrosiva en l'edifici existent, per a garantir el correcte funcionament i durabilitat de l'inversor com de les proteccions necessàries de la instal·lació fotovoltaica, caldrà instal·lar una caseta de mida mínima 1,5 x 1,5 x 2,2 metres per a ubicar-hi l'inversor i quadres de protecció de contínua i alterna. Adequada per ser instal·lada a

zona exterior i amb accés per la part inferior per a entrada i sortida del cablejat.

Es situarà davant de la paret de pedra sobre una llosa de formigó adient per a la seva col·locació i amb obertura inferior per l'accés dels tubs corrugats soterrats.



Il·lustració 2 Ubicació de la caseta exterior

5.3. Estudi d'ombres

Per tal d'avaluar la incidència d'ombres d'obstacles pròxims, s'observarà l'entorn pròxim comprès en la franja est-oest, en què no hi ha d'haver cap obstacle que pugui produir ombres sobre els panells solars per un període mínim de 4 hores de sol entorn al migdia del solstici d'hivern.

Per tal de garantir-ho, els panells s'hauran d'instal·lar a una distància mínima dels obstacles propers, determinada per l'expressió següent:

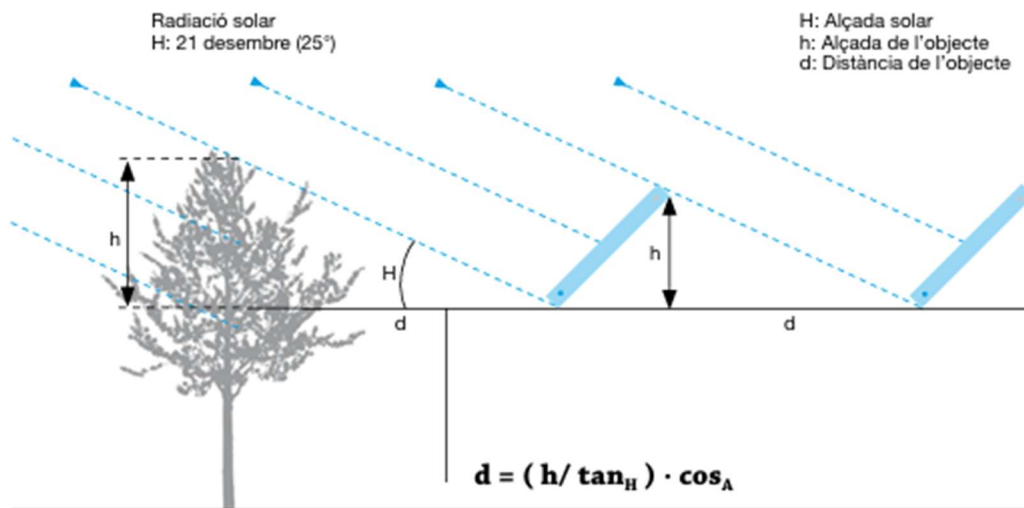
$$d = h * K$$

On h es l'alçada de l'obstacle i K el factor solar del mes més desfavorable a Catalunya, calculat a partir de la tangent de l'alçada solar i del cosinus de l'azimut solar al Desembre.

$$K = \frac{1}{\tan 19} * \cos 29 = 2,54$$

La presència d'ombres sobre els panells solars afecta el seu correcte funcionament. Amb l'objectiu de reduir al màxim les ombres que puguin incidir directament sobre els panells, tenint també en compte l'ombra que es genera entre filera i filera de panells es detecta per inspecció visual presència d'arbres i matolls de gran alçada a la zona sud i sud-est de l'esplanada que s'hauran d'enretirar.

També s'haurà de tenir en compte l'alçada del mur a la vessant sud-est, col·locant els panells a la distància adequada per a minimitzar ombres sobretot en els mesos d'hivern.



Il·lustració 3 Representació gràfica del càlcul. [Institut Català de l'Energia]

5.4. Desbrossament

Amb l'objectiu de reduir al màxim l'impacte d'ombres sobre les plaques es tallaran els arbres perimetrals en la zona sud - sud-est de l'esplanada. Així com desbrossar les plantes que puguin créixer en la zona on es col·locaran els panells.

5.5. Moviment de terres

Es farà un anivellament del terreny on s'ubicaran els panells per tal d'evitar acumulacions d'aigua i afavorir-ne l'evacuació.

Es compactarà el terreny i es procedirà a l'excavació de rases on es col·locaran les canalitzacions amb tub urbà per al cablejat, cobert amb arena i la pròpia terra de l'excavació.

Sobre el terreny compactat s'estendrà una malla anti-herba i finalment es farà una capa de grava a sobre.

5.6. Canalitzacions soterrades

Es realitzarà una rasa amb dos tubs corrugats per a passar-hi els conductors de corrent continua des de l'hort solar fins a la caseta exterior. Per a facilitar-ne la instal·lació es col·locaran arquetes a cada línia de panells.

També es comunicarà la caseta exterior amb l'edifici existent amb una rasa amb dos tubs corrugats per a corrent altern i comunicacions respectivament.

5.7. Estructura prefabricada suport panells

El sistema estructural de suport dels panells es basarà en un sistema inclinat mitjançant blocs prefabricats que permetran el muntatge dels panells amb fixacions i ancoratges que garanteixin la subjecció dels panells i evitar vibracions o ser arrencats en condicions de forts vents.

Es preveu utilitzar blocs de formigó especials per a hortes solars preparats per aquest ús, amb una inclinació de 30° i amb obertures transversals per a poder ser manipulats amb toro.

Les petites diferències de nivell que pugui tenir el terreny es podrà ajustar amb les peces de fixació dels panells als blocs de formigó.

La ubicació dels blocs de formigó així com la distancia entre ells es regirà segons els planells adjunts i seguint les instruccions i els útils de muntatge del fabricant dels blocs.

6 – DESCRIPCIÓ I ESPECIFICACIONS DE LA INSTAL·LACIÓ

6.1. DESCRIPCIÓ

La instal·lació consisteix en realitzar una instal·lació fotovoltaica, per a l'autoconsum d'una estació de bombeig d'aigües residuals i amb la intenció d'evacuació d'excedents a la xarxa de subministrament i distribució.

El generador fotovoltaic es trobarà ubicat a l'esplanada exterior de l'edifici, fent una horta solar. L'inversor i els respectius quadres de protecció en la caseta d'ús exclusiu, a l'exterior de l'edifici.

La part de la instal·lació corresponent al generador fotovoltaic, instal·lada a l'esplanada exterior, es considerarà que es troba en un recinte mullat ja que en ser una instal·lació exterior estarà sotmesa a les inclemències meteorològiques. Es declara com a local mullat donant compliment al RBT ITC-BT 30.

La instal·lació a efectes descriptius quedarà dividida en els següents 3 apartats:

- Generació, transport i proteccions de Corrent Continu
- Adaptador d'energia – Inversor.
- Connexió a xarxa existent del consumidor.

6.2. GENERACIÓ, TRANSPORT I PROTECCIONS DE CORRENT CONTINU

6.2.1. GENERACIÓ

La instal·lació constarà d'un generador fotovoltaic situat a l'esplanada exterior l'edifici, formant un total de 82 panells solars. Els mòduls es muntaran damunt dels blocs de formigó especials destinats a aquesta tasca.

Els carrils que suportaran els panells aniran collats a les peces de formigó amb espàrrecs i amb grapes d'alumini i cargols d'acer inoxidable amb una inclinació de 30° respecte el terra formant 4 conjunts de 16 panells connectats en sèrie orientats al sud i un 5è conjunt de 18 panells connectats també en sèrie amb la mateixa orientació.

La potència total instal·lada d'origen fotovoltaic serà de 48,79 KW pic.

El generador fotovoltaic és l'encarregat de produir energia, transformant l'energia procedent del Sol en energia elèctrica, en forma de corrent continu (C.C.).

La tensió de treball en el circuit de corrent continu, la realitzen la connexió en sèrie de les plaques fotovoltaïques, que són les generadores d'energia contínua. Cada panell fotovoltaic presenta una tensió de pic màxima (Vmp) de 44,64V.

Els panells estran connectades en 4 strings (conjunt de panells connectats en sèrie) de 16 panells i un 5è donant de 18 panells donant com a resultat la tensió de pic màxima de cada conjunt de 16 panells 714V (C.C.) a 25°C i el de 18 panells 804V (C.C.) a 25°C.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES PLANELLS

FABRICANT	JA SOLAR
MODEL	JAM72D40 595/MB
CARACTERÍSTIQUES	MBB Half - Cell Technology
POTÈNCIA PIC (W)	595
EFICIÈNCIA (%)	23 %
CERTIFICAT CE	SÍ
CERTIFICAT COMPLIMENT	IEC 61215 i IEC 61730

Harvest the Sunshine

595W



JA SOLAR

JAM72D40 MB

n-type Double Glass Bifacial Modules

Premium Cells

n-
Bycium+

16BB

MBB Half-Cell
Technology

26%

Up To

Cell Conversion
Efficiency

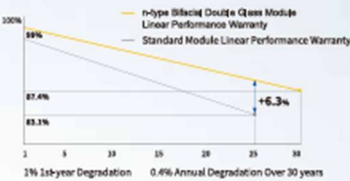
Premium Modules

Higher power
generation better LCOE

Better Temperature
Coefficient

LID n-type with very
Lower LID

Better low irradiance
response



12-year product
warranty

30-year linear power
output warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



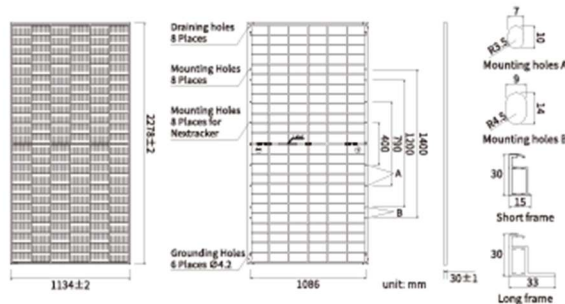




Óscar Garrós Aristizábal
ETI col·legiat núm. 28209

16

JAM72D40 MB n-type Double Glass Bifacial Modules



MECHANICAL PARAMETERS

Cell	Mono
Weight	31.8kg
Dimensions	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3diodes
Connector	QC 4.10-351/ MC4-EV02A
Cable Length	Portrait: 300mm(+)/400mm(-) (Including Connector) Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Front Glass/Back Glass	2.0mm/2.0mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 720pcs/40HQ Container

Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72D40 570/MB	JAM72D40 575/MB	JAM72D40 580/MB	JAM72D40 585/MB	JAM72D40 590/MB	JAM72D40 595/MB
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	570	575	580	585	590	595
Open Circuit Voltage (V _{oc}) [V]	51.52	51.73	51.95	52.16	52.37	52.58
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	43.62	43.82	44.02	44.22	44.43	44.64
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.74	13.79	13.84	13.89	13.94	13.99
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	13.07	13.12	13.17	13.23	13.28	13.33
Module Efficiency [%]	22.1	22.3	22.5	22.6	22.8	23.0
Power Tolerance	0~+3%					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.250%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.290%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

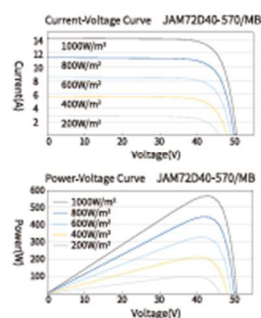
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS WITH 10% SOLAR IRRADIATION RATIO

TYPE	JAM72D40 570/MB	JAM72D40 575/MB	JAM72D40 580/MB	JAM72D40 585/MB	JAM72D40 590/MB	JAM72D40 595/MB
Rated Max Power(P _{max}) [W]	616	621	626	632	637	643
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	51.52	51.73	51.95	52.16	52.37	52.58
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	43.62	43.82	44.02	44.22	44.43	44.64
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	14.84	14.89	14.95	15.00	15.06	15.11
Max Power Current(I _{mp}) [A]	14.11	14.17	14.23	14.29	14.34	14.40
Irradiation Ratio (rear/front)	10%					

* For Nextracker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and Nextracker for reference.
** Bifaciality=P_{max, rear}/Rated P_{max, front}

CHARACTERISTICS



OPERATING CONDITIONS

Maximum System Voltage	1500V DC
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	30A
Maximum Static Load, Front*	5400Pa(112 lb/ft ²)
Maximum Static Load, Back*	2400Pa(50 lb/ft ²)
NOCT	45±2°C
Bifaciality**	80%±10%
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 29/Class C



Headquarters

No. 8 Building, Nuode Center, No.1 Courtyard, East Auto Museum Road,
Fengtai District, Beijing
Tel: +86 10 6361 1888 Fax: +86 10 6361 1999
E-mail: sales@jasolar.com marketing@jasolar.com www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

Version No.: Global-EN-20240730A

6.2.2. TRANSPORT: CANALITAZACIONS, CONDUCTORS DE C.C.

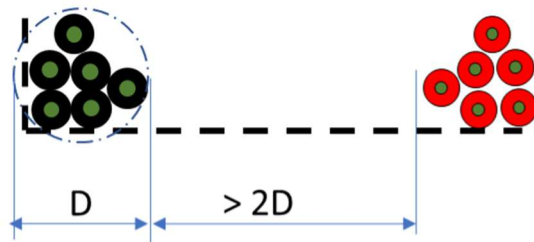
La xarxa de distribució de C.C. estarà situada en l'esplanada exterior de l'edifici, des del generador fins a l'inversor. Els cables estaran col·locats sota tub o canal sobre el sòl i adossat al perfil de la mateixa estructura de suport de les plaques fotovoltaïques mitjançant brides en zones exteriors, el que permetrà una millor dissipació de la calor proporcionant una millor seguretat a la instal·lació.

Sempre que s'hagi de cobrir un espai lliure d'estructura i entrades i sortides a edificis, casetes i armaris en zona exterior es soterrarà el cablejat utilitzant tub urbà per a la seva protecció i separant cables positius i negatius per minimitzar possibles averies. En les parts interior de caseta, armari o edifici es situarà el cablejat sota tub o canal collat a la paret. En les unions amb les canalitzacions sempre s'haurà d'utilitzar unions premsaestopa.

Els conductors seran unipolars de doble aïllament de Polietilè Reticulat (XLPE) i cautxú d'etilè-propilè (EPR), que són materials polimèrics termoestables adequats per a suportar l'acció de la intempèrie, d'acord amb la norma UNE 211123.

Concretament s'utilitzaran conductors unipolars ZZ-F(AS), conductor de coure electrolític classe 5 (flexible) segons EN60228, aïllament de goma lliure d'halògens, coberta de goma ignífuga tipus EM8, lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius en cas d'incendi.

En canalitzacions no soterrades, l'agrupament de cablejat de diferents strings té una afectació directa en la intensitat admissible del cablejats per influència tèrmica, per lo que s'agruparan de la següent manera, o en conductes separats.



La secció d'aquests conductors es troben calculats en l'annex de càlculs.

6.2.3. PROTECCIONS DE C.C.

Tenen com a objectiu protegir tant els panells fotovoltaics com l'entrada de contínua de l'inversor.

Com a norma general, a part dels elements que es citen a continuació, s'ha d'assegurar un grau d'aïllament elèctric de classe I mínim en equips i materials, a excepció del cable de contínua, que ha de ser sempre de doble aïllament.

S'instal·larà un quadre de protecció de Corrent Continu, que inclourà els elements indicats en aquest mateix apartat.

El quadre de protecció C.C. presentarà protecció IP 65 i es col·locarà en una caseta junt amb l'inversor en l'espai destinat a aquests aparells.

- **Protecció contra contactes directes:**

No hi haurà accés a les connexions. Tant en els mòduls fotovoltaics com en les connexions dels strings, borns de connexió en l'interior de caixes, amb tapa cargolada i entrada i sortida a través de premsaestopes.

- **Protecció contra curtcircuits:**

Una situació de curtcircuit pot arribar a ser perillosa per l'inversor, per tal risc s'instal·larà prèviament a l'inversor un fusible de 20A/1000Vdc en cada pol del string del generador fotovoltaic.

La corrent de curtcircuit del generador fotovoltaic és lleugerament superior a la d'operació, pel que una situació de curtcircuit no és problema per aquesta part del circuit.

- **Protecció contra sobrecàrregues:**

Els propis fusibles encarregats de la protecció contra curtcircuits, seran els encarregats de protegir el circuit davant de sobrecàrregues. Per aquest motiu són del tipus gPV, d'ús general per aplicacions fotovoltaïques i comptaran amb la funció addicional de facilitar les feines de manteniment. Aquest quadre de protecció de C.C. inclourà els fusibles de sèrie. Per evitar la situació de risc que comporten les sobrecàrregues s'exigirà aïllament de classe II (doble aïllament), en els mòduls fotovoltaïcs i caixes de connexió, així com ja s'ha especificat prèviament per al cablejat.

- **Protecció contra sobretensions transitòries:**

La instal·lació disposarà de protecció contra sobretensions transitòries Tipus 2, $V_{cc}=1000V_{dc}$. S'instal·larà un descarregador contra sobretensions que derivarà a terra qualsevol sobretensió que es presenti.

Aquest sistema permetrà protegir la instal·lació contra petits pics de tensió, així com la caiguda de llamps o descàrregues per commutació.

- **Monitorització i control:**

La planta fotovoltaica disposarà d'un sistema de monitorització de la instal·lació mitjançant el programari i aplicacions pròpies distribuïdes pel fabricant de l'inversor.

Aquest sistema permet una transferència contínua de dades de l'inversor, a més d'una monitorització, control i regulació fiable de la instal·lació. Permet també posar a disposició de l'usuari aquestes dades a través d'una pantalla, des d'on es poden visualitzar i gestionar.

El sistema de monitorització també servirà per controlar l'enviament dels excedents de generació a xarxa.

Per a la realització de la monitorització, serà necessari disposar d'elements físics que permetin la recepció, tractament i enviament de les dades a través de connexió a Internet. La quota periòdica que se'n derivi serà assumida per la propietat.

CUADRO SÖLVER STC5IP



FICHA TÉCNICA SOLVER STC5IP

Descripción del cuadro:

Cuadro SOLVER de protección de strings para instalaciones fotovoltaicas hasta 1000Vdc. Entradas de strings independientes y salidas independientes sin agrupar. Protección de 5 strings con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 20A gPV 1000Vdc en ambos polos. Incluido protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja de poliéster con puerta transparente, de dimensiones 552x310x151mm y grado de protección IP65. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado, rotulado y con marcado CE.

Elementos del cuadro:

El cuadro está compuesto fundamentalmente por los siguientes elementos:

- Caja de poliéster, dimensiones 552x310x151mm, IP 65.
- Protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc.
- Fusibles gPV 10x38 20A 1000Vdc.
- Bases portafusibles UTE 10x38 carril 25A 1000Vdc.
- Prensaestopas M16.



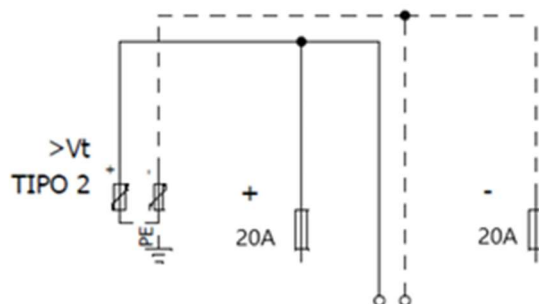


Ficha cuadro SÖLVER STC5IP

Tabla de características:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MONTAJE	
Tensión máxima de uso	1000Vdc
Corriente máxima de uso	20A
Tensión de aislamiento	1000Vdc
Capacidad de seccionamiento	No
Protección por fusible	Sí
Protección contra sobretensiones	Sí
Protección IP	IP 65
Prensaestopas	Sí
CARACTERÍSTICAS DEL FUSIBLE	
Tensión máxima de uso	1000Vdc
Corriente de fusión de fusible	20A
Tipo de fusible	gPV
Tensión de aislamiento de la base	1000Vdc
Corriente máxima de la base	25A
Tipo de base	UTE
Calibre	10x38
Montaje	Carril
Conexión	Puntera
Sección máxima de cable	16mm ²
CARACTERÍSTICAS DEL PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES	
Tipo	Tipo 2
Tensión de uso	1000Vdc
I de descarga	40kA
Conexión	Puntera
Sección máxima de cable	25mm ²
CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE	
Modelo	Caja de poliéster
Dimensiones	552x310x151mm
IP	65
IK	08
Tapa	Transparente
Prensaestopas	Sí (M16)
IP Prensas	66
Montaje de aparamenta	Sobre carril DIN

Esquema de conexión por string:





GREENHEISS
EFFICIENCY SYSTEMS
www.greenheiss.com

FICHA TÉCNICA

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 24H TRIFÁSICO 250A

Instalación rápida y sencilla

Monitorización de tu instalación en tiempo real

Indicadores LED y pantalla LCD integrados

CARACTERÍSTICAS

- Conexión entre componentes mediante **RS485**.
- Conexión con inversor mediante **RS485**.
- Conexión local mediante **Bluetooth**
- Conexión remota mediante **Wi-Fi y Ethernet**.
- Dispositivo de **bajo consumo**.
- Incluye 3 CT de 250/5A.

