

# PROJECTE EXECUTIU PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA PER A AUTOCONSUM COMPARTIT



## POLIESPORTIU DE SANT LLORENÇ

Titular: **Ajuntament de Terrassa**  
Població: **Terrassa**  
Emplaçament: **c/ de Castellsapera nº 7,**  
**08227 de Terrassa, Barcelona**

Ajuntament  de Terrassa

Redacció: **Addae Renovables**  
[www.addae.es](http://www.addae.es)



Terrassa, Agost de 2023

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### ÍNDEX

1.	DADES GENERALS.....	4
1.1.	OBJECTE.....	4
1.2.	PARTS ACTUANTS EN EL PROJECTE.....	4
1.3.	ANTECEDENTS.....	5
1.4.	FINALITAT.....	5
1.5.	ESTAT ACTUAL I ÀMBIT D'ACTUACIÓ.....	5
1.5.1.	Localització.....	5
1.5.2.	Estat Actual.....	6
1.5.3.	Estructures Existents a l'emplaçament.....	7
1.5.4.	Accessos.....	7
1.6.	PUNT D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA.....	7
1.7.	ASPECTES GENERALS.....	8
1.7.1.	Sala Tècnica ubicació inversor.....	8
1.7.2.	Ventilació.....	8
1.7.3.	Enllumenat.....	8
1.7.4.	Protecció contra incendis.....	8
1.7.5.	Canalitzacions i conductes.....	9
1.7.6.	Afeccions al medi ambient.....	9
1.8.	NORMATIVA VIGENT.....	9
1.9.	LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	11
1.10.	CONDICIONS DE LA VALORACIÓ DELS PREUS (PRESSUPOST).....	12
2.	BASES DE DISSENY.....	12
2.1.	CARACTERÍSTIQUES INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	12
2.2.	DADES ENERGÈTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS.....	13
2.3.	DADES DE RADIACIÓ SOLAR.....	14
2.4.	INCIDÈNCIA DE L'ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ DELS MÒDULS.....	14
2.5.	DISTÀNCIA ENTRE MÒDULS (PITCH).....	15
2.6.	MÒDULS EN SERIE PER BRANCA.....	15
2.7.	PREVISIÓ ANUAL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA.....	15
2.8.	ESTALVI D'EMISSIONS.....	16
3.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	16
3.1.	COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ.....	16
3.1.1.	Camp Fotovoltaic.....	16
3.1.2.	Panell Fotovoltaic.....	17
3.1.3.	Estructura de fixació de panell.....	18
3.1.4.	Inversors.....	19
3.1.5.	Proteccions DC.....	20
3.1.6.	Proteccions AC.....	21
3.1.7.	Posada a terra.....	21
3.2.	INSTAL·LACIÓ GENERADORA ITC-BT-40.....	22
3.2.1.	Classificació.....	22
3.2.2.	Condicions per a la connexió.....	22
3.2.3.	Cables de connexió.....	22

**PROJECTE EXECUTIU**

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

3.2.4.	Forma de l'ona.....	22
3.3	LOCALS HUMITS, MULLATS, SEGONS ITC-BT-30.....	23
3.4	ELEMENTS I SISTEMES D'EMMAGATZEMATGE ELÈCTRIC.....	23
3.5	SISTEMA DE MONITORITZACIÓ.....	23
3.5.1	Comunicacions Remotes.....	24
3.6	CONNEXIÓ I MONITORITZACIÓ.....	24
3.7	CONTROL ENERGÈTIC, TELEGESTIÓ I EQUIP DE MESURA .....	25
3.8	OBRA CIVIL.....	27
3.8.1	Reforç de l'estructura i llastrat de la coberta .....	27
3.8.2	Adequació de la sala de control.....	28
3.9	LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	28
4.	DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	29
4.1	LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ CC.....	29
4.2	LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ AC.....	30
4.3	TAULA DE RESULTATS DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES.....	31
5.	SEGURETAT I SALUT.....	31
6.	PRESSUPOST.....	31
7.	CONSIDERACIONS FINALS.....	31

**DOCUMENTS:**

1. MEMÒRIA
2. PLEC DE CONDICIONS
3. PRESSUPOST

**ANNEXOS:**

1. PLÀNOLS
2. SEGURETAT I SALUT
3. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
4. GESTIÓ DE RESIDUS
5. GUIA PRINCIPIS DNSH
6. FITXES TÈCNIQUES

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

## 1. DADES GENERALS

### 1.1 OBJECTE

L'objecte del present document és el de descriure i definir el Projecte Tècnic de la instal·lació fotovoltaica en la modalitat d'AUTOCONSUM COMPARTIT AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS, ubicada al Poliesportiu de Sant Llorenç, a Terrassa.

L'Ajuntament de Terrassa té com a objectiu la instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica amb connexió a la xarxa acol·lida a la modalitat d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents. Tindrà una capacitat de 73,6 kWp i 72 kWn denominada "Instal·lació solar fotovoltaica del Poliesportiu Sant Llorenç" (d'ara endavant "El Projecte"). La instal·lació estarà ubicada a la localitat de Terrassa, comarca del Vallès Occidental, província de Barcelona.

Aquesta memòria pretén descriure i legalitzar la instal·lació fotovoltaica per tal d'exposar davant dels Organismes Competents i l'Administració, que la instal·lació reuneix les condicions i garanties mínimes exigides per la reglamentació vigent, amb el fi de poder autoritzar, licitar i legalitzar de la instal·lació.

És la voluntat de l'Ajuntament de Terrassa contribuir a la producció local d'energies renovables. Per aquest motiu s'ha projectat la construcció d'una nova instal·lació fotovoltaica, contribuint així a:

- L'auto abastiment energètic d'infraestructures comarcals ja que es comparteix l'energia d'una sola instal·lació.
- La injecció d'energia verda a la xarxa de consumidors de l'entorn, en cas de generar excedents.
- La reducció d'emissions GEH associades al consum d'electricitat, per la substitució de les fonts convencionals d'abastiment d'energia municipal.

El Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, i la seva posterior modificació mitjançant el Decret Llei 24/2021 de 26 d'octubre, modifica normes anteriors per a poder assolir en el termini més breu possible els objectius de la Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic, que té com a finalitats reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions.

### 1.2 PARTS ACTUANTS EN EL PROJECTE

TITULAR: Ajuntament de Terrassa

NIF: P0827900B

Domicili Social: Raval de Montserrat, 14,  
08221, Terrassa, Barcelona

Telèfon: + 34 93 739 70 00

E-mail: [pau.sales@terrassa.cat](mailto:pau.sales@terrassa.cat)

PROJECTISTA: Addae Renovables S.L.

NIF: B42952572

Domicili Social: C/ Mare de Déu dels Àngels, 46, 08221 Terrassa,  
Barcelona

Telèfon: +34 93 125 40 81 - 672 17 18 16

E-mail: [german@addae.es](mailto:german@addae.es)



## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 1.3 ANTECEDENTS

El projecte s'emmarca d'acord amb el Pla d'acció per l'energia sostenible i el clima (PAESC), aprovat pel Ple municipal el 25/03/2022, que estableix en el marc de l'eix d'actuació 1 de «Nou model energètic», l'acció A53-B55/4 «Instal·lació de plaques solars fotovoltaïques a les cobertes dels edificis municipals» referent a accions encaminades a la reducció de la dependència energètica del carboni i de les fonts externes, a través d'una gestió eficient dels recursos energètics, reducció de la demanda, promoció de les renovables d'autoconsum.

Aquests projectes contribueixen de forma directa a l'assoliment dels objectius del PAESC referents a l'estalvi energètic, la introducció d'energies renovables i la reducció de les emissions GEH en l'horitzó 2030.

L'Ajuntament de Terrassa, per acord unànim del Ple, va declarar el 27 de setembre de 2019 la declaració institucional sobre l'emergència climàtica, en la qual es comprometia a reforçar els programes i les accions de mitigació i adaptació al canvi climàtic, i en particular, a incorporar en els seus Plans d'Acció d'Energia Sostenible i Clima (PAESC) accions adreçades a la substitució dels combustibles fòssils, l'impuls a l'energia renovable, l'eficiència energètica, l'autoconsum elèctric, la mobilitat sostenible, la política de residu zero, i a crear espais d'educació i informació a la població.

El nou Pacte al que s'estan compromentent els municipis de la província, demana una reducció del 44% de les emissions de CO<sub>2</sub> per a l'any 2030 i assolir la neutralitat climàtica l'any 2050. Tot això queda recollit a nivell estatal al Plan Nacional Integrador de Energia y Clima (PNIEC) que, al seu torn, s'alineen amb els fixats a nivell europeu pel Consell Europeu de 10 i 11 de desembre de 2020.

El resultat que s'espera assolir és la realització d'aquesta instal·lació amb el màxim d'eficàcia i de qualitat del servei dins un marc de respecte al medi ambient i de sostenibilitat.

### 1.4 FINALITAT

Realitzar una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents de **73,6 kWp**, que produirà anualment **99,08 MWh** per abastir amb autoconsum el Pavelló de Sant Llorenç i altres habitatges de la ciutadania, i així reduir costos energètics i a la vegada reduir la petjada ecològica del municipi.

Aquest projecte ha estat dissenyat seguint les màximes pautes i criteris possibles de sostenibilitat. Tant a l'hora d'escollir la solució projectada, com a l'hora d'escollir els materials i els elements emprats per l'execució del projecte sempre s'ha tingut com a primer condicionant una sèrie de criteris que garanteixen una màxima sostenibilitat tant de l'execució de l'obra com de l'ús i del manteniment posterior d'aquesta.

El projecte s'emmarca dins les actuacions previstes del Programa de Transició Energètica, que du a terme l'Ajuntament de Terrassa.

Una planta fotovoltaica, ben plantejada per a reduir el màxim l'impacte ambiental del projecte, pot representar, juntament amb altres actuacions que s'estan duent a terme al municipi en qüestió de generació d'energies renovables i sostenibilitat, un punt de referència per a noves instal·lacions.

### 1.5 ESTAT ACTUAL I ÀMBIT D'ACTUACIÓ

#### 1.5.1 Localització

L'emplaçament de la planta solar fotovoltaica ha estat projectat a la localitat de Terrassa, a la coberta del pavelló del poliesportiu de Sant Llorenç, localitzada al barri de Sant Llorenç.

L'edifici en qüestió es troba al c/ del Castellsapera nº 7, 08227 de Terrassa, Barcelona.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

Es pot trobar informació geogràfica i de les característiques del territori de manera més detallada als annexos dels plànols del cadastre i tècnics, on s'hi detalla la localització.

L'emplaçament es troba al barri de Sant Llorenç. Queda limitat al sud per l'Escola Joaquina Vedruna de Terrassa, al Nord per l'escola Sant Llorenç del Munt i a l'oest per la Riera de les Arenes.

A continuació es mostra la zona delimitada on es projecta la instal·lació. Una parcel·la catalogada com a classe urbana, tot catalogat com a ús principal Cultural (segons cadastre) d'un total de 17.646 m<sup>2</sup>. Les dades corresponent són:

Referència Cadastral	Superfície
9333101DG1093D0001BJ	17.646 m <sup>2</sup>

Amb les coordenades UTM corresponents:

Zona	Abscissa	Nord
UTM 31 T	419211,54 m E	4603245,01 m N

No es detecta cap afecció ambiental important o restricció urbanística que limiti la instal·lació dels mòduls solars d'aquestes característiques a la superfície mencionada.



### 1.5.2 Estat Actual

La superfície s'ha considerat òptima degut a les seves característiques, i la possibilitat d'encarar els mòduls a azimuth sud, per tal d'optimitzar la producció del sistema. La superfície té una distribució homogènia de pendents variables, no superiors al 5 % que en facilita el drenatge. Es pot veure més informació als annexes del present document.

L'estat actual és apte per a la instal·lació, però presenta una problemàtica en la solidesa de la coberta que requereix una actuació estructural de rehabilitació.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 1.5.3 Estructures Existents a l'emplaçament

No es localitzen estructures ni altres tipus d'instal·lacions actualment a la coberta, de manera que no caldrà realitzar cap tipus de desmantellament previ. Els elements que es troben a la coberta són:

- Muret de menys de 0,8 m d'alçada al voltant de l'edifici.

La projecció de la planta s'ha realitzat incloent els elements indicats, que s'han tingut en compte per tal de realitzar l'estudi d'ombres i optimització de la planta.

### 1.5.4 Accessos

#### Accessos actuals

L'accés a l'edifici es realitza pel mateix carrer principal, c/ de Castellsapera, via pel qual la tant la maquinària com el personal poden arribar sense impediments.