Características Técnicas del SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 24H Trifásico 250A

Parámetros generales	
Modelos	Trifásico
Tipo de medida	Indirecta
Componentes del conjunto	SMARTMODULE + CHINT DTSU666 + 3 CT
Relación de transformación CT	250/5A
Máximo número de inversores	10
Conexión entre componentes	RS485
Comunicaciones	Bluetooth / Wi-Fi / Ethernet/ RS485
Intervalo de recopilación de datos [min]	10
Método de actualización de firmware	Remoto
Método de acceso a los datos	Página web/ APP
Visualización de estado	LED y Pantalla LCD
Parámetros eléctricos	
Voltaje de entrada	3x230/400
Voltaje de alimentación	100-240 Vac
Frecuencia de entrada [Hz]	50/60
Consumo estático [W]	< 1,8
Consumo instantáneo máx. [W]	< 10
Corriente del medidor/ CT [A]	80 / 1,5
Medio ambiente	
Rango de temperatura de funcionamiento	-25 °C ~ + 60 °C
Dimensiones del medidor [HxWxD][mm]	98 x 72 x 65
Dimensiones SMARTMODULE [HxWxD][mm]	84,4 x 36 x 65,6
Peso del conjunto [g]	500
Grado de protección del conjunto	IP20
Otros	
Método de montaje	Rail
Certificados	CE y RoHs
Garantía [Años]	3

6.3. INVERSIÓ, TRANSPORT I PROTECCIONS DE CORRENT ALTERN

6.3.1. INVERSOR

Degut a que l'energia produïda per els panells fotovoltaics, en forma de corrent continu, no es pot injectar a la instal·lació elèctrica de Baixa Tensió existent en la explotació ni a la Xarxa Pública. És necessari la instal·lació d'un o varis inversors per a transformar el corrent continu generat per els panells fotovoltaics a corrent altern de 400V de tensió entre fases.

Aquests inversors han de ser capaços d'adaptar la tensió fluctuant dels mòduls (dependents de la radiació solar) amb la requerida per la xarxa elèctrica, en corrent altern.

El dimensionament de l'inversor es realitza tenint en compte la potència màxima de producció dels panells solars, sent la potencia de l'inversor dins del rang:

$$0,8 * P_{maxpanells} \leq P_{inversor} \leq 1,2 * P_{maxpanells}$$

La present instal·lació comptarà amb 1 inversor de 40 kW, protegit contra la polarització inversa. Situat dins el rang especificat anteriorment.

Una potència d'inversor més petita no permet extreure la màxima potència en moments puntuals, però el cost es menor i el rendiment dels panells disminueix amb el anys, i es important tenir en compte el rendiment global de la instal·lació al llarg de la seva vida útil.

Els inversors per a instal·lacions fotovoltaiques funcionen com una font de corrent, connectada a la sortida amb les fases i el neutre de la xarxa de distribució elèctrica. Incorporen les tecnologies més avançades per les seves funcions, entre d'altres: generació de l'ona sinusoidal mitjançant semiconductors de potencia IGBT i transformació en alta freqüència.

D'aquesta manera s'aconsegueix complir amb les màximes mesures de seguretat, alhora que s'obté una gran eficiència i un funcionament silencios.

El funcionament de l'inversor es totalment automàtic. S'engega i s'atura per si mateix quan detecta una tensió adient a la banda dels mòduls solars i incorpora un sistema de seguiment del punt de màxima potència ràpid i eficient, de manera que aconsegueix extreure la màxima energia del generador fotovoltaic en qualsevol circumstància climatològica. També incorpora totes les funcions de seguretat i de filtrat necessàries per assegurar una bona qualitat de l'electricitat de sortida.

L'inversor permet la separació galvànica entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa de distribució.

Les especificacions elèctriques de l'inversor a instal·lar són les següents:

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES INVERSOR

FABRICANT	GREENHEISS
MODEL	GH-IT 40 4M ADVANCED
TENSIÓ MÀX. ENTRADA C.C.	1100 V
POTÈNCIA NOMINAL SORTIDA C.A.	40 kW
TENSIÓ SORTIDA C.A.	230/400 V



www.greenheiss.com

FICHA TÉCNICA

INVERSOR TRIFÁSICO GH-IT 3M/4M ADVANCED

CARACTERÍSTICAS

Alta eficiencia debido a no incorporar transformador.

Su peso ligero facilita la instalación.

Grado de protección IP65.

- **Dispone de hasta 4 seguidores** de punto de máxima potencia (MPPT).
- **Alta versatilidad de configuración** por disponer de un **rango muy amplio de tensiones de entrada.**
- **Permite monitorizar** los parámetros de funcionamiento.



Portal web:

<https://inversores-style.greenheiss.com/>

App:

GH-Style

Características técnicas del Inversor Trifásico GH-IT 3M/4M ADVANCED

Modelo	GH-IT 25 3M ADVANCED	GH-IT 33 3M ADVANCED	GH-IT 40 4M ADVANCED	GH-IT 50 4M ADVANCED
Entrada FV (CC)				
Potencia máxima FV [kWp]	37.5	49.5	60	75
Tensión máxima CC [V]	1100			
Rango de tensión MPPT [V]	180-1000			
Tensión nominal CC [V]	600			
Tensión de arranque [V]	200			
Tensión mínima CC [V]	180			
Corriente máxima CC por MPPT [A]	3*32		4*32	
Cort. máx. CC de cortocircuito por MPPT [A]	3*38.4		4*38.4	
Número de MPPTs	3		4	
Número de entradas CC por MPPT	2			
Interruptor CC	Integrado			
Salida red (CA)				
Potencia nominal de CA [kW]	25	33	40	50
Potencia salida máxima CA [kW]	27.5	36.3	44	50
Potencia aparente máxima de CA [kVA]	27.5	36.3	44	50
Corriente nominal de CA [A]	36.2	47.8	58	72.5
Corriente máxima de salida CA [A]	41.7	55	66.7	75.8
Tensión nominal de CA/rango [V]	230/400, 3L+N+PE			
Frecuencia de red / rango [Hz]	50,60/44-55,54-65			
Factor de potencia [cos φ]	0.8 capacitiva-0.8 inductiva			
Distorsión armónica total (THDi)	<3%			

FICHA TÉCNICA
INVERSOR TRIFÁSICO GH-IT 3M/4M ADVANCED


Modelo	GH-IT 25 3M ADVANCED	GH-IT 33 3M ADVANCED	GH-IT 40 4M ADVANCED	GH-IT 50 4M ADVANCED
Eficiencia				
Eficiencia máx.			98.8%	
Eficiencia europea			98.5%	
Protecciones				
Monitorización de corriente de strings FVs			Integrado	
Protección de cortocircuito de CA			Integrado	
Detección de resistencia de aislamiento de CC			Integrado	
Detección de resistencia de aislamiento de CA			Integrado	
Unidad de monitorización de corriente residual			Integrado	
Protección anti-isla			Integrado	
Protección contra sobretensiones de CA			Tipo III	
Protección contra sobretensiones de CC			Tipo II	
AFCI (Arc Fault Circuit Interrupter)			Opcional	
Interfaz del usuario				
Conector de AC			Bloque de terminales	
Conector de CC			MC4	
Interfaz del dispositivo			LED+APP(Bluetooth)	
Puertos de comunicación			RS232(USB) + RS485(RJ45)	
Modo de comunicación			Wi-Fi/Ethernet/4G	
Datos generales				
Tipología			Sin Transformador	
Consumo nocturno (W)			<0.6	
rango de temperatura de funcionamiento			-40°C a + 60°C	
Humedad ambiental			0-100% Sin Condensación	
Altitud de operación			4000m (>3000m reducción de potencia)	
Ruido (dBA)			<50	
Protección IP			IP65	
Montaje			Montaje en pared	
Método de refrigeración			Refrigeración por ventilador inteligente	
Dimensiones (AlxAxPx) (mm)			473*659.4*240	
Peso (kg)		35.5	37	37.5
Garantía Standard (años)			10 (Standard)/15/20 (Opcional)	
Datos generales				
Normativa aplicable			RD1699-2011, UNE 206006 IN:2011, UNE 206007-1:2013 IN, UNE-EN 50549-1:2019, NTS V2.1 (Reglamento UE 2106/631), IEC 61727, IEC62116, IEC 61683, IEC60068-2	
Normativa de seguridad			IEC/EN62109-1/2	
EMC			EN61000-6-1/2/3/4	

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 24H (Opcional)

- **Monitorización en tiempo real** del consumo eléctrico 24h
- Opciones de medida directa (<65A) o indirecta para ajustarse a las necesidades de la instalación.
- **Función antivertido** con certificado UNE-217001-IN



6.3.2. TRANSPORT: CANALITAZACIONS I CONDUCTORS DE C.A.

Format pel quadre de protecció de C.A., caixes de derivació i altres elements de connexió.

La instal·lació disposarà d'un sistema de monitorització que serà l'encarregat de controlar quan la instal·lació disposa d'excedent per a subministrar a la xarxa.

La línia de distribució de C.A s'inicia a la sortida de l'inversor fins el quadre elèctric de protecció de C.A, instal·lats ambdós en la zona habilitada per aquest ús, i d'aquí fins el quadre general existent de la instal·lació. Durant tot el recorregut, els conductors es trobaran col·locats sota tub o canal, fixats a paret, segons estableix el RD842/2002 del REBT.

Els conductors seran de cable unipolar RV-K de 0,6/1kV, d'acord amb la norma UNE 211002 segons la tensió assignada del cable.

Les seccions d'aquests conductors es troben calculats a l'apartat càlculs, més endavant en la present memòria.

6.3.3. PROTECCIONS DE C.A.

El quadre per a la protecció de la línia de C.A, tindrà una protecció IP65, donant compliment al Real Decret 1663/2000, article 11, sobre proteccions a instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió, i comptarà amb les proteccions indicades en aquest apartat.

Aquest quadre de protecció s'instal·larà en la caseta exterior, juntament amb els dispositius de protecció i comandament de continuu.

- **Proteccions que garanteix l'inversor**

Tensió mínima.

Límits de freqüència màxima i mínima.

Límits de tensió entre fases.

- **Protecció contra curtcircuits i sobrecàrregues**

Per a la protecció contra curtcircuits i sobrecàrregues, s'instal·larà un interruptor magneto-tèrmic que tingui un poder de tall superior a 4500A i capaç de suportar un corrent superior a la màxima prevista de l'inversor i d'interrompre el mateix circuit en el temps convenient en situació de sobreintensitat.

S'escull un Interruptor Automàtic, que farà alhora de interruptor general de maniobra de la generació, de 4P 80A, amb poder de tall de 16kA.

- **Interruptor diferencial**

Dispositiu electromagnètic que es col·loca en les instal·lacions elèctriques de corrent altern, amb la finalitat de protegir a les persones d'accidents provocats pel contacte directe amb parts actives de la instal·lació i també amb elements sotmesos a potència degut a una derivació indirecta.

S'utilitzarà un interruptor diferencial amb sensibilitat 300mA per cada inversor instal·lat, amb una intensitat màxima admissible superior a la màxima prevista de l'inversor.

La sensibilitat (I_s) ha estat determinada segons la relació següent:

$$I_s \leq \frac{V}{R}$$

On la tensió (V) per a locals mullats equival a 24 V i la Resistència a terra un màxim de 37 Ω .

$$I_s \leq \frac{24}{37} \Rightarrow I_s \leq 0,686 A$$

- Protecció contra sobretensions

La instal·lació disposarà de protecció contra sobretensions transitòries Tipus 2, $V_{cc}=1000V_{dc}$.

FICHA TÉCNICA SOLVER AC TRIFÁSICO 40KW

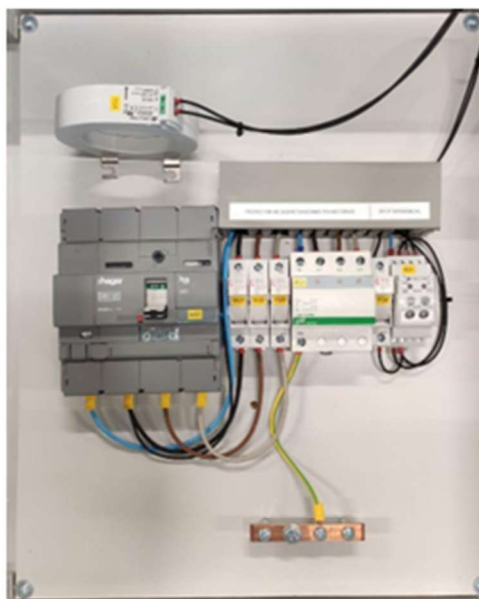
Descripción del cuadro:

Cuadro SOLVER protección AC para inversor trifásico de 40KW. Armario poliéster de superficie de dimensiones 600x500x230mm, con puerta opaca y grado de protección IP66. Automático 4x80A con poder de corte 16KA. Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 55mm. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2. Preparado para cable de entrada y salida hasta 70mm². Completo, montado, cableado sin bornas, rotulado y marcado CE.

Elementos del cuadro:

El cuadro está compuesto fundamentalmente por los siguientes elementos:

- Armario de poliéster, dimensiones 600x500x230mm, IP 66.
- Interruptor automático 4x80A con poder de corte 16KA.
- Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 55mm.
- Protector de sobretensiones transitorias tipo 2.

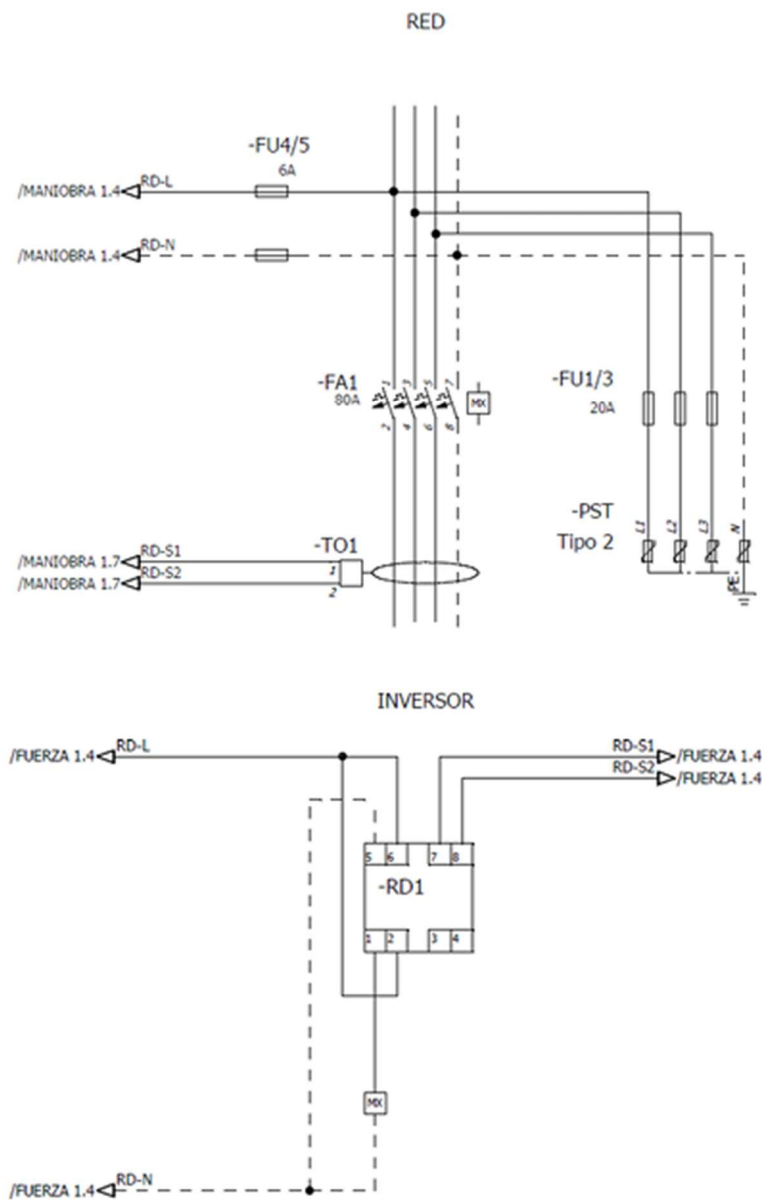


(Fotografía orientativa. Puede no coincidir con el cuadro descrito en esta ficha).

Tabla de características:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MONTAJE	
Tensión máxima de uso	400Vac
Corriente máxima de uso	80A
Protección diferencial	Sí
Protección contra sobretensiones	Sí
Protección IP	IP 66
Prensaestopas	No
CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	
Tensión máxima de uso	400Vac
Corriente máxima de uso	80A
Poder de corte	16KA
Montaje	Fondo placa
Conexión	Puntera
Sección máxima de cable	70mm ²
CARACTERÍSTICAS DEL RELÉ DIFERENCIAL	
Sensibilidad	0,03-5A (Regulable)
Retardo al disparo	0,02-5s (Regulable)
Tipo de protección diferencial	Clase A
Montaje	Carril
CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR TOROIDAL	
Diámetro de paso de cable	55mm
CARACTERÍSTICAS DEL PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES	
Tipo	Tipo 2
Tensión de uso	400Vac
Conexión	Puntera
Sección máxima de cable	25mm ²
CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE	
Modelo	Armario de poliéster
Dimensiones	600x500x230mm
IP	66
IK	10
Tapa	Opaca
Prensaestopas	No

Esquema de conexió:



6.4. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PRE-EXISTENT

La instal·lació fotovoltaica alimentarà la instal·lació pre-existent de BT, conservant el quadre general de protecció i maniobra i les línies d'alimentació dels diferents receptors també legalitzats.

6.4.1. QUADRE DE COMPTATGE I MESURA I CGP

Es conservarà el comptador existent.

Es conservarà la CGP existent.

La instal·lació ja disposa d'escomesa.

6.4.2. POSADA A TERRA

Segons la ITC-BT-18, totes els elements metàl·lics d'aquest tipus d'instal·lacions s'han de connectar a un únic terra de la instal·lació, tant la part de contínua com la d'alterna, independent del neutre de la empresa distribuïdora.

La posada a terra no alterarà les condicions de posta a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

Les masses de la instal·lació fotovoltaica estaran connectades a un terra independent del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el REBT amb l'esquema de funcionament TT, així com de les masses de la resta de la xarxa de subministrament.

S'instal·laran piquetes verticals, el tipus i la profunditat d'enterrament, haurà de ser tal que la pèrdua d'humitat del sòl, la presència de gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per damunt del valor previst.

Els materials utilitzats i la realització de la presa a terra haurà de ser tal que no es vegi afectada la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió de forma que comprometi les característiques del disseny de la instal·lació i el cable de proteccions estarà inclòs en les canalitzacions.

Es preveu instal·lar un born de posada a terra situat en lloc accessible, amb un pont seccionador que permeti mesurar la resistència de posada a terra corresponent si les condicions de terra de la instal·lació existent no compleixen amb la normativa. Aquest pont es podrà desmuntar mitjançant un útil, serà mecànicament segur i assegurarà la continuïtat elèctrica.

L'elèctrode es dimensionarà de forma que la seva resistència de terra, en qualsevol circumstància previsible, no sigui superior al valor especificat de manera que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors.

Com a cas més extrem, podent tenir emplaçaments humits o mullats, es considera la màxima tensió de contacte de 24V. Tenint en compte que totes les línies estan protegides amb interruptors diferencials de sensibilitat com a mínim de 0,3A.

La secció dels conductors de protecció serà la indicada en la taula 2 de la ITC-BT-18. La resistència mesurada de la presa de terra es preveu en un valor en Ohms inferior a: 37 ohms.

Les unions es realitzaran amb elements apropiats que garanteixin un bon contacte i que estiguin protegits.

Les dimensions del sistema de terra i la seva baixa resistència han de permetre una bona dissipació en el sòl dels corrents provocats per descàrregues atmosfèriques o de corrents de defecte, així com la equipotencialitat de totes les parts metàl·liques.

Les parts metàl·liques estaran unides entre si i, al seu torn, unides a la xarxa equipotencial de terres per a assegurar un esquema de connexió de terres en el generador fotovoltaic (part de CC).

Els mòduls fotovoltaics disposen en el marc un orifici específic per a la seva posada a terra, que s'utilitza per a la connexió entre ells mitjançant el conductor de protecció.

En l'apartat posterior de càlculs, es realitza el càlcul de resistència de terres, i distància entre piques, tenint en compte l'exposat en la ITC-BT-018.

6.5. Formació als responsables

L'empresa contractista, un cop acabada la instal·lació, haurà de realitzar una formació específica de la instal·lació als responsables d'aquesta que haurà de incloure:

- Elements.
- Funcionament bàsic.
- Gestió i control.
- Tràmits i passos necessaris per a la legalització.
- Manteniment bàsic.