Actualment, no hi ha accés a la coberta.



#### Accessos Requerits

Donades les característiques d'accés a la coberta, s'ha projectat la instal·lació d'una escala de gat, des de la base final de l'escala de seguretat externa indicada, per tal que es permeti així l'accés del personal autoritzat a la teulada de manera àgil i segura.

Aquesta escala estarà protegida amb sistema de seguretat d'accés per tal que cap persona aliena a la instal·lació o personal tècnic autoritzat, pugui accedir a la teulada, extremant aquest tipus de prevenció, donada la tipologia d'ús de l'edifici.

La instal·lació de l'escala de gat, així com una línia de vida a la teulada, serà dut a terme pel contractista o per una empresa subcontractada, en la que es comprometran a complir amb la següent normativa:

- Real Decret 486/1997 on s'especifiquen les bases i característiques, concretament a l'Annex I, on es disposen.
- NTP 408 Escales fixes de servei.
- UNE-EN ISO 14122-4

### 1.6 PUNT D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA

La interconnexió entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa nacional es preveu mitjançant una nova escomesa a la xarxa de distribució existent a la zona en Baixa Tensió.

Serà responsabilitat del Contractista la revisió de la connexió complint amb els requisits tècnics especificats per l'empresa distribuïdora per a poder legalitzar la instal·lació.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

L'abast de la instal·lació a executar per el Contractista acabarà en el subministre i instal·lació de un quadre de protecció i mesura TMF10. El responsable del comptador i les proteccions de línia serà l'empresa gestora de la Xarxa de Distribució tot i que Contractista no podrà desentendre's d'aquesta gestió ja que és el responsable de la sol·licitud de punt de connexió i legalització de la instal·lació.

### 1.7 ASPECTES GENERALS

Les actuacions projectades consisteixen en la instal·lació de mòduls solars, la seva fixació a l'estructura estàtica seguint la normativa vigent, la distribució dels conductors i les canals, distribució i instal·lació dels inversors i els quadres de protecció a la sala tècnica, essent aquesta existent.

#### 1.7.1 Sala Tècnica ubicació inversor

- La sala tècnica haurà de complir la ITC-BT-30 referent a locals per a servei elèctric.
- Estarà tancada obligatòriament amb clau normalitzat.
- L'accés a aquesta Sala Tècnica haurà de tenir almenys una altura lliure de 2,20 metres. Les portes s'obriran cap a l'exterior.
- Les parets i sostre del tancament és realitzarà amb material EI-90.

En el seu interior s'ubicaran els inversors de potencia, els quadres elèctrics i el quadre de monitorització. Hi haurà rètols de "Prohibit fumar, entrar amb flames o foc".

#### 1.7.2 Ventilació.

La ventilació és suficient a la sala.

En cas de necessitat, es pot optar en realitzar de manera forçada mitjançant un extractor sortida d'aire dispost a la mateixa porta o en el pany de paret, per tal de forçar circulació d'aire, essent la superfície mínima de la reixa d'entrada d'aire en funció de la potència del mateix.

Aquestes reixes hauran d'estar a les portes hi hauran d'impedir el pas de petits animals, l'entrada d'aigua de pluja i els contactes accidentals amb parts en tensió si s'introduïssin elements metàl·lics per les mateixes.

#### 1.7.3 Enllumenat

A l'interior de la sala tècnica hi ha com a mínim un punt de llum, capaç de proporcionar un nivell d'il·luminació suficient per a la comprovació i maniobra dels elements del mateix. El nivell mitjà serà com a mínim de 150 lux i complirà la normativa vigent.

L'interruptor es situarà al costat de la porta d'entrada, de manera que el seu accionament no representi perill per la seva proximitat a la baixa tensió.

Hi ha una lluminària d'emergència, amb un mínim de 300 lúmens i autonomia d'una hora.

#### 1.7.4 Protecció contra incendis

Existeix un extintor d'eficàcia 89B 6 Kg CO<sub>2</sub>, mínim.



## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 1.7.5 Canalitzacions i conductes

La distribució del cablejat inicialment es realitzarà amb bandeja tipus UNEX U23X o similar amb tapa, a la zona de corrent continua exterior que recollirà el cablejat provinent de les plaques fotovoltaïques, i una vegada a l'interior de l'edifici es realitzarà la distribució mitjançant canalització entubada o similar fins arribar a la sala tècnica.

Les canalitzacions de distribució dins de la sala tècnica serà amb muntatge superficial. Aquestes canalitzacions podran ser de diferents mesures si el seu dimensionament està d'acord amb les prescripcions de la instrucció ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

El cablejat de comunicacions anirà separat de la xarxa.

Els conductors emprats seran tots de coure de tensió 1000V allotjats a l'interior de canals i seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

El seu dimensionament estarà d'acord amb les prescripcions de la instrucció ITC-BT-07 i ITC-BT-021.

Tots els conductors que formin part d'un circuit, inclòs el conductor neutre i exceptuant els conductors de protecció estaran protegits contra els efectes de les sobreintensitats.

Pel dimensionament dels conductors, els càlculs s'efectuaran sota el punt de vista de densitat de corrent, caiguda de tensió i a curtcircuit, considerant la total utilització de la potència instal·lada, és dir a plena càrrega.

Pels cables instal·lats, així com la seva forma de instal·lació, s'hauran considerat els corresponents coeficients de reducció per instal·lació dins del tub i agrupació segons correspongui, la intensitat màxima admissible.

Els conductors seran fàcilment identificables, essent els colors:

#### AC

- Conductor de fase : Negre, marró o gris
- Conductor de protecció : Groc-verd
- Conductor de neutre : Blau clar

#### DC

- Conductor pol positiu: Vermell
- Conductor pol negatiu: Negre

### 1.7.6 Afeccions al medi ambient

Per aquests tipus d'obra no és preceptiu un projecte d'impacte ambiental, però durant les obres s'adoptaran en tots els treballs que es realitzin les mesures necessàries per a que les afectacions al medi ambient siguin mínimes.

Tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la pol·lució fònica.

El contractista serà el responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualsevol altres, difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres del Director d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

### 1.8 NORMATIVA VIGENT

Per la elaboració del projecte s'ha tingut en compte la següent normativa:



## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.

### Sector elèctric:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT.

- Directiva 2002/96/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- Directiva 2002/95/CE del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, pel que es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques. DOGC núm. 932 de 28/12/87.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reial Decret 1048/2013, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 314/2006 del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

La normativa que es cita s'entendrà com a la vigent actualment, i en cas d'haver-hi canvis legislatius, s'entendrà com a substituïda per a la normativa en vigor.

### 1.9 LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La present instal·lació consisteix en una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit amb compensació d'excedents.

El Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, estableix "que un subjecte consumidor participa en un autoconsum quan s'alimenta de forma acordada, d'energia elèctrica que prové d'instal·lacions de producció pròximes a les de consum i associades als mateixos".

La connexió de la instal·lació d'autoconsum compartit podrà realitzar-se en xarxa interior, mitjançant línies directes, o a través de xarxa, sempre que en aquest últim cas es compleixin els requisits que estableix el RD 244/2019, és a dir que es compleixi alguna de les següents condicions:

- Que la connexió es realitzi a la xarxa de BT que es deriva del mateix centre de transformació al que pertany el consumidor.
- Es trobin connectats, tant la generació com els consums, a una distància entre ells menor de 2000 metres (RDL 20/2022), mesurats en projecció ortogonal en planta entre els equips de mesura.
- Que la instal·lació generadora i els consumidors associats s'ubiquin en la mateixa referència cadastral, presa com a tal si coincideixen els 14 primers dígit (amb l'excepció de les comunitats autònomes amb normativa cadastral pròpia).

L'autoconsum podrà pertànyer a qualsevol de les modalitats d'autoconsum que contempla el RD 244/2019 en el seu article 4, sempre que compleixi amb els requisits aplicables a cada modalitat. En el cas del present projecte, la modalitat serà Autoconsum Compartit amb excedents acollida a compensació.

En el nostre cas, la instal·lació de generació disposarà d'un comptador nou instal·lat per l'empresa distribuïdora, qui gestionarà els excedents a xarxa segons se li comuniqui per part del propietari de la instal·lació seguint els tràmits indicats per la pròpia distribuïdora.

Realitzats els tràmits de legalització de la instal·lació, la compensació funcionarà de la següent manera: A finals de cada mes, la distribuïdora llegirà el comptador de la generació neta horària de la instal·lació fotovoltaica i proporcionarà a la comercialitzadora tota la informació necessària per a realitzar la facturació i la compensació. Aquesta s'encarregarà de realitzar la facturació i compensació per cada hora dins del període de facturació.

Així, per cada hora, la distribuïdora:

- Assigna l'energia generada (EG) per la FV al consumidor.
- Compara l'energia horària que li correspon amb la lectura horària del seu comptador.
- Si l'EG es inferior a la consumida, es restarà en la factura per energia consumida tota l'EG horària generada.
- Si l'EG es superior a la consumida, l'energia consumida horària serà 0 i podrien existir excedents que serien susceptibles de ser compensats segons els acords als que arribi el propietari de la instal·lació amb la seva comercialitzadora i/o altres consumidors mitjançant contractes tipus PPA.

Al final de mes, la comercialitzadora inclourà tots els kWh que no s'han consumit de xarxa, i per tant s'han consumit de la instal·lació FV i compensarà segons el seu valor tots els excedents injectats a xarxa que no es van consumir instantàniament.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 1.10 CONDICIONS DE LA VALORACIÓ DELS PREUS (PRESSUPOST)

És necessari en la presentació d'ofertes, explicar el mètode d'execució empleat, i la planificació de l'execució pel bon funcionament del servei existent.

Per evitar el detriment del control de qualitat de l'obra, qualsevol possible baixa que es realitzi en l'adjudicació de les obres, no podrà afectar el pressupost de control de qualitat. Les despeses del control de qualitat, fins el 1,50% del pressupost d'execució material (PEM) de l'obra realment executada, i el cartell de les obres segons disseny municipal, aniran a càrrec del contractista.

- Import previst d'execució material de control de qualitat: **2.449,89 €**.

Per evitar el detriment de la seguretat i salut de l'obra, qualsevol possible baixa que es realitzi en l'adjudicació de les obres, no podrà afectar al pressupost de seguretat i salut. Les despeses necessàries per el compliment de la normativa sobre seguretat i salut en el treball que estiguin o no contemplades en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, fins el 3,00% del pressupost d'execució material (PEM) de l'obra realment executada, aniran a càrrec del contractista.

- Import previst d'execució material de Seguretat i Salut: **4.899,78 €**.

## 2. BASES DE DISSENY

### 2.1 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Segons la Llei de Contractació del Sector Públic (Llei 9/2017), els poders adjudicadors tractaran als operadors econòmics amb igualtat i sense discriminacions, i actuaran de manera transparent i proporcionada, per exigència de l'article 18.1 de la Directiva 2014/24/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre contractació pública. En conseqüència s'avisarà i notificarà de que qualsevol casa comercial, marca o prescripció tècnica present en el projecte podrà ser canviada i/o substituïda per a qualsevol de similar o equivalent que compleixi els mateixos requisits tècnics definits en aquest projecte. A petició de la Direcció d'Obra s'entregaran tots els

certificats, homologacions i documents necessaris per tal de documentar i acreditar el material presentat.

MÒDULS FOTOVOLTAICS	
Potència fotovoltaica instal·lada	73,6 kWp
Tipus de mòdul	Monocristal·lí, 144 cel·les
Potència pic	460 W
Número de mòduls	160
Estructura	Fixa, inclinada
Superfície ocupada total	353,47 m <sup>2</sup>
Tensió màxima Vmp (STC)	41,5 V
Intensitat màxima Imp (STC)	11,09 A
Tensió de circuit obert Voc (STC)	49,5 V
Intensitat de curtcircuit Isc (STC)	11,72 A
Eficiència del mòdul	20,8 %
Mides	2108 x 1048 x 40 mm
Pes	24,3 kg

INVERSOR	
Potència nominal	72000 W
Núm. d'inversors (Ud)	2
ENTRADA	
Tensió màxima d'entrada	1.100 V
Intensitat d'entrada màxima per MPPT	26 A
Intensitat de curtcircuit màxima	40 A
Tensió d'arrancada	200V
Rang de tensió	200-1000 V
Tensió nominal d'entrada	600 V
Quantitat de MPPT	4
Entrades per MPPT	2

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

SORTIDA	
Potència nominal activa de CA	36.000 W
Tensió nominal de sortida	400, 3L/PE
Freqüència nominal de xarxa	50 Hz
Màxima intensitat de sortida	58 A
Màxima distorsió d'harmònics	< 3%

Els certificats de garantia de cada component caldrà entregar-los a la recepció de l'obra i hauran de complir les següents condicions mínimes:

- La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 12 anys, i garantia de producció de 25 anys, de manera que la potència nominal real del producte arribarà com a mínim al 98% de la potència nominal especificada a la placa del producte durant el primer any. A partir del segon any, la reducció anual de la potència nominal real no superarà el 0,55% durant un període de 25 anys, de manera que en finalitzar el trentè any, la potència nominal real arribarà com a mínim al 84,8% de la potència nominal especificada a la placa del producte.
- El rendiment de les plaques fotovoltaïques serà superior al 20% en condicions estàndard de mesura (irradiància 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura de cel·la de 25 °C i distribució espectral AM 1,5).
- Els components mecànics tindran una garantia mínima de 12 anys.
- Els inversors tindran una garantia mínima de 10 anys.
- Els inversors estaran garantits per operació, al menys, en les següents condicions ambientals: entre 0 ° C i 40 ° C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.
- Oferir una garantia extra de la potència de sortida per tal que aquesta no disminuirà en més del 10% en els primers 10 anys de funcionament, ni en més de el 20% fins a l'any nombre vint-cinc.

- Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP20 per inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP30 per inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles i d'IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

## 2.2 DADES ENERGÈTIQUES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

La potència pic instal·lada a la planta solar serà de 73,6 kWp, (160 mòduls de 460 Wp) ubicats en teulada. La instal·lació fotovoltaica estarà constituïda per 160 panells fotovoltaics, que es dividirà en 8 strings de 20 mòduls cadascun, associats la meitat de strings a cada inverter de 36 kW que s'encarregarà de transformar l'energia generada en corrent continu, a corrent altern subministrant una potència nominal de 72 kWn.

Tant els mòduls com el cablejat en corrent continua (CC) i els inversors estan preparats per a tensions de fins a 1.100V, fet que permet reduir els costos econòmics.

Els mòduls a instal·lar són del fabricant Canadian Solar i el model es el HiKu CS3W-460MS, amb una potència màxima de 460 Wp i una tolerància de -0 ~+ 5 W, o altre marca similar.

Els panells seran de silici de tipus Monocristal·lí de 144 [2x (12x6)] Cèl·lules, amb una eficiència del 20,8% o similar. Aquest mòdul compleix amb totes les especificacions de qualitat i seguretat requerides per als mòduls fotovoltaics destinats a l'aplicació de connexió a la xarxa.

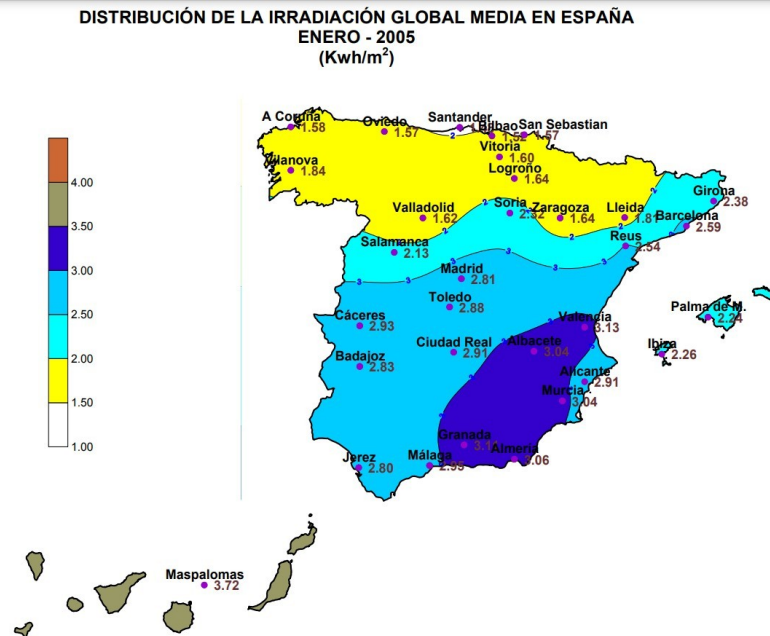
Ofereixen una garantia positiva de potència 0-10 Wp, així com també garantia lineal de rendiment amb una durada de 25 anys, que inclou totes les certificacions necessàries, incloent proves en ambients corrosius i marins. La garantia del producte total és per 12 anys.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 2.3 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

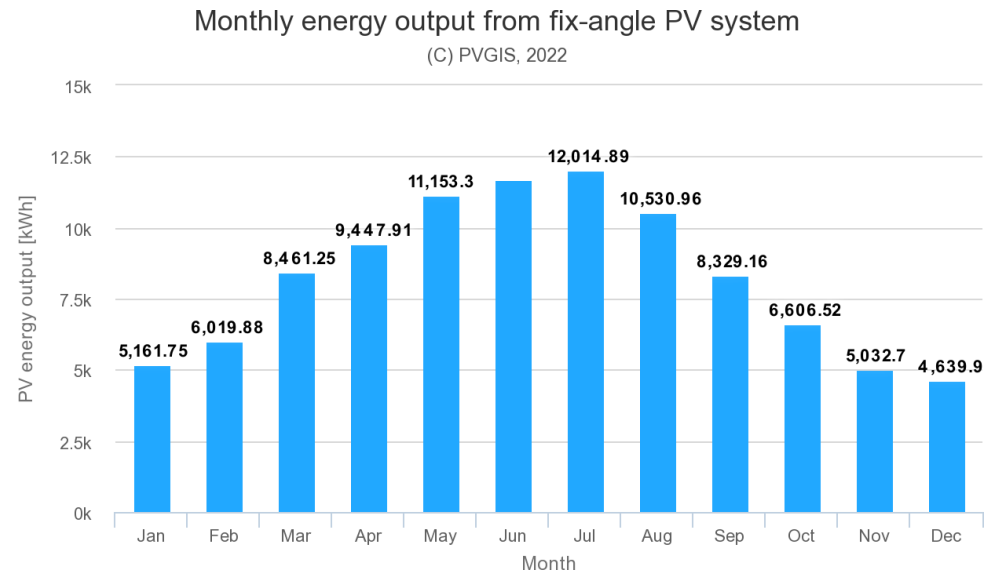
La província de Barcelona presenta unes condicions de irradiació solar favorables, presentant valors de radiació relativament alts. Això pot veure's en la Il·lustració següent, on es mostra la radiació global mitjana per regió peninsular d'Espanya.



Les dades de radiació solar són extretes en la coneguda plataforma i base de dades europea PVGIS-SARAH per a la següent latitud i longitud, i amb informació dels anys 2005 fins al 2016:

LATITUD	LONGITUD
41,577	2,031

A continuació es mostra un gràfic de les dades producció estimada en la ubicació de la instal·lació segons la configuració de les estructures fixes a 10º i 73,6 kWp instal·lats. En resulta una producció anual estimada de **99.373 kWh/any**.



### 2.4 INCIDÈNCIA DE L'ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ DELS MÒDULS

El criteri a seguir es basa en la optimització del rendiment d'irradiació anual en el plànol del panells fotovoltaics en kWh/m<sup>2</sup>.

Els mòduls es col·locaran tots amb la mateixa orientació amb estructures de suport i amb una inclinació de 10º. La orientació dels panells és amb azimut de 34º (axis S-W). Es distribuïran tots els mòduls sobre la mateixa superfície, tal i com s'observa en els plànols tècnics d'aquest projecte executiu.



## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 2.5 DISTÀNCIA ENTRE MÒDULS (PITCH)

S'ha optimitzat en funció de 3 paràmetres:

- Maximitzar la producció d'energia.
- Minimitzar les pèrdues per ombres entre les estructures.
- Superfície i orografia del terreny disponible.

Segons estudi dels criteris anteriors, es determina un pitch òptim en 1,5 metres entre els eixos centrals. Les distàncies que es deixaran entre els diferents mòduls col·locats entre els mòduls d'inclinació 10º és de 30 mm. Per tal d'evitar possible ombrejats amb les alçades dels murs perimetrals, i per tal de permetre la correcta circulació i instal·lació dels mòduls, s'ha dimensionat una amplitud de 1 m mínim a la zona perimetral de la instal·lació.

### 2.6 MÒDULS EN SERIE PER BRANCA

Aquest número està limitat pels següents valors:

- Voc: La tensió de circuit obert a la temperatura màxima de la cel·la ha d'estar per sota de la màxima tensió admissible de l'inversor.
- Vmpp:
  - La tensió a la màxima potència a la temperatura mínima de la cel·la ha d'estar per sota de el límit superior de tensió a màxima potència de l'inversor.
  - La tensió per a la màxima potència a la temperatura màxima de la cel·la ha de ser major que la tensió mínima per a la potència nominal de l'inversor.

En aquest cas, s'ha seleccionat 20 mòduls en sèrie per branca o string.

### 2.7 PREVISIÓ ANUAL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

Es realitza estudi de producció anual amb el programa PVSYS, del qual s'obtenen les següents dades:

El camp fotovoltaic estarà format per un total de 160 panells i 20 cadenes o strings, amb una potència màxima en condicions STC total de 73,6 kWp. La distribució física es realitzarà sobre la superfície prèviament descrita, i definida als plànols adjunts.

Les característiques tècniques específiques de l'inversor i els mòduls utilitzats per a la simulació es poden trobar més endavant en el present document i també en a les fitxes tècniques annexes.

Paràmetres de simulació del projecte:

1. Ombres properes: No existeixen.
2. Tipus de sistema: Connexió a la xarxa.
3. Posició del Camp Fotovoltaic:
  - Inclinació: fixa (10º)
  - Orientació: 34 (axis O-W)
4. Mòdul FV:
  - Model: HiKu CS3W-460MS o similar
  - Potència Pic por unitat: 460Wp
  - Nombre de Mòduls: 160 unitats
  - Potència Pic Total: 73,6 kWp
5. Inversors:
  - Model: Huawei SUN2000-36KTL-M3 o similar
  - Unitats totals: 2 unitats
  - Potència Nominal Total: 72 kWn

## PROJECTE EXECUTIU

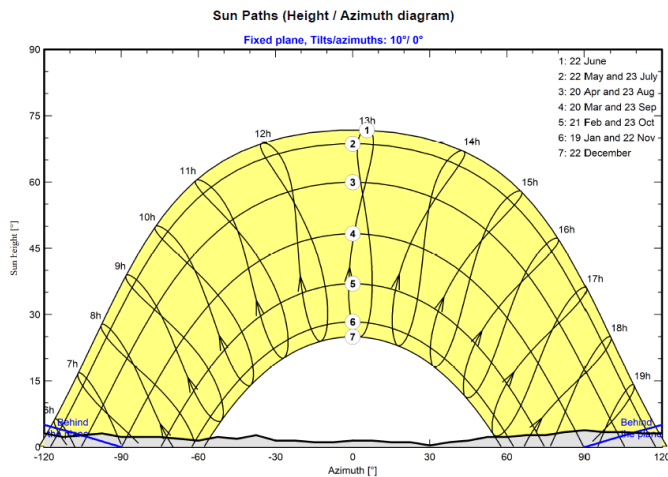
Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 6. Dades proporcionades:

- Latitud/Longitud: 41,577 ; 2,031
- Horitzó: Calculat
- Base de dades: PVGIS-SARAH
- Tecnologia FV: Silici cristal·lí
- FV instal·lat: 73,6 kWp
- Pèrdues del sistema: 14 %

### 7. Resultats de la simulació

- Angle d'inclinació: 10 °
- Producció anual FV: 99,08 MWh
- Irradiació anual: 1.790,2 kWh/m<sup>2</sup>
- Producció específica: 1.346 (kWh/kWp/any)
- Canvis en la producció degut a:
  - Angle d'incidència: -3,37 %
  - Efectes espectrals: 0,76 %
  - Temperatura i baixa irradiància: -10,2 %
- Pèrdues totals: -24,81 %



De l'estudi s'extreu una producció anual de 99,373 MWh/any per a la instal·lació fotovoltaica.

## 2.8 ESTALVI D'EMISSIONS

El juny de 2021 va entrar en vigor un nou Pacte de les Alcaldies pel clima i l'energia que estableix el compromís per reduir un 50% les emissions GEH al 2030 i assolir la neutralitat climàtica al 2050.

Amb la generació de **99.373 kWh/any** amb aquesta instal·lació fotovoltaica, s'assoleix la reducció de 14,05 Tones de CO<sub>2</sub> equivalent anuals, de les 5699 Tn d'objectiu establert per l'Ajuntament de Terrassa.