7 – CÀLCULS

7.1. FONAMENTS DE CÀLCUL

Els càlculs realitzats per a totes les línies de la instal·lació verifiquen que les especificacions dels elements característics de cada línia s'ajusten a les indicacions del reglament de baixa tensió, determinant per a cada línia:

- Les característiques del cable a instal·lar.
- La secció dels conductors
- Les característiques (Sensibilitat, temps de resposta) dels interruptors a instal·lar

Per a totes les línies s'ha verificat que la caiguda de tensió, la intensitat circulant en condicions normals i la intensitat de curtcircuit, s'ajusta als límits establerts pel reglament segons el tipus de conductors i sistema d'instal·lació emprat.

Pel càlcul de les intensitats admissibles s'han emprat les taules d'intensitats admissibles de les ITC BT 06 i ITC BT 07 segons el tipus de conductor, i les taules de la ITC BT 19 segons el sistema d'instal·lació.

7.2. CÀLCUL DE LINIES

Notació

<i>P</i>	Potència [<i>kW</i>]
<i>V</i>	Tensió d'alimentació [<i>V</i>]
<i>I</i>	Intensitat [<i>A</i>]
<i>e</i>	Caiguda de tensió [%]
<i>L</i>	Longitud de la línia [<i>m</i>]
<i>S</i>	Secció cablejat [<i>mm</i> ²]
<i>σ</i>	Coeficient conductivitat coure [$56 \frac{m}{\Omega * mm^2}$]
<i>cosφ</i>	Factor de potència, per defecte 0,85
<i>T</i>	Temperatura

Les fórmules utilitzades per a la determinació de cablejat són:

Connexió trifàsica:

$$I = \frac{1000 * P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi}$$

$$e = \frac{100 * L * P}{\sigma * V^2 * S}$$

Connexió monofàsica:

$$I = \frac{1000 * P}{V * \cos\phi}$$

$$e = \frac{200 * L * P}{\sigma * V^2 * S}$$

Temperatura coure:

$$T = T_o + (T_{màx} - T_o) * \left(\frac{I}{I_{màx}} \right)^2$$

7.3. DADES RELLEVANTS I TAULES DE RESULTATS

Dades rellevants panells	Valor
Tensió a màxima potència (Vmp) [V]	44,64
Tensió màxima en circuit obert (Voc) [V]	52,58
Núm. Panells en sèrie	16 – 18
Metres Panells - Inversor	34 - 56
Variació V a Pmax [%/°C]	-0,29
Variació V a circuit obert [%/°C]	-0,25
Temperatura de treball òptim [°C]	25
Temperatura de treball habitual [°C]	40
Temperatura de treball màx [°C]	70
Temperatura de treball min [°C]	-5
Intensitat en curt circuit (Isc) [A]	13.99
Variació A en curt-circuit (Isc) [%/°C]	0,045
Caiguda de tensió C.C. disseny [%]	1
Caiguda de tensió C.A. disseny [%]	0,5
Conductivitat coure [m/(Ω*mm²)] -- (20°C)	56
Conductivitat coure [m/(Ω*mm²)] -- (40°C)	52
Conductivitat coure [m/(Ω*mm²)] -- (90°C)	44

Resultats Continua	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5
Num. Strings	1	1	1	1	1
Num. Panells en sèrie	18	16	16	16	16
Metres Panells - Inversor	56	53	34	46	46
Tensió pic màxims String (Vpm) [V] -- (25°C)	804	714	714	714	714
Tensió pic màxims String (Vpm) [V] -- (40°C)	769	683	683	683	683
Tensió pic màxims String (Vpm) [V] -- (90°C)	652	580	580	580	580
Tensió circuit obert String (Voc) [V] -- (25°C)	946	841	841	841	841
Tensió circuit obert String (Voc) [V] -- (-5°C)	1017	904	904	904	904
Intensitat en curt-circuit (Isc) [A] -- (25°C)	13,99	13,99	13,99	13,99	13,99
Intensitat en curt-circuit (Isc) [A] -- (40°C)	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08
Intensitat en curt-circuit (Isc) [A] -- (90°C)	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40
Secció Càlculada T treball [mm2] -- (40°C)	3,93	4,18	2,73	3,67	3,67
Secció Càlculada + desfavorable [mm2] -- (90°C)	5,59	5,95	3,89	5,22	5,22
Secció escollida [mm2]	6	6	6	6	6
I màxima per a a la secció (A)	49	49	49	49	49

Correcció per agrupament strings (A)	34	34	34	34	34
Correcció per generació bt (A)	27	27	27	27	27
Temperatura de treball calculada [°C]	30	30	30	30	30
Caiguda de tensió Resultant e [V]	5,03	4,76	3,11	4,18	4,18
Caiguda de tensió Resultant e [%]	0,65	0,70	0,46	0,61	0,61
Fusibles DC [A] -- Superior a Isc -- 2 per string	20	20	20	20	20

Resultats Alterna	Inversor - CGP
Potència Nominal [W]	40000
Tensió AC [V]	400
Metres	10
Cos phi	1
Intensitat (AC)	57,74
Correcció intensitat FV (1,25·AC)	72,17
Secció Calculada [mm²]	11,16
Secció Escollida [mm²]	25
Intensitat màxima cable [A]	88
Secció escollida Neutre	16
Caiguda de tensió Resultant e [V]	0,71
Caiguda de tensió Resultant e [%]	0,18
IGA (4P) [A]	80

8 – PLÀNOLS I ESQUEMA

Relació de plànols, al final del projecte:

- Situació i Emplaçament.
- Arbres a tallar
- Planta, situació panells.
- Anivellat, situació panells.
- Esquema unifilar.

9 – PRESSUPOST

El pressupost de la instal·lació elèctrica d'interconnexió de Generació fotovoltaica existent del present projecte, sense IVA, és el següent:

CAPÍTOL	DESCRIPCIÓ	IMPORT
C 1	TREBALLS PREVIS - CONSTRUCCIÓ	-
	Desbrossament i tala d'arbres	
	Anivellat terreny	
	Canalitzacions soterrades	
	mall anti-herbes 0,54€/m2	
	Caseta prefabricada	
	Ficar malla	
	Arids	
	Ajuts paletaria	
	Gestió residus	
	Total C 1	6.154,06 €
C 2	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	-
	82 Panells 595Wp	
	Estructura per Hort Solar 30° en 4 files	
	Connectors	
	Quadre de Corrent Continua 5 strings independents 1000V	
	Quadre de Corrent Alterna 40kW Trifasic	
	Inversor 40 kW GREENHEISS 400V	
	Sistema de monitorització	
	Total C 2	36.557,56 €
C 3	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	-
	Sala de Control	
	Cablejat	
	Total C 3	4.996,12 €

C 4	SEGURETAT I SALUT	-
	Senyalització	
	Neteja	
	EPIS	
	Prevenió	
	Total C 4	200 €
C 5	ALTRES	-
	Formació al titular	
	Programació elements	
	Control de qualitat	
	Legalitzacions	
	Total C 5	3.084,57 €
	TOTAL PRESSUPOST	50.992,31 €

Resum:

CAPÍTOL	DESCRIPCIÓ	IMPORT
C 1	TREBALLS PREVIS - CONSTRUCCIÓ	6.154,06
C 2	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	36.557,56
C 3	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	4.996,12
C 4	SEGURETAT I SALUT	200
C 5	ALTRES	3.084,57
	TOTAL PRESSUPOST	50.992,31 €

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

Cinquanta mil nou-cents noranta-dos euros amb trenta-un cèntims.

10 — PLEC DE CONDICIONS

10.1 Plec de condicions generals

Article 1.

El plec es redacta per tal de reglamentar les obligacions entre les parts contractants i interessades durant l'execució dels treballs a realitzar en la instal·lació.

Article 2.

Les diferents obres a realitzar en la instal·lació s'ajustaran als plànols i la memòria inclosos en aquest projecte així com a les instruccions verbals o escrites de la Direcció Facultativa, per tal de complir amb allò establert pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Article 3.

L'instal·lador responsable dels treballs, està obligat a conèixer i respectar íntegrament la Reglamentació Nacional del Treball en la indústria de la construcció i instal·lacions, essent responsable del compliment de les obligacions que això comporta.

Article 4.

No es realitzarà cap unitat d'obra sense que, prèviament, hagi estat aprovada per la Direcció Tècnica.

Article 5.

És obligació de l'instal·lador desfer i tornar a realitzar, a càrrec seu, tota unitat d'obra no realitzada segons les prescripcions especificades en els diferents documents que componen aquest projecte, o que no corresponguin a la qualitat i característiques fixades per la Direcció Tècnica.

Article 6.

L'instal·lador conservarà, en tot moment, l'obra en bon estat de presència i neteja, recollint tot sovint la runa que es vagi produint al llarg de la jornada.

Article 7.

No es realitzarà la recepció definitiva fins que la Direcció Tècnica revisi la instal·lació i comprovi que les obres han estat executades segons el projecte i les instruccions donades.

10.2 Plec de condicions tècniques

Materials

Tots els materials utilitzats en la execució dels treballs han de ser de primera qualitat.

No es podran utilitzar materials sense que prèviament hagin estat acceptats per la Direcció Tècnica.

Els materials desaprovats per la Direcció Tècnica, seran retirats de l'obra per l'instal·lador en la seva totalitat i immediatament. De no complir-se aquesta condició, la Direcció Tècnica podrà ordenar retirar-los a càrrec de l'instal·lador.

Tots els materials i elements a utilitzar per als treballs han d'estar en perfectes condicions de conservació i ús, llençant els materials amb defectes o deteriorats.

Execució de l'obra

Serà obligatori el compliment per part de l'instal·lador de totes les especificacions dictades al llarg del projecte i de les ordres donades per la Direcció Tècnica.

Es realitzaran amb els mitjans auxiliars i mà d'obra especialitzada i segons l'art de cada ofici de manera que tingui un bon aspecte a més d'un funcionament correcte i en perfectes condicions de duració i conservació.

Responsabilitat

Un cop realitzades les obres i revisades per la Direcció Tècnica donant la seva conformitat, la responsabilitat del manteniment de la instal·lació escau íntegrament a la propietat. Sense perjudici de les responsabilitats contractuals que en concepte de garantia obliguen a la empresa instal·ladora.

11 — ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT (E.B.S.S)

11.1. Objecte de l'estudi

El present estudi té per objectiu precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'execució de la instal·lació elèctrica, descrita en la present memòria.

S'identificarà els riscos laborals i es determinaran les mesures tècniques necessàries per evitar-los i en el seu defecte les mesures preventives i proteccions tècniques per controlar els riscos.

11.2. Normativa

- RD 1627/1997 de 24 d'octubre, per el que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Llei 31/1995 de 8 de novembre de Previsió de Riscos Laborals.

En virtut de l'aplicació del RD 1627/1997, al ser una obra no inclosa en cap dels suposats previstos en l'apartat 1 del art. 4 del mencionat Reial Decret és de compliment l'elaboració, a base de la redacció del projecte d'instal·lacions, d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

11.3. Característiques de l'obra

L'obra, objecte d'aquest E.B.S.S, consisteix en l'execució de les diferents fases d'obra i instal·lacions per desenvolupar posteriorment l'activitat de:

- **Instal·lació elèctrica de baixa tensió per a generació fotovoltaica**

Situada en:

- **Av. Polígon Industrial S/N**
- **25200 Cervera**
- **Bombeig Nord**
- **Lleida**

Interferències i serveis afectats:

- Indicats en plànols quan s'escau.

Denominació de l'obra:

- **Projecte d'Instal·lació elèctrica de baixa tensió per a generació fotovoltaica EBAR NORD**

Propietari / Promotor

- **EASCS S.L.**

Pressupost total d'execució de l'obra:

- **50.992,31 € + IVA**

Termini d'execució estimat:

- **3 mesos**

Número de treballadors:

- S'estima la presència de 2 treballadors aproximadament en relació a la tasca a realitzar, prioritzant sempre la seva seguretat.

Autor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:

Nom i Cognoms **Óscar Garrós Aristizábal**

Titulació	Grau en Enginyeria Tècnica Industrial
Col·legiat a	Col·legi d'Enginyers Graduats i d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida
Núm. Col·legiat	28209
Direcció	C/ Asunta – 25212 Ratera Tel. 620235085 Fax: 973520234

Relació de treballs a realitzar

- Desbrossament
- Anivellament
- Excavació en rasa
- Transport, distribució i manipulació de tuberies.
- Alineació i corbament
- Muntatge i posta en rasa
- Tapat i restitució de terrenys
- Instal·lació de suports
- Instal·lació d'equips elèctrics
- Posta en marxa
- Formació propietat

11.4. Normes de seguretat aplicables a l'obra

- Llei 31/1995, del 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Real Decret 485/1997, del 14 d'abril, sobre Senyalització de seguretat en el treball.
- Real Decret 486/1997, del 14 d'abril, sobre Seguretat i Salut en els llocs de treball.
- Real Decret 487/1997, del 14 d'abril, sobre Manipulació de càrregues.
- Real Decret 773/1997, del 30 de maig, sobre Utilització d'Equips de Protecció Individual.
- Real Decret 39/1997, del 17 de gener, Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Real Decret 1215/1997, del 18 de juliol, sobre Utilització d'Equips de Treball.
- Real Decret 1627/1997, del 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Estatut dels Treballadors (Llei 8/1980, Llei 32/1984, Llei 11/1994).
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (R.D. 842/2002 de d'agost).

11.5. Riscos professionals

Durant l'execució dels treballs es planteja la realització de les següents fases d'obra, amb els riscos més freqüents que ens hi podem trobar:

OBRA	RISCOS
CIVIL	
	Projeccions d'objectes i/o fragments.
	Ambient amb pols.
	Aixafaments.
	Enganxades.
	Atropellaments i/o col·lisions.
	Caiguda d'objectes i/o de màquines.
	Caiguda de persones a diferent nivell.
	Caiguda de persones al mateix nivell.
	Contactes elèctrics directes.
	Contactes elèctrics indirectes.
	Cossos estranys en els ulls.
	Despreniments.
	Cops/talls amb objectes/maquinària.
	Cops i xocs contra objectes immòbils.
	Cremades físiques i químiques.
	Contactes tèrmics.
	Enfonsaments.
	Sobreesforços, posicions inadequades o moviments repetitius.
	Soroll, contaminació acústica.
	Bolcament de màquines i/o camions.
	Aixafades sobre objectes punxants.
	Condicions meteorològiques adverses

**ESTRUCTURES
METÀL·LIQUES**

RISCOS

	Projeccions d'objectes i/o fragments.
	Aixafaments.
	Enganxades.
	Atropellaments i/o col·lisions.
	Caiguda d'objectes i/o de màquines.
	Caiguda de persones al mateix nivell.
	Caiguda de persones des d'alçada.
	Contactes elèctrics directes.
	Contactes elèctrics indirectes.
	Cossos estranys en els ulls.
	Cops i xocs contra objectes immòbils.
	Cremades físiques i químiques.
	Contactes tèrmics.
	Exposició a fonts lluminoses perilloses.
	Cops/talls amb objectes/maquinària.
	Aixafades sobre objectes punxants.
	Radiacions i derivats de soldadura.
	Sobreesforços, posicions inadequades o moviments repetitius.
	Soroll, contaminació acústica.
	Bolcament de màquines i/o camions.
	Condicions meteorològiques adverses

INSTAL·LACIONS
ELÈCTRIQUES

RISCOS

	Caiguda d'objectes i/o de màquines.
	Caiguda de persones al mateix nivell.
	Caiguda de persones a diferent nivell.
	Caiguda de persones des d'alçada.
	Cossos estranys en els ulls.
	Exposició a fonts lluminoses perilloses.
	Enganxades.
	Cops/talls amb objectes/maquinària.
	Aixafades sobre objectes punxants.
	Sobreesforços, posicions inadequades o moviments repetitius.
	Incendis.
	Contactes elèctrics directes.
	Contactes elèctrics indirectes.
	Condicions meteorològiques adverses.

11.6. Mesures de prevenció

11.6.1. Proteccions col·lectives generals

Senyalització

El Real Decret 485/1997, del 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de caràcter general relatives a la senyalització de seguretat i salut en el treball, i concretament l'Article 4, ens indica que s'haurà d'utilitzar una senyalització de seguretat i salut a fi de:

- a) Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- b) Alertar als treballadors quan es produeix una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- c) Facilitar als treballadors la localització i la identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, d'evacuació, d'emergència o de primers auxilis.
- d) Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

Tipus de senyals:

- Forma de panell:
 - Senyalització general.
 - Ús obligatori.
 - Perill.
 - Prohibit.
 - Salvament.
- Forma de cinta:
 - De senyalització.
 - De delimitació de la zona de treball.

Il·luminació

Segons l'Annex IV del RD 486/1997, del 14 d'abril. El nivell d'il·luminació d'una zona en la qual s'executi una tasca es mesurarà i requerirà el nivell mínim establert per la normativa a l'alçada on aquesta es realitzi; en el cas de zones d'ús general a 85 cm. Del terra i en el de les vies de circulació a nivell del terra.

Aquests nivells mínims s'hauran de duplicar quan es donin les següents circumstàncies:

- a) En les àrees o locals d'ús general i en les vies de circulació, quan per les seves característiques, estat o ocupació, existeixin riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents.
- b) En les zones on s'efectuïn tasques, quan un error d'apreciació visual durant la realització de les mateixes pot suposar un perill pel treballador que les executa o per a tercers o quan el contrast de luminàncies o de color entre l'objecte a visualitzar i el fons sobre el qual es troba sigui molt dèbil.

Tot i l'assenyalat en els paràgrafs anteriors, aquests límits no seran aplicables en aquelles activitats on la naturalesa de les quals ho impedeixi.

Els accessoris d'il·luminació seran estancs a la humitat. Portàtils manuals d'il·luminació elèctrica: 24 volts. Prohibició total d'utilitzar il·luminació de flama.

Protecció de persones en la instal·lació elèctrica

Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i fulls d'interpretació. Tot certificat per l'instal·lador autoritzat.

Conforme l'indicat en l'apartat 3a de l'Annex IV en el Real Decret 1627/1997, del 24 d'octubre, la instal·lació elèctrica haurà de complir, a més els següents requisits:

- S'haurà de projectar, realitzar i utilitzar de manera que no suposi perill d'incendi ni d'explosió i de manera que les persones estiguin degudament protegides contra els riscos d'electrocució per contacte directe o indirecte.
- El projecte, la realització i l'elecció del material i dels dispositius de protecció hauran de tenir en compte el tipus i la potència de l'energia subministrada, les condicions dels factors externs i la competència de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació.
- Els cables seran adequats a la càrrega que han de suportar, connectats a les bases mitjançant endolls normalitzats, blindats i interconnectats amb unions antihumitat i antixoc. Els fusibles seran blindats i estaran calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 37 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran previstes de conductor de presa a terra i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament de les màquines i d'instal·lacions d'il·luminació, estaran protegits per fusibles blindats o interruptors magneto-tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.

Talls en condicions d'humitat molt elevades

És recomanable l'ús d'un transformador portàtil de seguretat de 24 V o la utilització d'un transformador de separació de circuits.

La instal·lació elèctrica s'acollirà a lo disposat en la ITC-BT-30 (Instal·lacions en locals de característiques especials), tenint en compte que es pot considerar com una instal·lació en local humit.

11.6.2 Proteccions col·lectives particulars

Obra civil i Estructures metàl·liques

Les armadures i/o connectors metàl·lics que sobresurtin de les estructures de les mateixes estaran cobertes per resguards, en previsió de possibles punxades o erosions per part del personal que pugui impactar sobre ells.

En aquelles zones en les que sigui necessari el pas de persones sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, s'utilitzaran passarel·les.

S'haurà de revisar diàriament l'estat del cable (o cadena) de grues o qualsevol altre aparell d'elevació, detectant qualsevol desperfecte que impedeixi l'ús d'aquests cables (o cadenes) amb total seguretat.

Instal·lacions elèctriques en locals

La instal·lació elèctrica constarà de conductors de terra de protecció i piques, o d'algun sistema equivalent de posta a terra amb una resistència tal que no es puguin presentar voltatges de més de 24 V en locals humits (i 50 V en locals secs, no aplicable al tractar-se d'una obra a l'exterior). També s'hi trobaran interruptors diferencials amb una sensibilitat de 30 mA per a la il·luminació, i de 300 mA pel circuit o circuits de força.

11.6.3. Equips de protecció individual (EPIS)

- Casc.
- Pantalla de protecció per soldadura.
- Pantalla contra projecció de partícules.
- Ulleres contra impactes i entrada de cossos estranys.
- Protectors auditius.
- Davantal de cuir per soldadura.
- Faixa de protecció lumbar.
- Guants de soldadura.
- Guants de cuir contra talls.
- Guants de goma per formigonat.
- Guants dielèctrics de baixa tensió (<1000V).
- Botes de seguretat de classe III.
- Botes d'aigua de treball.

11.6.4. Proteccions particulars especials.

No es contemplen proteccions particulars especials.