## 3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La planta fotovoltaica transforma l'energia solar en energia elèctrica DC, aquesta convergirà als inversors, que la transforma en corrent alterna trifàsica subministrant l'energia per a la injecció en xarxa. Aquesta ha de ser comptabilitzada per a poder calcular després quanta energia ha sigut autoconsumida i quanta ha sigut injectada a la xarxa.

### 3.1 COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

#### 3.1.1 Camp Fotovoltaic

La potència total serà de 73,6 kWp, i estarà constituïda per 160 panells fotovoltaics, distribuïts en estructures de perfil. La distribució dins la planta serà realitzada en 2 subcamps, associats a dos inversors, que es connectaran a la xarxa interna de l'edifici per tal d'evacuar l'energia. Segons aquest plantejament, s'ha d'utilitzar un panell de 144 cel·les de la marca Canadian Solar, o equivalent, de 460 Wp. La fitxa tècnica es pot consultar en els annexes.

Les característiques de l'inversor serà d'una potència de sortida de 36 kWn cadascun, en total 72 kWn. La tensió de generació a la sortida és de 400V

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

directament compatible amb la tensió de l'escomesa que connecta amb la Xarxa de Distribució de la zona.

El disseny preliminar caldrà refer-lo amb els paràmetres finals de la instal·lació fruit de les condicions de connexió donades per l'empresa gestora de la Xarxa de Distribució i el replanteig d'obra.

Les plaques tindran un marc d'alumini, adequat per a la seva fixació mecànica sobre l'estructura. El mètode d'unió serà mitjançant pinça de seguretat, cargol i bloqueig del sistema d'unió que s'especifiqui de marca Schletter o equivalent. La seva resistència tindrà un grau de IP67 com a mínim.

Cada sèrie tindrà les següents característiques elèctriques i paràmetres de connexió a tenir en compte per a l'entrada de l'inversor:

### Inversor 1

SUN2000-36KTL-M3 N <sup>o</sup> 1	n <sup>o</sup> mòduls	Vmp 41,5 V	Voc 49,5 V	Paral·lel	Imp 11,09 A	Isc 11,72 A	Vmp en rang
String 1	20	830	990	No	11,09	11,72	Si
String 2	20	830	990	No	11,09	11,72	Si
String 3	20	830	990	No	11,09	11,72	Si
String 4	20	830	990	No	11,09	11,72	Si

### Inversor 2

SUN2000-36KTL-M3 N <sup>o</sup> 2	n <sup>o</sup> mòduls	Vmp 41,5 V	Voc 49,5 V	Paral·lel	Imp 11,09 A	Isc 11,72 A	Vmp en rang
String 1	20	830	990	No	11,09	11,72	Si
String 2	20	830	990	No	11,09	11,72	Si
String 3	20	830	990	No	11,09	11,72	Si
String 4	20	830	990	No	11,09	11,72	Si

Segons les dades de la taula, s'observa que cada string entra dins dels paràmetres admissibles per connectar-se amb l'inversor de projecte.

- Rang inferior (200 V) < Vmp < Rang superior (1000 V)
- Voc < Tensió màxima (1100 V)
- Imp < Intensitat d'entrada màxima per MPPT (26 A)
- Isc < Intensitat de curtcircuit màxima (40A)

El dimensionament de les sèries s'ha dissenyat de tal manera que la tensió de les mateixes es situï al interval del rang de tensió de cada seguidor (MPPT), en el que aquest és capaç de seguir el punt de màxima potència, optimitzant així el rendiment de la instal·lació.

### 3.1.2 Panell Fotovoltaic

Els panells fotovoltaics són els encarregats de la conversió d'energia de radiació en energia elèctrica.

Els mòduls a instal·lar són del fabricant Canadian Solar i el model es el HiKu5 Mono CS3W-460MS (o equivalents), amb una potència màxima de 460 Wp i una tolerància de -0/+2% de P<sub>MAX</sub>. Els panells són silici de tipus Monocrystal·lí de 144 [2x(12x6)] Cèl·lules, amb una eficiència del 20,8%. Aquest mòdul compleix amb totes les especificacions de qualitat i seguretat requerides per als mòduls fotovoltaics destinats a l'aplicació de connexió a la xarxa.

Ofereixen una garantia positiva de potència 0-5 Wp, així com també garantia lineal de rendiment amb una durada de 25 anys, que inclou totes les certificacions necessàries, incloent proves en ambients corrosius i marins. La garantia del producte total es de 12 anys.

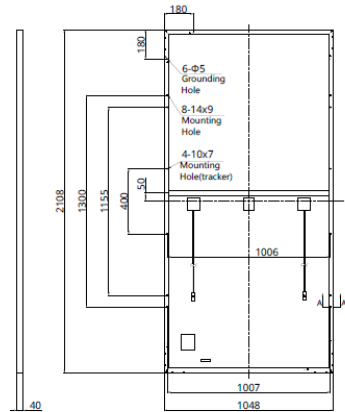
S'instal·laran un total de 160 mòduls d'aquest tipus o equivalent. Les seves característiques principals són les descrites a la fitxa tècnica:

## PROJECTE EXECUTIU

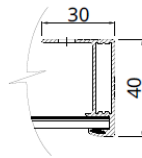
Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### ENGINEERING DRAWING (mm)

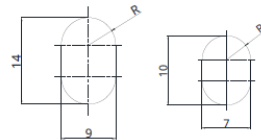
Rear View



Frame Cross Section A-A



Mounting Hole

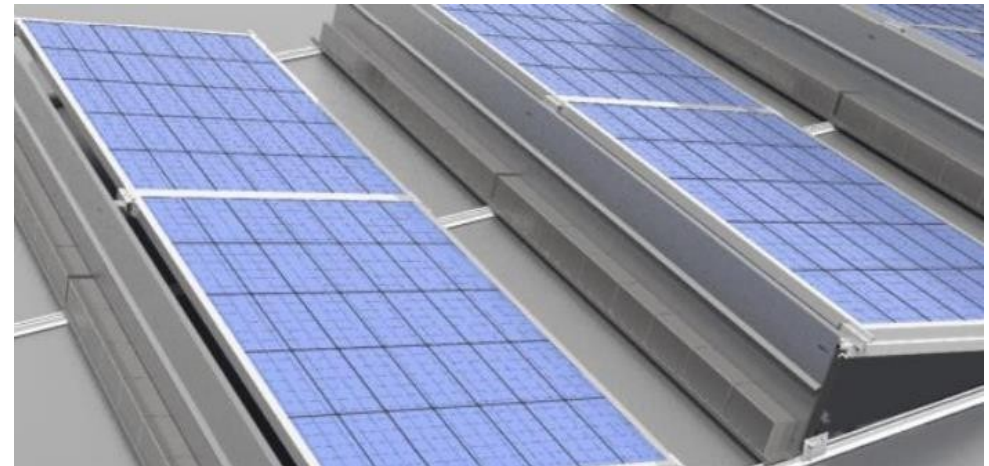


MÒDULS FOTOVOLTAICS	
Fabricant	Canadian Solar
Tipus de mòdul	HiKu5 CS3W 460MS
Dimensions (mm)	2108 X 1048 X 40 mm
Superfície Total de Captació (m <sup>2</sup> )	2,21
Pes (kg)	24,3 kg
Potència Màxima (W)	460 Wp
Voltatge Màxima Potència (V)	41,5 V

Corrent Màxima Potència(A)	11,09 A
Voltatge Circuit Obert (V)	49,5 V
Corrent Curtcircuit (A)	11,72 A
Eficiència del Mòdul (%)	20,8 %

### 3.1.3 Estructura de fixació de panell

L'estructura fotovoltaica es planteja de tipus fixe, amb un sistema per a cobertes que admeten poca sobrecarrega i no poden perforar-se per mantenir la impermeabilitat intacta. Del fabricant Solarstem el model AF-AERO manté un perfil baix per reduir la càrrega aerodinàmica del vent i permet reduir la quantitat de llastre que se situa a la coberta. El fabricant estima una càrrega sobre la coberta de 17,8 kg/m<sup>2</sup>. El llastre estarà format per blocs massissos de formigó per mantenir el volum al mínim.



## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

L'estructura que suportarà els mòduls resisteix, juntament amb els mòduls instal·lats, la sobrecàrrega del vent i la neu d'acord amb les indicacions de la normativa bàsica d'edificació (CTE-DB-SE).

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que poden afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

El sistema es correspon amb un sistema complet d'estructura per a la orientació i fixació dels panells fotovoltaics, ja que inclou tots els components necessaris per al muntatge i ancoratge dels mòduls a l'estructura, que no anirà enclavada a la superfície de l'edifici, degut a les seves característiques.

### 3.1.4 Inversors

Els inversors són els elements encarregats de convertir el corrent continu generat pels panells en corrent altern compatible amb la xarxa elèctrica. Tindran, a més, uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques. Les especificacions dels inversors s'ajustaran als grups generadors dels camps, i viceversa.

La directriu principal per la que s'ha guiat l'elecció de l'inversor és que sigui multistring i que sigui capaç de funcionar amb un alt rendiment.

La ubicació d'aquests equips elèctrics s'ubicaran al lloc habilitat per a tal efecte. En aquest projecte en concret, l'inversor projectats es localitzarà a la mateixa superfície del camp fotovoltaic, a la intempèrie, per tal d'optimitzar el rendiment de la planta. Les característiques d'aquests equips (IP66) fan que estiguin preparats per a funcionar sense problema en cas de ser ubicats a l'exterior. Pot veure's la ubicació prevista als plànols annexos.

Els inversors treballen de manera que prenen la màxima potència possible (seguiment del punt de màxima potència- PMP) dels mòduls solars. L'empresa

garanteix la fabricació dels inversors sota totes les normatives de seguretat aplicables.

La instal·lació constarà de dos Inversors SUN2000-36KTL-M3, o equivalent, de 36 kW de potència nominal.

Tant els mòduls com el cablejat en corrent continua (CC) i els inversors estan preparats per a tensions de fins a 1.100V, fet que permet reduir els costos econòmics.

La fitxa tècnica d'aquest component es poden observar en els annexes.

Cada inversor durà incorporat una pantalla (display) que permetrà saber el seu estat de funcionament a cada moment, així com disposarà d'un seccionador que permetrà desconnectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp, en cas que hi hagi alguna emergència o problema que pugui afectar la resta del sistema o seguretat.

Els inversors escollits compleixen les següents Directives de la Unió Europea:

- Directiva 2014/30 UE de compatibilitat electromagnètica
- Directiva de baixa tensió 2014/35/Normes de seguretat dels convertidors de potència: UNE-EN 62.109.1:2011 i UNE-EN 62.109-2:2013.





## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

INVERSOR	
Potència nominal	36 kWn
Núm. d'inversors (Ud)	2
Potència total	72 kWn
ENTRADA	
Tensió màxima d'entrada	1.100 V
Intensitat d'entrada màxima per MPPT	26 A
Intensitat de curtcircuit màxima	40 A
Tensió d'arrancada	200 V
Rang de tensió	200-1000 V
Tensió nominal d'entrada	600 V
Quantitat de MPPT	4
Entrades per MPPT	2
SORTIDA	
Potència nominal activa de CA	36000 W
Tensió nominal de sortida	400, 3L/PE

Freqüència nominal de xarxa	50 Hz
Màxima intensitat de sortida	58 A
Màxima distorsió d'harmònics	< 3%

El consum elèctric dels equips en standby es consideren menyspreables degut a que aquests són inferiors a l'1% de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica.

### 3.1.5 Proteccions DC

La protecció contra contactes directes CC s'efectuarà d'acord amb la instrucció ITC-BT-24 i es realitzarà amb la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1 kV i les intensitats màximes en cadascun d'ells no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITC-BT-07 i s'indiquen per a cada tram en les taules de càlcul.

Com a protecció contra contactes directes i indirectes així com sobre intensitats, en el costat de DC s'utilitza cablejat unipolar amb doble aïllament, vigilant d'aïllament, un seccionador com també proteccions de sobretensions.

Tot el cablejat serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123. La caiguda màxima admissible en els trams de CC serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT.

El codi utilitzat en DC:

- Cable positiu: Marcat en color Vermell
- Cable negatiu: Marcat en color Negre

S'utilitzarà cablejat unipolar a la sortida dels mòduls marca TopCable model PV\_ZZ-F\_H1Z2Z2-K de 4mm<sup>2</sup>, 1.8kV aïllament o similar de les mateixes

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

característiques, fins arribar a quadre classe 2 de fusibles situat a la sala tècnica amb premsaestopes.

Les proteccions de les diverses sèries de plaques en DC seran mitjançant fusibles + seccionador o magnetotèrmic de corrent continu de 16A i protecció de sobretensions de 1000 VDC. L'entrada de l'inversor ja conté un interruptor seccionador general.