11.6.5. Manteniment preventiu de la maquinària i els equips

- Col·locar la màquina en terreny planer.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat. Si per alguna causa major s'ha de mantenir aixecat, s'ha d'assegurar que aquest no pugui caure accidentalment.
- Desconnectar la bateria.
- No s'ha d'estar entre les rodes, sobre les cadenes o sota el braç.

- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina en un estat de neteja acceptable.
- Deixar refredar el motor abans de retirar el tap del radiador.
- Els mecànics que treballin en la mateixa màquina (si n'hi ha més d'1 a la vegada), hauran de conèixer el treball que realitzen els altres, avisant amb antelació i adequadament de qualsevol acció que pugui suposar un perill pels demés.
- No netejar mai les peces amb gasolina. En locals molt ventilats es pot dur a terme.
- No fumar.
- Utilitzar guants fins i calçat de seguretat amb sola antilliscant.
- No tallar ni soldar sobre d'un pneumàtic inflat.
- L'oli a utilitzar en la maquinària serà l'indicat pel fabricant.

11.6.6. Instal·lacions generals d'higiene a l'obra

Serveis higiènics:

- a) Quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball hauran de tenir a la seva disposició vestuaris adequats.

Els vestuaris hauran de ser de fàcil accés, tenir les dimensions suficients i disposar de seients i instal·lacions que permetin a cada treballador posar a assecat, si fos necessari, la seva roba de treball.

Quan les circumstàncies ho exigeixin (per exemple; Substàncies perilloses, humitat, brutícia), la roba de treball s'haurà de poder guardar separada de la roba de carrer i dels efectes personals.

Quan els vestuaris no siguin necessaris, en el sentit del paràgraf primer d'aquest apartat, cada treballador haurà de poder disposar d'un

espai per a col·locar la seva roba i els seus objectes personals sota clau.

- b) Quan el tipus d'activitat o la salubritat ho requereixin, s'hauran de posar a disposició dels treballadors dutxes apropiades i en nombre suficient.

Les dutxes hauran de tenir dimensions suficients per a permetre que qualsevol treballador es pugui rentar sense obstacles i en adequades condicions d'higiene.

Aquestes també hauran de disposar d'aigua corrent, calenta i freda. Quan, en relació al paràgraf primer d'aquest apartat, no siguin necessàries dutxes, hi hauran d'haver lavabos suficients i apropiats amb aigua corrent, calenta si fos necessària prop dels llocs de treball i dels vestuaris.

Si les dutxes o els lavabos i els vestuaris estiguessin separats, la comunicació entre ells ha de ser fàcil.

- c) Els treballadors hauran de disposar en les proximitats dels seus llocs de treball dels locals de descans, dels vestuaris i de les dutxes o lavabos, i de locals especials equipats amb un número suficient de vàters i de lavabos.
- d) Els vestuaris, dutxes, lavabos i vàters estaran separats per homes i dones, o s'haurà de preveure una utilització per separat dels mateixos.

11.6.7. Revisions mèdiques en l'obra

La Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/1995), en el seu Article 22, estipula que l'empresari haurà de garantir als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al seu treball. Aquesta vigilància només es podrà portar a terme amb el consentiment del treballador però s'exceptuaran, amb previ informe dels

representants dels treballadors, els casos en els que la realització dels reconeixements sigui imprescindible per a avaluar els efectes de les condicions de treball sobre la salut dels treballadors, o per verificar si l'estat de salut d'un treballador pot constituir un perill per a ell mateix, pels demés treballadors o per altres persones relacionades amb l'empresa, o quan aquest estigui establert en una disposició legal en relació amb la protecció de riscos específics i activitats d'especial perillositat.

Els resultats de tals reconeixements seran posats en coneixement dels treballadors afectats i mai podran ser utilitzats amb finalitats discriminatòries ni en perjudici del treballador.

L'accés a la informació mèdica de caràcter personal es limitarà al personal mèdic i a les autoritats sanitàries que portin a terme la vigilància de la salut dels treballadors, sense que es pugui facilitar a l'empresari o a altres persones sense coneixement exprés del treballador.

El Real Decret 39/1997, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, estableix en el seu Article 37.3 que els serveis que desenvolupin funcions de vigilància i control de la salut dels treballadors hauran de comptar amb un metge especialista en Medicina de Treball o Medicina d'Empresa i un ATS/DUE d'empresa, sense perjudici de la participació d'altres professionals sanitaris amb competència tècnica, formació i capacitat acreditada.

L'activitat a desenvolupar haurà d'abraçar:

- Avaluació inicial de la salut dels treballadors després de la incorporació al treball o després de l'assignació de tasques específiques amb nous riscos per a la salut.
- Avaluació de la salut dels treballadors que tornen al treball després d'una absència prolongada per motius de salut, amb la finalitat de descobrir els seus eventuais orígens professionals i

recomanar una acció apropiada per a protegir als treballadors. I, finalment, una vigilància de la salut a intervals periòdics.

- La vigilància de la salut estarà sotmesa a protocols específics o a altres mitjans existents en relació als factors de risc als que estigui sotmès el treballador. La periodicitat i contingut dels mateixos s'establirà per l'Administració, escoltades les societats científiques corresponents. En qualsevol cas, en l'historial clínic-laboral s'inclouran, la descripció detallada del lloc de treball, el temps de permanència en el mateix i els riscos detectats, i les mesures preventives adoptades. Haurà de contenir, igualment, la descripció dels anteriors llocs de treball, els riscos presents en els mateixos i el temps de permanència en cadascun d'ells.
- El personal sanitari del servei de prevenció, haurà de conèixer les malalties que es produeixen entre els treballadors i les absències al treball per motius de salut, per a poder identificar qualsevol possible relació entre la causa i els riscos per a la salut que es puguin presentar en els llocs de treball.
- Aquest personal prestarà els primers auxilis i l'atenció d'urgència als treballadors víctimes d'accidents o alteracions en el lloc de treball.
- L'Article 14 de l'Annex IV (Part A) del Real Decret 1627/1997, del 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les condicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, indica les característiques que ha de reunir el lloc adequat per a la pràctica dels primers auxilis, que hauran d'instal·lar-se en aquelles obres en les que per la seva mida o tipus d'activitat així ho requereixin.

11.6.8. Obligacions de formació per part de l'empresari

L'Article 19 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals exigeix que l'empresari, en compliment del deure de protecció, haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva, a la contractació i quan succeeixin canvis en els equips, tecnologies o funcions que desenvolupi.

Tal formació estarà centrada específicament en el seu lloc o funció, i s'haurà d'adaptar a l'evolució dels riscos i a l'aparició d'altres de nous. Inclús s'haurà de repetir si es considera necessari.

Aquesta formació s'haurà d'impartir, sempre que sigui possible, dins de la jornada de treball, o en el seu defecte, en altres hores però amb descompte en aquell temps invertit en la mateixa. Pot impartir-la l'empresa amb els seus propis mitjans o amb altres concertats, però el seu cost mai recaurà sobre els treballadors.

Si es tracta de persones que van a desenvolupar en l'Empresa funcions preventives de nivells bàsics, intermedi o superior, el Real Decret 39/1997, del 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, indica (en els seus Annexos del III al VI) els continguts mínims dels programes formatius als que s'haurà de referir la formació en matèria preventiva.

11.6.9. Medicina preventiva i primers auxilis

Farmaciola

En el centre de treball es disposarà d'una farmaciola amb els mitjans necessaris per a efectuar les cures d'urgència en cas d'accident, i estarà a càrrec d'una persona capacitada designada per l'empresa instal·ladora.

Es revisarà mensualment el seu contingut i es substituirà immediatament lo usat.

El contingut mínim serà: Aigua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iode, mercromina, amoníac, cotó, gasa estèril, benes, esparadrap, antiespasmòdics, torniquet, bosses de goma per aigua i gel, guants esterilitzats, xeringa, bullidor i termòmetre clínic.

Assistència a accidentats

Es disposarà d'un cartell clarament visible en el qual s'indiquin tots els telèfons d'urgència dels centres hospitalaris més pròxims, metges, ambulàncies, bombers, policia, etc., així com l'itinerari al centre assistencial més pròxim. Tot plegat quedarà reflectit en el Pla de Seguretat.

Serà funció dels serveis de prevenció de l'empresa instal·ladora, la prestació dels primers auxilis i l'execució dels plans d'emergència previstos per a aquests casos. A l'ingressar en l'empresa instal·ladora, tot treballador haurà de ser sotmès a la pràctica d'un reconeixement mèdic, el qual es repetirà amb periodicitat màxima d'un any.