Opcionalment les proteccions contra sobretensió i porta fusibles poden ser integrats a l'inversor, evitant així les caixes de connexió CC o de concentració.

Per tant es disposarà d'un quadre de protecció, suportant la corrent màxima, on s'inclouran les proteccions de corrent continu. El quadre estarà situat a l'entrada d'aquest, a la sala de Baixa Tensió complint la normativa vigent

### 3.1.6 Proteccions AC

La protecció contra contactes directes s'efectuarà segons la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà mitjançant la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per la interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. La protecció contra contactes indirectes s'efectuarà per mitjà d'interruptors diferencials com a dispositius de tall per a intensitats de defecte.

Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1kV i les intensitats màximes en cada cas no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITC-BT- 07 i s'indiquen per a cada tram segons taules de càlcul.

A la sortida de l'inversor es disposarà d'un interruptor magnetotèrmic automàtic de IV/125A i un interruptor diferencial tipus A de IV/125 A i 300 mA de sensibilitat, per a protegir de les derivacions causades per fallades d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels receptors o per manipulació incorrecte.

Les proteccions estaran en concordança amb la resistència de la presa de terra assegurant que no pugui haver-hi una tensió de contacte superior als 24V.

Els circuits queden definits per l'esquema unifilar. Encara així, és necessari que s'identifiquin els circuits en el quadre i s'utilitzi d'algun codi per al seu correcte marcatge.

### 3.1.7 Posada a terra

La posada a terra de la instal·lació fotovoltaica es farà en qualsevol cas de forma que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora ni es comprometi la seguretat de la instal·lació existent.

Totes les plaques fotovoltaïques es trobaran connectades juntament amb l'estructura a terra per mitjà de cable unipolar de 6 mm<sup>2</sup> aïllat del tipus TPE RZ1 K fins arribar a comunicar-lo amb el terra de l'edifici.

El terra dels inversors, es connectaran al PE del quadre de Baixa tensió dins l'armari tècnic del nou prefabricat construït.

Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra, no arribi, respecte a un punt de potencial zero, una tensió superior a 50 V, quan per l'altra circula el màxim corrent de defecte a la terra prevista.

Si les condicions de la instal·lació són tals que puguin donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

Es tindran també en compte les consideracions que es realitzen en la Instrucció Tècnica ITC-BT-18.

D'altra banda, la combinació d'una configuració flotant en el costat DC, amb plaques fotovoltaïques amb un alt grau de protecció, cablejat unipolar de doble aïllament i caixes de connexions amb protecció classe II elimina total possibilitat que a través del sistema fotovoltaic s'estableixin connexions entre el neutre de l'alimentació i el neutre de la companyia.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

Entre ambdós pols (positiu i negatiu) provinents del camp fotovoltaic i el sistema de posada a terra s'instal·larà un descarregador de tensions de la intensitat adequada. Aquest descarregador de tensions pot ser omès si l'inversor ja el portés integrat.

Per al càlcul de la posada a terra, utilitzarem la ITC-MIE-BT 018. Es calcula la resistència del circuit segons:

- $R = V_c/I_s$
- $R = 50/0,3 = 166,66 \text{ Ohms}$

On:

- $R$  = Resistència del terreny. Estimació
- $V_c$  = Tensió de contacte. 50V per estar dins edifici sala tècnica
- $I_c$  = Sensibilitat del diferencial. 300 mA

Per tant, s'ha d'obtenir una mesura de resistència inferior a 166,66 Ohms, amb una tensió de contacte a ser possible de 10 Volts.

Si fem la suposició que la resistència del terreny és de 25 Ohms,

Per saber la tensió de contacte que s'obté amb aquesta piqueta es fa servir la fórmula següent.

- $V_c = I_s R$
- $V_c = 0,3 \cdot 25 = 7,5 \text{ Volts}$ .

On:

- $V_c$  = tensió de contacte.
- $I_s$  = Sensibilitat.
- $R$  = Resistència del terreny.

S'haurà de verificar in situ que la resistència de terra des de qualsevol punt de la instal·lació no supera en cap cas el valor límit de 166,66 Ohms, augmentant la secció del cable de terra si fos necessari.

### 3.2 INSTAL·LACIÓ GENERADORA ITC-BT-40

#### 3.2.1 Classificació

La instal·lació es classifica com a Instal·lacions Generadores interconnectades: aquelles en les que existeix una connexió amb la Xarxa de distribució pública, treballi en paral·lel amb ella.

#### 3.2.2 Condicions per a la connexió

Els elements de protecció i les seves connexions al commutador seran precintables o es garantirà que no es podran modificar els paràmetres inicials i la Companyia Elèctrica podrà accedir de forma permanent a l'anomenat element.

Portaran sistemes de protecció per sobretensió, subtensió, fora de límits de freqüència, sobrecàrrega i curtcircuit, etc.

#### 3.2.3 Cables de connexió

Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública o a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5%, per a la intensitat nominal.

#### 3.2.4 Forma de l'ona

La tensió generada serà pràcticament sinusoidal, amb una taxa màxima d'harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

- Harmònics d'ordre parell: 4/n
- Harmònics d'ordre 3: 5
- Harmònics d'ordre imparell ( $\geq 5$ ) 25/n

La taxa d'harmònics és la relació, en % , entre el valor eficaç de l'harmònic d'ordre n i el valor eficaç del fonamental.

### 3.3 LOCALS HUMITS, MULLATS, SEGONS ITC-BT-30

Es consideren locals mullats aquells que el terra, sostre i parets estan impregnats d'humitat i puguin aparèixer gotes gruixudes d'aigua a causa de la condensació. Els quadres elèctrics de proteccions i els inversors estaran dins la sala de Baixa Tensió, en zona no humida, pel que no es consideraria Local Mullat.

En el cas que comporta, les instal·lacions que estan a la intempèrie han de complir com a local mullat. Així, les canalitzacions seran estanques amb un grau de protecció IPX4 tret que els conductes siguin amb aïllant de 1000V i preparats per intempèrie. En cas d'utilitzar cable solar, preparat per a l'exterior i amb una tensió d'aïllament d'1,8 kV, es realitzarà tan sols de connexions estanques que és el nostre cas. Si són superficials tindran un grau de corrosió 4.

Els quadres elèctrics de proteccions i els inversors estan dins una sala tècnica de l'edifici, pel que no es consideraria Local Mullat.

En cas d'instal·lar apartament amb aquestes condicions exteriors, aquesta complirà el tipus de protecció IPX4 dins d'una envoltant. S'intentarà evitar la condensació en qualsevol punt de la instal·lació. Així, doncs, es garantirà que totes les connexions seran estanques.

### 3.4 ELEMENTS I SISTEMES D'EMMAGATZEMATGE ELÈCTRIC

Aquesta instal·lació no contempla la instal·lació de bateries ni cap altre sistema per emmagatzemar energia elèctrica.

### 3.5 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

El sistema de monitoratge té com a objectiu realitzar un seguiment en temps real de les principals variables de la instal·lació amb la finalitat d'examinar la producció i detectar possibles fallides en la mateixa.

El programa de monitoratge permetrà visualitzar on-line les principals variables que permeten conèixer el funcionament de la planta. Es realitza mitjançant targetes de comunicació descarregats en un dispositiu d'adquisició de dades o datalogger .

El mateix inversor Huawei SUN2000-36KTL-M3 té incorporat un datalogger i servidor WEB, essent el centre de comunicacions dels inversors, via LAN o WLAN. Així la informació es dotarà d'un sistema de captura de dades de producció d'energia elèctrica i de les següents variables:

- Voltatge i corrent DC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fases a la xarxa i potència total de sortida d'inversor

Els equipaments municipals s'estan dotant d'un sistema orientat a la monitorització i a la telegestió de les infraestructures i sistemes tant interns com externs als edificis. El Node IoT s'ajusta a les especificacions definides a la norma UNE178108:2017.

La monitorització i la telegestió de la plataforma fotovoltaica es basarà en la connectivitat entre aquest Node IoT, els diferents elements de la plataforma (inversor, sistemes d'emmagatzematge energètica en el cas que s'instal·lin, etc..) i els analitzadors de xarxa elèctrica que siguin necessaris.

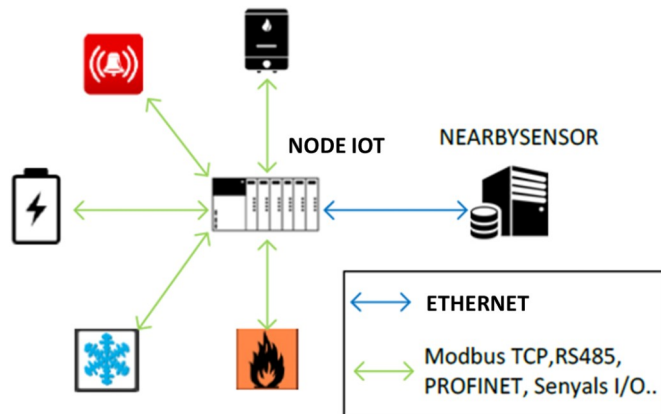
Com a sistema de monitorització i telegestió, es disposa de l'actual plataforma de l'Ajuntament de Terrassa (NearbySensor), plataforma IOT d'entorn web, desenvolupada amb llenguatges HTML5, Python i PHP, que permet una integració còmode i fàcil amb els entorns de control descrits. Als Node IoT municipals existeixen agents que vehiculen les dades provinents de les

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

infraestructures i dels sensors (sistemes de clima, d'extinció d'incendis, etc.) a la plataforma NearbySensor.

El següent esquema mostra l'arquitectura bàsica existent a tots els edificis municipals:



Durant la fase d'implantació en funció dels equips (inversor, etc.) que finalment s'instal·lin, es definirà els paràmetres que s'hauran de llegir des del Node IoT. Així mateix en funció de les característiques i funcionalitats dels equips, es definiran els elements a telegestionar.

A la plataforma NearbySensor s'haurà de dissenyar i programar els quadres de control on es mostrarà tota la informació de la monitorització. Així mateix, als esmentats quadres de control es definiran els mecanismes i accionadors que es podran telegestionar remotament de la instal·lació.

La monitorització energètica de la generació, de l'autoconsum i/o de l'energia importada i exportada al punt de frontera es realitzarà mitjançant analitzadors

de xarxa indirecta trifàsic, amb comunicació Modbus TCP, RS485 o equivalent, amb el Node IoT.

Es llegiran tots els paràmetres elèctrics que es considerin necessaris en fase d'implantació de la instal·lació fotovoltaica, en funció de si es tracta d'una instal·lació connectada a la xarxa de distribució, si és d'autoconsum compartit, etc.

### 3.5.1 Comunicacions Remotes

Del servidor WEB es connectarà a un router via ethernet per poder donar resposta a la possibilitat de monitoratge de les instal·lacions.

En cas de no disposar de connexió es pot connectar a un Mòdem GSM USB i un Router que disposa de port USB per al mòdem (per connectar-se a Internet) i una sortida Ethernet.

Amb la monitorització s'aconsegueix la pressa de dades i tenir control de l'energia produïda i tots els paràmetres necessaris.

Degut a que es tracta d'una instal·lació en coberta, i els traçats no permeten fer rases soterrades, s'instal·laran safates superficials directament recolzades sobre el terra.

### 3.6 CONNEXIÓ I MONITORITZACIÓ

El quadre de protecció i mesura TMF10 a instal·lar contindrà un mòdul comptador normalitzat bidireccional per a baixa tensió. Es complirà en tots els requisits segons el compliment del reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007).

S'instal·larà el comptador bidireccional amb la finalitat de captar la corba de càrrega. El comptador ha de ser homologat per companyia segons el que exigeixi al demanar el punt de connexió.



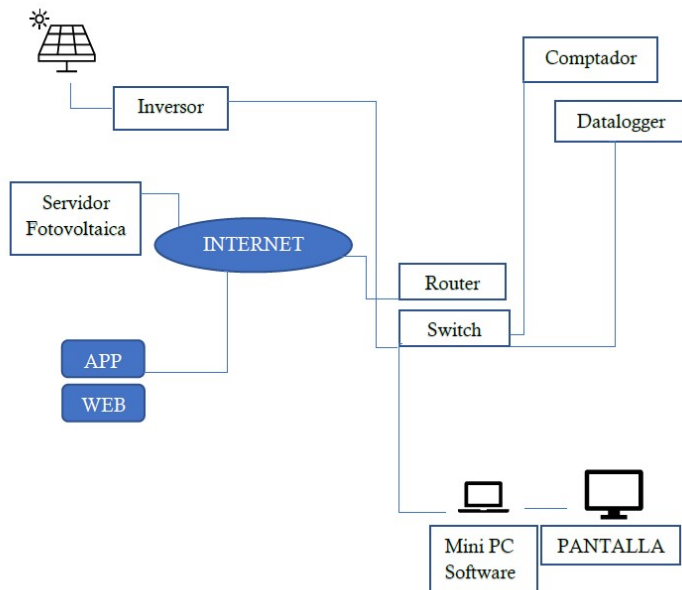
## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

De monitoritzar l'energia generada pel sistema fotovoltaic, s'encarregarà el datalogger + servidor WEB de l'inversor.

En cas que sigui necessari degut a que el projecte es presenta a subvencions autonòmiques o estatals que ho puguin requerir, els components necessaris per tal de fer públiques les dades de generació de la instal·lació han d'estar localitzats a l'entrada principal de l'edifici. Es disposarà d'una pantalla on es veuran reflectides les dades de generació de la instal·lació. La connexió específica per tal de dur a terme aquesta instal·lació dependrà de l'inversor finalment escollit per a la instal·lació, ja que és específica per a cada marca i model.

L'esquema general de connexió és el següent:



### 3.7 CONTROL ENERGÈTIC, TELEGESTIÓ I EQUIP DE MESURA

Per la part de les comunicacions, les estacions solars inclouen un display digital I/O i port USB, així com possibilitat de comunicacions via Ethernet (RJ45 o fibra òptica).

També s'inclouran sensors meteorològics de mesura de la irradiància, tant en la superfície horitzontal com en el pla dels mòduls, temperatura ambient i dels mateixos mòduls, pluviòmetre i anemòmetre. Els sensors i inversors estaran connectats al sistema de monitorització de la planta, que recollirà les senyals, així com altres que puguin generar-se en les cel·les de mitja tensió i altres sistemes. En aquest cas es farà mitjançant un Centre de Transformació nou segons indicacions de la distribuïdora.

El quadre de protecció i mesura TMF-10 a instal·lar contindrà un mòdul de comptatge normalitzat bidireccional per a baixa tensió. Es complirà en tots els requisits segons el compliment del reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007). S'instal·larà el comptador bidireccional amb la finalitat de captar la corba de càrrega. El comptador ha de ser homologat per companyia segons el que exigeixi al demanar el punt de connexió.

Per monitoritzar l'energia generada pel sistema fotovoltaic, s'encarregarà el datalogger + servidor WEB de l'inversor.

L'Ajuntament de Terrassa disposa d'una plataforma de ciutat intel·ligent amb una arquitectura que s'ajusta a la norma UNE 178104:2017. A la capa d'adquisició es disposa de la plataforma IoT SentiloTerrassa, que es una implantació de SENTILO ([www.sentilo.io](http://www.sentilo.io)) una plataforma basada en programari lliure creada des dels ajuntaments per a donar connectivitat a tots els sensors i actuadors de les infraestructures de ciutat intel·ligent.

Sentilo és la peça d'arquitectura que aïlla les aplicacions que es desenvolupen per explotar la informació "generada per la ciutat" i la capa de sensors desplegada per tota la ciutat per recollir i difondre aquesta informació.

## PROJECTE EXECUTIU

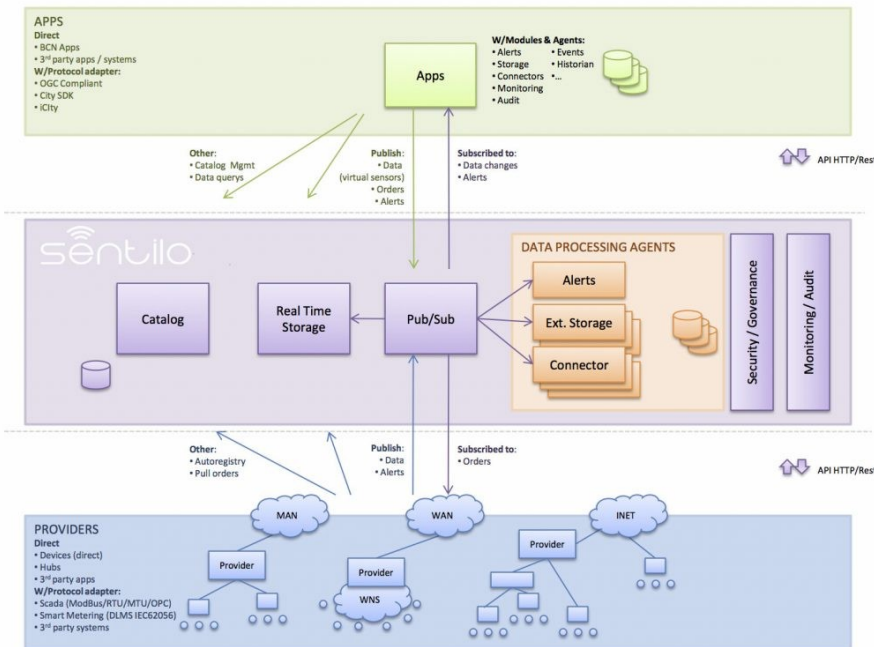
Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

Durant la fase d'implantació es definiran tots els elements i les dades de monitorització que s'han de publicar en la plataforma SentiloTerrassa.

A una de les zones comunes de l'edifici, preferiblement a la zona d'accés, s'instal·larà una pantalla de visualització de dades (mínim 32"). La seva ubicació es decidirà un cop s'iniciïn les obres, fent un estudi de la millor ubicació per tal de que el panell pugui ser visible i a l'hora segur pels usuaris.

Aquesta pantalla es connectarà amb el Node IoT i es confeccionaran els panells de visualització. El contingut d'aquests panells es definiran en la fase d'implantació en funció de la tipologia de la instal·lació: connectada a la xarxa de distribució, si és d'autoconsum compartit, etc.

L'esquema de la plataforma SentiloTerrassa és el següent:



Les dades del monitoratge de la planta seran enviades a la plataforma SENTILO per tal de realitzar el seguiment dels paràmetres de produccions tèrmiques i elèctriques.

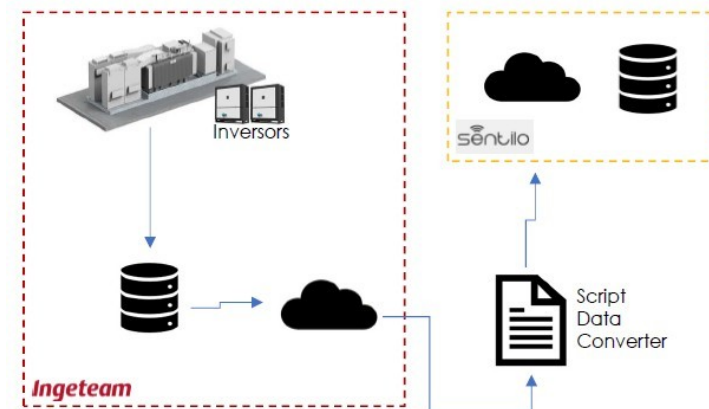
### Requeriments Sentilo:

La Plataforma requereix els següents paràmetres d'entrada per part de la Planta Solar Fotovoltaica de Sant Llorenç:

99999AAAAAA\_MV\_FVENERGIA

- 99999AAAAAA: Codi de onze xifres alfanumèriques identificant les 5 primeres el codi INE del municipi (08096 per Terrassa) i el codi de l'equipament / instal·lació monitorada.
- **MV** : "Meter Value" Valor del comptador. La informació enviada és el resum d'un comptador (en aquest cas kWh elèctrics). S'envia a Sentilo els valors inicial i final en un període de temps predeterminat.

### ESTRUCTURA DEL SOFTWARE SENTILO-INGTEAM



- **FVENERGIA** : Valor acumulat d'energia generada a través de comptador o de l'inversor.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

L'API de INGETEAM extreu les dades del servidor connectat al inversor i String Instal·lació ubicades a la planta solar fotovoltaica de SANT LLORENÇ, amb un format estandarditzat JSON. Aquestes dades seran convertides mitjançant un codi de programa o script perquè la plataforma SENTILO pugui importar-les i visualitzar-les.

### 3.8 OBRA CIVIL

S'han de realitzar diverses intervencions sobre l'estructura i sobre la sala de control per tal d'adequar-les a la nova instal·lació. Per aquest motiu, es preveu que el termini de l'execució de l'obra completa, sigui de 3 mesos.

D'altra banda, s'ha de tenir en compte la instal·lació de l'escala de gat exterior i la línia de vida de la coberta, prèviament a la construcció de l'obra, per tal que el personal autoritzat pugui accedir a la superfície en condicions de seguretat.

#### 3.8.1 Reforç de l'estructura i il·lustrat de la coberta

Atès que el poliesportiu de Sant Llorenç és idèntic al de la Maurina, on l'arquitectura «bbg estructures» ja va realitzar el càlcul estructural, agafarem els mateixos càlculs realitzats, amb els següents resultats:

Col·locació de plaques fotovoltaïques recolzades sobre l'estructura existent, sense arribar a perfora-la. En aquest cas, es farà amb la col·locació d'un llast que compensi la càrrega de succió a coberta produïda pel vent, que segons el CTE, serà de 73 kg/m<sup>2</sup>.

Es considerarà per la coberta un 70% del total de la carrega de succió, considerant els passos lliure entre plaques. Per al càlcul del llast es tindrà en compte també el pes propi de les plaques que contrarestaran la succió:

$$73 \text{ kg/m}^2 \times 70 \% = 51,1 \text{ kg/m}^2$$

$$51,1 - 15 = 36,1 \text{ kg/m}^2, \text{ per al càlcul afinarem a } 35 \text{ kg/m}^2$$

$$35 \text{ kg/m}^2 \times (1 \times 5) \text{m}^2 = 175 \text{ kg per cada metre lineal}$$

$$175 \text{ (kg/ml)} / 2400 \text{ (kg/m}^3) (*) = 0,073 \text{ m}^2$$

(\*) densitat del formigó prefabricat de llast

Es necessitarà un dau prefabricat de formigó de secció 30 x 30 cm per metre lineal entre l'estructura del pont i la principal per contrarestar la succió del vent.

Estat de càrregues:

- Pes plaques fotovoltaïques: 20 kg/m<sup>2</sup>
- Pes panell Sandwich actual: 30 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecàrrega d'ús: 40 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecàrrega de vent (\*)
- Neu 50 kg/m<sup>2</sup> + llast sobre encavallades 175 kg/ml.

(\*) la sobrecàrrega de vent variarà en funció de la normativa aplicada (CTE o NBE).

S'han calculat els reforços necessaris per poder soportar les noves càrregues. (veure l'informe tècnic de «bbg estructures» a l'annex).

#### Intervenció il·lustrat amb estructures de formigó

1. Partida a justificar segons projecte estructural: Llast de formigó prefabricat, de dimensions 30x30x190 cm, amb formigó HA-25/B/20/IIa. Inclou armat amb acer en barres corrugades B 500 S ò B 500 SD, muntatge i desmuntatge d'encofrat amb tauler de fusta, xapes per unió entre llasts, ganxos per a la seva col·locació i mitjans auxiliars de col·locació i elevació.

$$20,00 \text{ ut} * 290,00 \text{ €/ut} = 5.800,00 \text{ €}$$

2. Partida a justificar segons projecte estructural: Llast de formigó prefabricat, de dimensions 30x30x365 cm, amb formigó HA-25/B/20/IIa. Inclou armat amb acer en barres corrugades B 500 S ò B 500 SD, muntatge i desmuntatge d'encofrat amb tauler de fusta, xapes per unió entre llasts, ganxos per a la seva col·locació i mitjans auxiliars de col·locació i elevació.

$$20,00 \text{ ut} * 545,00 \text{ €/ut} = 10.900,00 \text{ €}$$

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

3. Partida a justificar segons projecte estructural: Llast de formigó prefabricat, de dimensions 30x30x230 cm, amb formigó HA-25/B/20/IIa. Inclou armat amb acer en barres corrugades B 500 S ò B 500 SD, muntatge i desmuntatge d'encofrat amb tauler de fusta, xapes per unió entre llasts, ganxos per a la seva col·locació i mitjans auxiliars de col·locació i elevació.

$$20,00 \text{ ut} * 495,00\text{€/ut} = 9.900,00 \text{ €}$$

### Intervenció llastrat amb estructures metàl·lica

4. Partida a justificar segons projecte estructural: Acer S 275 JR, en perfils laminats per a bigues i pilars. Inclou perfil·leria metàl·lica, pintura anticorrosió per un classe C3 i una base de morter d'anivellació a les xapes, inclou la seva col·locació, protecció al foc i mitjans auxiliar de col·locació i elevació, així com la protecció dels elements inferiors (paviments, plaques coberta,etc).

$$10.600 \text{ kg} * 5,10 \text{ €/Kg} = 54.060 \text{ €}$$

### Resum del pressupost de la intervenció estructural

La intervenció estructural prèvia a la instal·lació fotovoltaica té el següent cost:

<i>Intervenció llastrat amb estructures de formigó</i>	26.600,00 €
<i>Intervenció llastrat amb estructures metàl·lica</i>	54.060,00 €
<b>PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)</b>	<b>80.660,00 €</b>

Els imports totals són d'execució material (PEM), pel que falta aplicar el 6% de benefici industrial i el 13% de despeses generals, així com el 21% de IVA.