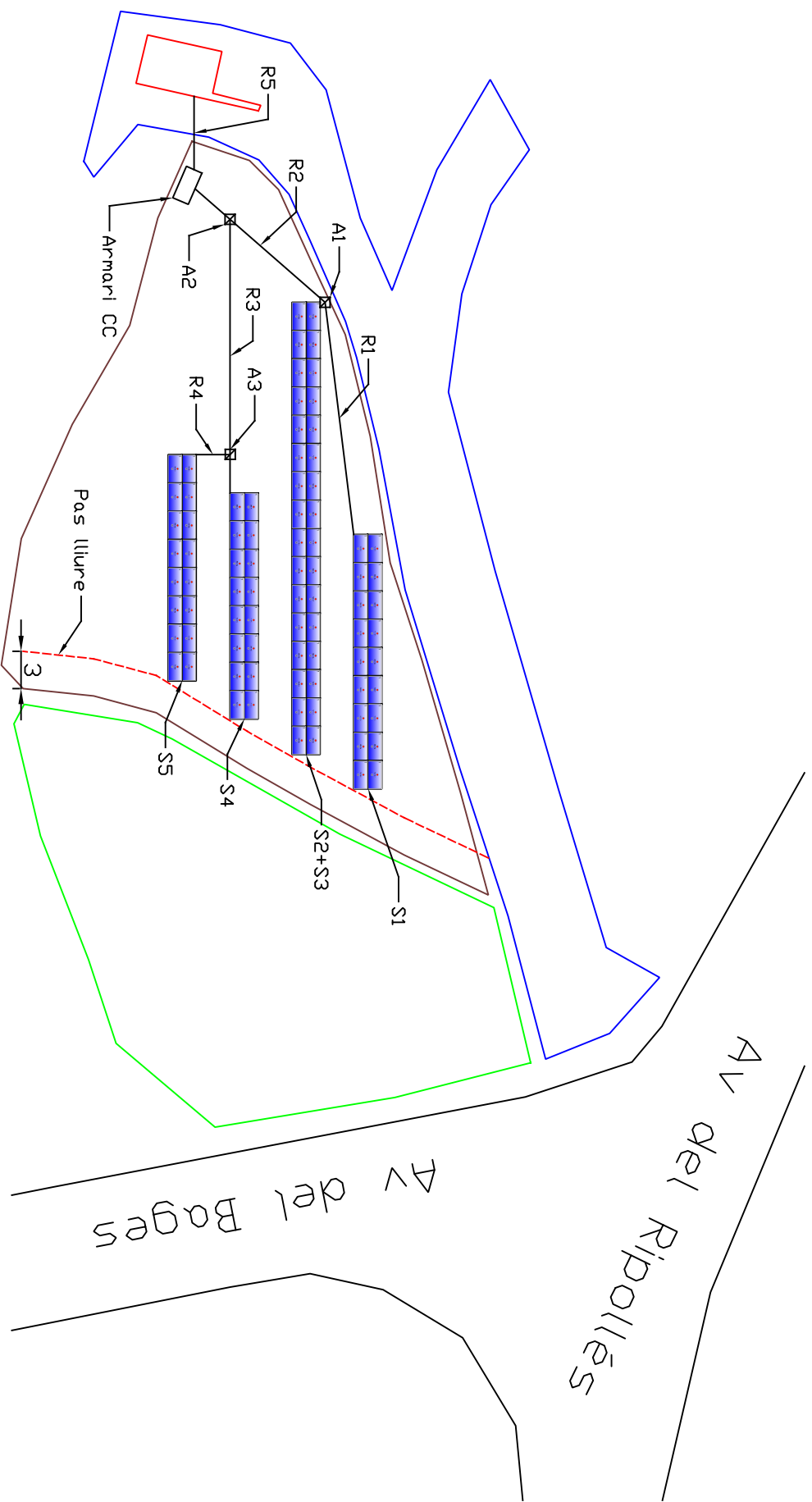


<i>Escala:</i> S/E	<i>Projecte d'instal·lació elèctrica de BT</i> <i>per a generació fotovoltaica EBAR NORD</i>	<i>Promotor:</i> EASCS S.L.	<i>Óscar Carrús Aristizábal</i> <i>Col·legiat núm: 28209</i> 
<i>Fecha</i> 22/07/25	<i>Nom:</i> 01 - Situació i emplaçament	<i>Emplaçament:</i> Av. Polígon Industrial S/N EBAR NORD Cervera	



Arbres a tallar, així com plantes que puguin fer ombra sobre els panells en els mesos d'hivern.

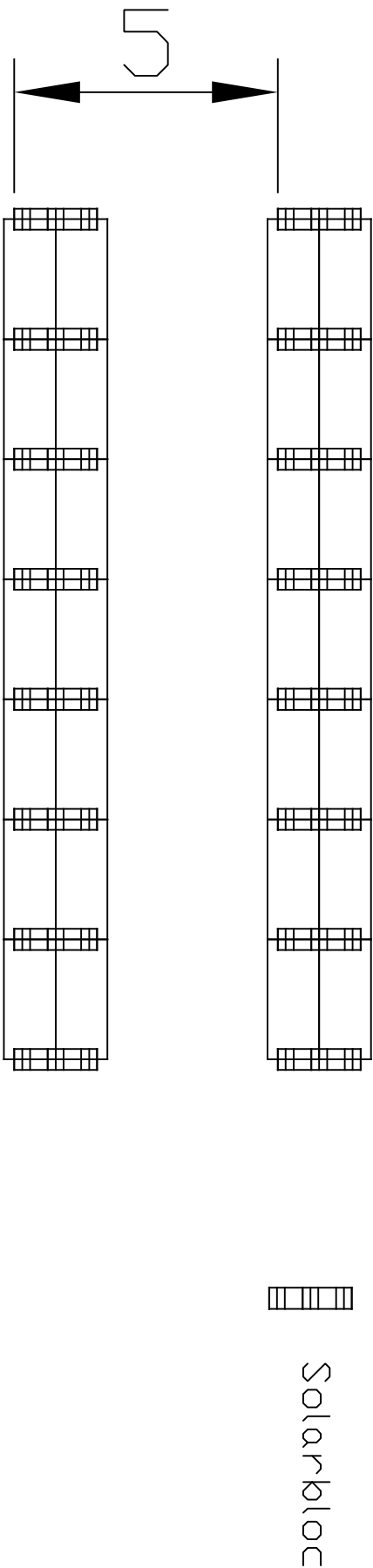
<i>Escala:</i> S/E	<i>Projecte d'instal·lació elèctrica de BT</i> <i>per a generació fotovoltaica EBAR NORD</i>	<i>Promotor:</i> EASCS S.L.	<i>Óscar Carrús Aristizábal</i> <i>Col·legiat núm: 28209</i> 
<i>Fecha</i> 22/07/25	<i>Nom:</i> 02 - Arbres a tallar	<i>Emplaçament:</i> Av. Polígon Industrial S/N EBAR NORD Cervera	



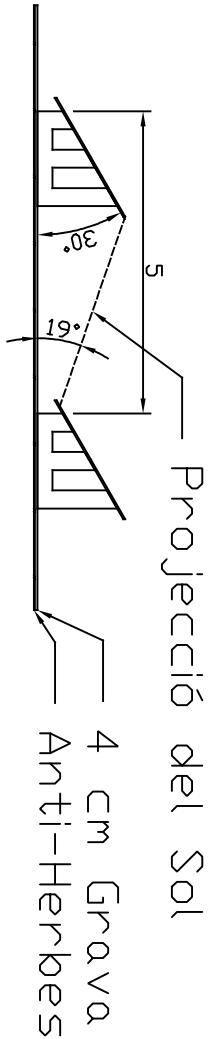
A1-3 -- Arquetes
 S1 - String de 18 panells
 S2-5 Strings de 16 panells
 R1-5 Rases canalització

Escola: S/E	Projecte d'instal·lació elèctrica de BT per a generació fotovoltaica EBAR NORD	Promotor: EASCS S.L.	Oscar Ferris Arribas Col·legiat núm. 28209
Fecha: 22/07/25	Nom: 03 - Planta, situació panells	Emplaçament: Av. Polígon Industrial S/N EBAR NORD Cervera	

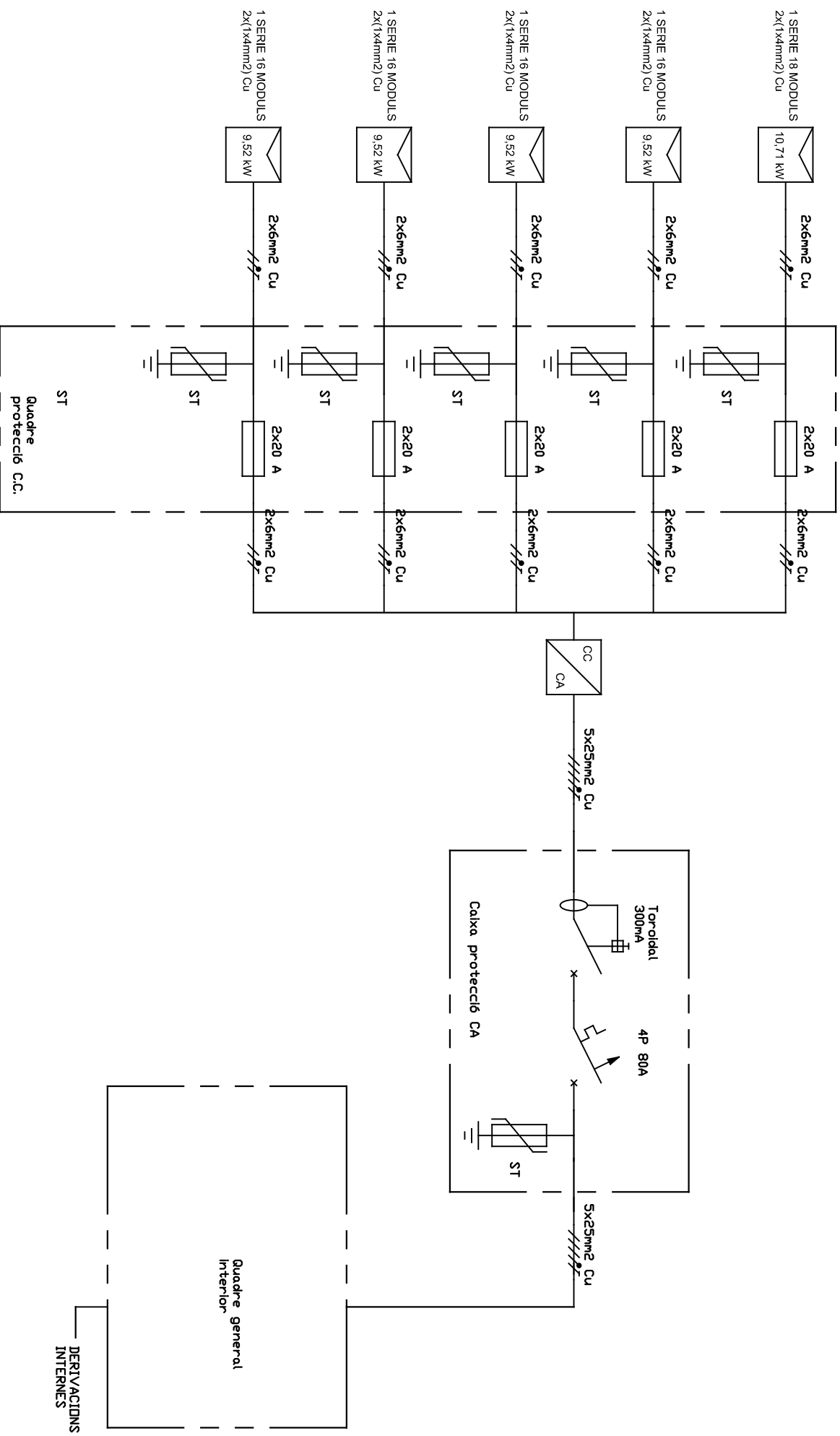
Distància mínima entre files de panells (m)



Capes superiors anivellat



Escola: S/E	Projecte d'instal·lació elèctrica de BT per a generació fotovoltaica EBAR NORD	Promotor: EASCS S.L.	Oscar Carrús Arístizabal Col·legiat núm. 28209
Fecha: 22/07/25	Nom: 04 – Anivellat, situació panells	Emplaçament: Av. Polígon Industrial S/N EBAR NORD Cervera	



Escales:	Projecte d'instal·lació elèctrica de BT per a generació fotovoltaica EBAR NORD		Promotor:	EASCS S.L.	Oscar Carrús Arístizabal Col·legiat núm. 28209
— : —					
Fecha	22/07/25	Nom:	05 – Esquema unifilar		Emplaçament: Av. Polígon Industrial S/N EBAR NORD Cervera