<i>PEM</i>	80.660,00 €
<i>6 % Benefici Industrial</i>	4.839,60 €
<i>13 % Despeses Generals</i>	10.485,80 €
<b>SUMA (sense IVA)</b>	<b>95.985,40 €</b>

$$\text{IVA (21 \%): } 95.985,40 \text{ €} * 21 \% = 20.156,93 \text{ €}$$

**El PRESSUPOST de la intervenció estructural (IVA inclòs) és de 116.142,33 €.**

S'inclouran en el pressupost del projecte. Adjuntat en el punt corresponent del document.

### **3.8.2 Adequació de la sala de control**

Degut a l'estat actual de la sala de control s'ha de realitzar la separació de la sala on actualment es troba el quadre elèctric general de la instal·lació. S'ha d'aïllar mitjançant una separació de placa de guix laminat i una porta l'espai on se situaran els comandaments elèctrics del pavelló així com els dispositius de la instal·lació fotovoltaica. En els plànols es mostren l'estat actual i la intervenció que cal realitzar. En el pressupost es desglossa el cost de l'obra i el material.

### **3.9 LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ**

La present instal·lació consisteix en una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació.

El Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, estableix «que un subjecte consumidor participa en un autoconsum col·lectiu quan pertany a un grup de varis consumidors que s'alimenten de forma acordada, d'energia elèctrica que prové d'instal·lacions de producció pròximes a las de consum i associats als mateixos».

És a dir, un autoconsum col·lectiu estarà format per una o varies instal·lacions generadores d'energia elèctrica i varis consumidors que s'associen a elles.

La connexió de les instal·lacions d'autoconsum col·lectiu podrà realitzar-se en xarxa interior, mitjançant línies directes, o a través de xarxa, sempre que en aquest últim cas es compleixin els requisits que estableix el RD 244/2019, es a dir que es compleixi alguna de les següents condicions:

- Que la connexió es realitzi a la xarxa de BT que es deriva del mateix centre de transformació al que pertany el consumidor.

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

- Es trobin connectats, tant la generació com els consums, a una distància entre ells menor de 2000 metres (RDL 20/2022), mesurats en projecció ortogonal en planta entre els equips de mesura.
- Que la instal·lació generadora i els consumidors associats s'ubiquin en la mateixa referència cadastral, presa com a tal si coincideixen els 14 primers dígitos (amb l'excepció de les comunitats autònomes amb normativa cadastral pròpia).

Els autoconsum col·lectius a més podran pertànyer a qualsevol de les modalitats d'autoconsum que contempla el RD 244/2019 en el seu article 4, sempre que compleixin amb els requisits aplicables a cada modalitat. En el cas del present projecte, la modalitat serà Autoconsum col·lectiu amb excedents acollida a compensació.

En aquest cas, existirà una instal·lació generadora i varis consumidors associats a aquesta.

En el nostre cas, la instal·lació de generació disposarà d'un comptador bidireccional de generació neta i cada consumidor associat tindrà únicament un comptador, que serà el de subministrament ja existent, que registrarà la mesura de tota l'energia consumida per cada consumidor.

Al tractar-se d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu, es necessari que els consumidors associats firmin un acord amb els criteris de repartiment de l'energia en base als % que acordin.

Adicionalment, al voler acollir-se a compensació, serà necessari firmar un contracte de compensació simplificada entre el productor i els consumidors, que contingui el mateix acord de repartiment de l'energia anterior.

Ambdós documents han d'enviar-se a la companyia distribuïdora de forma individual per part de cada consumidor associat i es comunicarà la modalitat d'autoconsum escollida.

Realitzats els tràmits, la compensació funcionarà de la següent manera: A finals de cada mes, la distribuïdora llegirà el comptador de la generació neta horària de la instal·lació fotovoltaica i proporcionarà a la comercialitzadora tota la informació necessària per a realitzar la facturació i la compensació. Aquesta s'encarregarà de realitzar la facturació i compensació per cada hora dins del període de facturació.

Així, per cada hora, la distribuïdora:

- Assigna l'energia generada (EG) per la FV a cada consumidor en funció del % fixat.
- Compara l'energia horària que li correspon a cada usuari amb la lectura horària del seu comptador.

Si l'EG es inferior a la consumida, es restarà en la factura per energia consumida tota l'EG horària generada.

Si l'EG es superior a la consumida, l'energia consumida horària serà 0 i podrien existir excedents que serien susceptibles de ser compensats.

Al final de mes, la comercialitzadora inclourà tots els kWh que no s'han consumit de xarxa, i per tant s'han consumit de la instal·lació FV i compensarà segons el seu valor tots els excedents injectats a xarxa que no es van consumir instantàniament.

## 4. DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

### 4.1 LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ CC

Per al dimensionament dels conductors s'ha seguit l'especificat en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió vigent en l'actualitat.

Per al càlcul de seccions de conductors en CC, amb Cu, s'utilitzarà la següent relació:

## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

$$2 \cdot P \cdot L$$

$$S = x \cdot \alpha \cdot V$$

on:

S = Secció mínima de conducte en mm<sup>2</sup>.

L= Longitud de conducte en metres.

P = Potència màxima, en Ampers.

V= Tensió de treball, en Volts.

$\alpha$  = Caiguda de tensió en %.

x = 56 Cu o 35 Al.

Es sobredimensiona la secció per minimitzar les pèrdues, considerant 125% del cablejat segons ITCBT-40.

Els cables s'etiquetaran per tal de facilitar la seva identificació, tant a la instal·lació en CC com en CA.

Es disposarà de connectors tipus Multicontact MC4 4 mm<sup>2</sup> per a la connexió entre conductors i mòduls o similar. Els mateixos connectors impedeixen connectar-los erròniament.

El cablejat de les plaques fotovoltaïques a l'inversor es distribuïran amb cables unipolars 1,8kV CC 4 o 6mm<sup>2</sup> fins a la caixa de proteccions de manera que la caiguda de tensió entre el camp solar i l'inversor no superi l'1,5 % o molt pròxim a aquest.

La intensitat màxima admissible amb aquesta secció i per aquest tipus d'instal·lació és de 26 A, essent suficient. Aquests conductors passaran per la canal UNEX U23X o canal protectora adient fins arribar al quadre proteccions CC, i posteriorment a l'inversor amb el mateix tipus de canal.

## 4.2 LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ AC

Per al dimensionament dels conductors s'ha seguit l'especificat en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió vigent. Les seccions han de complir també la màxima intensitat admissible, segons el tipus d'instal·lació i cable.

Per el càlcul de seccions de conductors en CA, s'utilitzarà la següent relació:

Monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\eta \cdot \alpha \cdot V}$$

on:

S = Secció mínima de conducte en mm<sup>2</sup>.

L= Longitud del conducte en metres.

P = Potència màxima, en Ampers.

V= Tensió de treball, en Volts.

$\alpha$  = Caiguda de tensió en %

x= 56 Cu o 35 Al

Trifàsic:

$$S = \frac{P \cdot L}{\eta \cdot \alpha \cdot V}$$

El càlcul de les seccions per al cablejat en corrent altern (des de la sortida del inversor) asseguruen una caiguda de tensió admissible del 1,5% com a màxim.

**TRAM INVERSOR- QAC:** Uneix l'inversor a la caixa de proteccions de CA.

Els conductors de l'inversor a la caixa de proteccions de CA seran multipolar de doble aïllament, de tipus XLPE RV-K 0,6/1KV o similar de secció 70 mm<sup>2</sup> Cu.



## PROJECTE EXECUTIU

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 4.3 TAULA DE RESULTATS DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES

DESCRIPCIÓ	FASE	Nº MÒDULS	Pn	Tensió	I <sub>max</sub>	I <sub>adm</sub> conductor	SECCIÓ	LONG.	CdT(V)	CdT(%)
INVERSOR 1	RST	80	40	400	58	100	25	3	0,4	0,1
INVERSOR 2	RST	80	40	400	58	100	25	3	0,4	0,1
String 1.1		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55
String 1.2		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55
String 1.3		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55
String 1.4		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55
String 2.1		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55
String 2.2		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55
String 2.3		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55
String 2.4		20	9,2	830	11,09	28	4	30	4,29	0,55

## 5. SEGURETAT I SALUT

El projecte incorpora l'annex de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut, necessari per dur a bon fi l'execució de les obres i complir amb la llei. En aquest estudi s'especifiquen i descriuen les mesures de Seguretat i Salut que s'han de prendre en la realització de les obres, amb caràcter general i particular.

## 6. PRESSUPOST

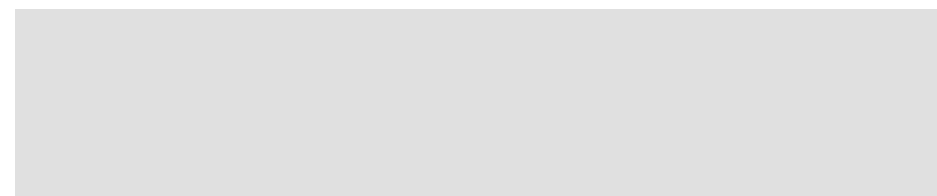
El pressupost consta de dues parts, la intervenció estructural necessària per a suportar la instal·lació fotovoltaica, i la pròpia instal·lació d'autoconsum.

PEM (intervenció estructural)	80.660,00 €
PEM (instal·lació fotovoltaica)	82.666,11 €
<b>PEM total</b>	<b>163.326,11 €</b>
<i>BENEFICI INDUSTRIAL (6%):</i>	<i>9.799,57 €</i>
<i>DESPESES GENERALS (13%):</i>	<i>21.232,39 €</i>
<b>SUBTOTAL (PEC sense IVA)</b>	<b>194.358,07 €</b>
<b>IVA (21%):</b>	<b>40.815,20 €</b>
<b>PEC:</b>	<b>235.173,27 €</b>

El pressupost final suma 235.173,27 € (dos-cents trenta-cinc mil cent setanta-tres euros i vint-i-set cèntims) IVA inclòs.

## 7. CONSIDERACIONS FINALS

Amb l'exposat en la present memòria i en els altres documents que componen aquest projecte, s'entenen adequadament descrites les instal·lacions de referència, sense perjudici de qualsevol ampliació o aclariment que les autoritats competents o parts interessades considerin oportunes.



German Gutiérrez Zubizarreta

Enginyer Tècnic Industrial

Núm. Col·legiat : 26.001

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES  
DEL PROJECTE EXECUTIU PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CONNECTADA A LA XARXA PER A AUTOCONSUM COMPARTIT**



**POLIESPORTIU DE SANT LLORENÇ**

**Titular: Ajuntament de Terrassa**  
**Població: Terrassa**  
**Emplaçament: c/ de Castellsapera nº 7,**  
**08227 de Terrassa, Barcelona**

**Ajuntament**  **de Terrassa**

**Redacció: Addae Renovables**  
[www.addae.es](http://www.addae.es)



Terrassa, Agost de 2023

## PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### ÍNDEX

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTS.....</b>	<b>3</b>	<b>3.3.</b>	<b>Manteniment.....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONS GENERALS.....</b>	<b>3</b>	<b>4.</b>	<b>CONDICIONS FACULTATIVES.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.</b>	<b>Objecte.....</b>	<b>3</b>	<b>4.1.</b>	<b>Drets i obligacions del contractista.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.</b>	<b>Documents al projecte.....</b>	<b>3</b>	<b>4.2.</b>	<b>Liquidació i garantia.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.</b>	<b>Consideracions del projecte.....</b>	<b>3</b>	<b>5.</b>	<b>CONDICIONS LEGALS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.</b>	<b>Compatibilitat entre documents.....</b>	<b>3</b>			
<b>2.5.</b>	<b>Normatives.....</b>	<b>4</b>			
<b>3.</b>	<b>CONDICIONS TÈCNIQUES.....</b>	<b>4</b>			
<b>3.1.</b>	<b>Disseny.....</b>	<b>4</b>			
3.1.1.	Mòduls solars.....	4			
3.1.2.	Orientació, inclinació i ombres.....	5			
3.1.3.	Estructures.....	5			
3.1.4.	Inversors.....	5			
3.1.5.	Cables.....	6			
3.1.6.	Proteccions.....	6			
3.1.7.	Posta a terra.....	6			
<b>3.2.</b>	<b>Claus en mà.....</b>	<b>6</b>			

## PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 1 ANTECEDENTS

Aquest plec de condicions està basat en el Plec de Condicions Tècniques d'instal·lacions connectades a xarxa sobre instal·lacions d'energia solar fotovoltaica redactat per l'IDAE (en español, *Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía*).

### 2 CONDICIONS GENERALS

#### 2.1. OBJECTE

- Establir les condicions tècniques mínimes que ha de complir la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum connectada a xarxa del projecte que acompanya.
- Es consideren subjectes a les condicions d'aquest plec tots els documents adjunts al present projecte.

#### 2.2. DOCUMENTS AL PROJECTE

Adjunts al projecte s'hi troben els següents documents:

- Memòria
- Plànols
- Pressupost

#### 2.3. CONSIDERACIONS DEL PROJECTE

- El termini per executar l'obra completa serà de 3 mesos.
- Segons la Llei de Contractació del Sector Públic (Llei 9/2017), els poders adjudicadors tractaran als operadors econòmics amb igualtat i sense discriminacions, i actuaran de manera transparent i proporcionada, per exigència de l'article 18.1 de la Directiva 2014/24/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre contractació pública. En conseqüència s'avisarà i notificarà de qualsevol canvi comercial, marca o prescripció tècnica present en el projecte podrà ser canviada i/o substituïda per a qualsevol de similar o equivalent que compleixi els mateixos requisits tècnics definits en aquest projecte. A petició de la Direcció d'Obra s'entregaran tots els certificats, homologacions i documents necessaris per tal de documentar i acreditar el material presentat.

#### 2.4. COMPATIBILITAT ENTRE DOCUMENTS

- En cas de contradicció entre documents, es farà cas del plec de condicions.
- En cas de manca d'informació en qualsevol dels documents, es durà a terme com si estigués escrit en tots els documents.
- Sempre que en aquest document no estigui especificat, s'haurà de dirigir al responsable nomenat i/o als documents originals dels fabricants.

## PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 2.5. NORMATIVES

S'hauran d'aplicar totes les normatives que afectin a instal·lacions solars fotovoltaïques, i en especial les següents, sempre i quan no s'hagin substituït per una nova revisió:

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.
- Norma UNE-EN 62466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posta en marxa i inspecció d'un sistema.
- Resolució de 31 de maig de 2001 per la que s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000, de 29 de setembre, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1955/2000, de 1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió (B.O.E. de 18-9-2002).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l' Edificació.
- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.

- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, para l'anomenada tecnologia.
- Reial Decret 244/2019, del 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum. *BOE (butlletí oficial de l'estat)*.

La normativa que es cita s'entendrà com a la vigent actualment, i en cas d'haver-hi canvis legislatius, s'entendrà com a substituïda per a la normativa en vigor.

## 3 CONDICIONS TÈCNIQUES

### 3.1. DISSENY

#### 3.1.1 Mòduls solars

- El mòdul solar ha de complir, mínim, amb les següents especificacions i normes:
  - Portar incorporat el marcat CE.
  - UNE-EN 61730, sobre la qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics.
  - UNE-EN 50380, sobre informacions dels fulls de dades i de plaques de característiques pels mòduls fotovoltaics.

## PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

- Tots els mòduls que s'hagin de col·locar a la instal·lació han de ser del mateix model. En el cas que els mòduls que s'integrin siguin de diferents model, el disseny ha de garantir 100% la compatibilitat entre ells i l'absència de danys o efectes negatius sobre la instal·lació per aquest motiu.
- Quant els mòduls que s'utilitzin no estiguin qualificats o certificats, s'haurà de justificar el motiu i aportar la documentació necessària per comprovar-ho.
- Hauran de portar incorporats els díodes de derivació (de bloqueig i de bypass) i tenir un grau de protecció IP-65.
- Els marcs laterals seran d'alumini o acer inoxidable.
- L'estructura es connectarà a terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del mòdul, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per la desconexió independent de cada string.
- Tindran una garantia del fabricant de 10 anys i una garantia de rendiment de 25 anys.

### 3.1.2 Orientació, inclinació i ombres

Tal i com s'especifica a la memòria del projecte i com ordena el DB-HE Secció 5, s'ha de complir amb que les pèrdues seran inferiors als límits de la següent taula:

	Orientació i inclinació	Ombres	Total
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

- Quan existeixin diverses files de mòduls, s'haurà de calcular la distància mínima entre elles.
- Si l'angle azimutal és diferent de zero s'haurà de procedir a fer la corresponent simulació per les pèrdues de la instal·lació amb un software especial que ho calculi.

### 3.1.3 Estructures

- Han de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i la neu, com especifica el CTE (Codi Tècnic de l'Edificació).
- Es protegirà contra els agents ambientals. Si s'han de realitzar forats a l'estructura, aquests es faran abans de la deguda protecció.
- Els cargols seran d'acer inoxidable o galvanitzats, i d'acer inoxidable per les subjeccions.

### 3.1.4 Inversors

- S'ajustaran a la potència del generador, per poder proporcionar la màxima potència possible.
- No funcionaran en mode illa.
- Comptaran amb seguidor del punt de màxima potència del generador.



## PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

- Hauran de tenir aïllament galvànic per protegir la instal·lació. En cas contrari, s'haurà d'incorporar aquest tipus de protecció a la instal·lació.
- Compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica amb les proteccions que hi estableixen.
- L'autoconsum haurà de ser inferior al 2% de la potència nominal de sortida.
- Haurà de tenir un grau de protecció IP65 quan s'instal·li a l'exterior.
- Garantirà el seu funcionament a temperatures entre 0°C i 40°C i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

### 3.1.5 Cables

- Els positius i negatius de cada grup de mòduls aniran separats i protegits.
- Seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió inferiors al 1'5%.
- Tindran la suficient longitud per no generar esforços als diferents elements ni la possibilitat de que les persones puguin patir una ensopegada.
- Compliran amb la norma UNE 21123.

### 3.1.6 Proteccions

- S'ha d'assegurar un grau d'aïllament elèctric entre la instal·lació i la xarxa de distribució pública.

- S'instal·laran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions per les persones i la instal·lació fotovoltaica (contactes directes, curtcircuits, sobretensions, etc.).

### 3.1.7 Posta a terra

- Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador no sigui mitjançant un transformador d'aïllament, es justificaran els elements instal·lats per garantir aquesta protecció.
- Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant DC com AC, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de la empresa distribuïdora, com especifica el REBT.

## 3.2. CLAUS EN MÀ

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document duplicat on hi constin tots els components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació, que serà signat per ambdues parts, quedant-se cadascú amb un exemplar.
- L'instal·lador mostrarà a l'usuari la posta en marxa de la instal·lació, així com el funcionament de cadascun dels elements que la formen.

## PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 3.3. MANTENIMENT

- Hi haurà un contracte de manteniment d'almenys 3 anys, que inclourà tots els elements de la instal·lació.
- El manteniment serà efectuat per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu constarà d'operacions d'inspeccions visuals i verificacions d'actuacions, que permetin comprovar el correcte funcionament de la instal·lació, així com les prestacions, proteccions i durabilitat d'aquesta. Aquest es realitzarà 1 vegada per semestre.
- El manteniment correctiu contarà de les operacions de substitució dels elements necessaris perquè la instal·lació funcioni correctament. Aquest es realitzarà sempre que es requereixi.
- Tots els manteniments quedaran anotats a un llibre de manteniment.

## 4 CONDICIONS FACULTATIVES

### 4.1. DRETS I OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

- El contractista o el seu representant haurà no podrà marxar sense previ avís al responsable de la instal·lació. En la seva absència, la responsabilitat caurà sobre el màxim responsable dels instal·ladors en aquell moment.

- Per manca de compliment amb els temps o les ordres de superiors, el contractista podrà posar fi a la seva relació contractual amb els subordinats i reclamar a la seva substitució per continuar la instal·lació.
- Quan l'enginyer o el responsable de la comunitat estigui insatisfet amb qualsevol dels aspectes relacionats amb la instal·lació o possibles desperfectes a la comunitat, podran ser reclamats la bonificació o substitució sense cap tipus de remuneració.

### 4.2. LIQUIDACIÓ I GARANTIA

- Si la instal·lació es troba en bon estat i s'ha realitzat amb les condicions establertes, el pagament s'haurà de fer efectiu en un termini inferior a 30 dies.
- Hi haurà un termini de garantia d'un any per possibles reparacions i desperfectes ocasionats.

## 5 CONDICIONS LEGALS

- En cas d'accidents, al pressupost ja es suposa una assegurança amb la que els instal·ladors compten per part de la seva companyia.
- En cas d'accidents, el contractista serà l'únic responsable de l'incompliment de les normes per això està obligat a prendre totes les mesures necessàries per no posaren risc els seus treballadors.

**PRESSUPOST**

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

**PRESSUPOST PROJECTE INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SANT LLORENÇ**

Item	Quantitat	Unitats	Descripció	Preu Unitari	Preu Total
<b>Obra Civil- Reforç i llustrat de la coberta</b>					
1	20	peces	Llast de formigó prefabricat, de dimensions 30x30x190 cm, amb formigó HA-25/B/20/lia. Inclou muntatge	290,00 €	5.800,00 €
2	20	Peces	Llast de formigó prefabricat, de dimensions 30x30x365 cm, amb formigó HA-25/B/20/lia. Inclou muntatge.	545,00 €	10.900,00 €
3	20	Peces	Llast de formigó prefabricat, de dimensions 30x30x230 cm, amb formigó HA-25/B/20/lia. Inclou muntatge.	495,00 €	9.900,00 €
4	10600	kg	Acer S 275 JR, en perfils laminats per a bigues i pilars. Inclou perfil metàl·lic, pintura anticorrosió per un classe C3 i una base de morter d'anivellació a les xapes, inclou la seva col·locació.	5,10 €	54.060,00 €
<b>Obra Civil-Adequació de la sala de control</b>					
5	16	m2	Envà senzill (15+48+15)/400 (48) (2 normal), amb plaques de guix laminat, de 78 mm d'espessor total, amb nivell de qualitat de l'acabat estàndard (Q2). El preu inclou la resolució de juntes i punts singulars, però no inclou l'aïllament a col·locar entre els montants.	30,79 €	492,64 €
6	1	peces	Porta interior abatible d'una fulla de 38 mm d'espessor, 700x1945 mm de llum i altura de pas, acabat galvanitzat formada per dos xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm d'espessor.	144,76 €	144,76 €
7	1	servei	Desplaçament de la bateria de condensadors per part d'un equipo de electricistes: Oficial i Ajudant. Inclou la mà d'obra i el material per a les canalitzacions.	250,00 €	250,00 €
<b>Obra Civil-Adequació de l'accés a la coberta</b>					
8	120	ml	Subministrament i instal·lació d'una línia de vida horitzontal homologada segons EN 795 C.	48,60 €	5.832,00 €
9	2	peces	Elements de fixació per a l'usuari a la línia de vida.	157,95 €	315,90 €
10	9,5	servei	Subministrament i instal·lació d'una escala de gat amb línia de vida vertical per accedir a la coberta segons EN 353-1 i EN 14122-4 inclou carro de protecció anticaiguda.	486,00 €	4.617,00 €
<b>Elements instal·lació fotovoltaica</b>					
11	160	Peces	Mòdul solar: Canadian solar 460W	182,96 €	2.012,56 €
12	2	peces	Inversor Huawei-Sun2000-36KTL-M3 (400V)	3.247,07 €	38.964,84 €
13	160	Peces	Estructura Solarstem SolarFlat	49,00 €	7.840,00 €
14	1600	Peces	Cargol Autoperforant 6,0x25 junta A2	0,15 €	240,00 €
15	32	Peces	Pinça lateral Rapid 16 V 30 - 40	5,00 €	160,00 €
16	288	Peces	Pinça intermedia Rapid 16 30 - 40	4,00 €	1.152,00 €
<b>Instal·lació elèctrica i components</b>					
17	480	metres	Cable conductor de secció 4mm2	1,48 €	710,40 €
18	6	metres	Cable Conductor de secció 25 mm2	22,50 €	135,00 €
19	1	peces	Interruptor diferencial AC 125A/300mA	148,00 €	148,00 €
20	1	peces	Interruptor automàtic magnetotèrmic AC 125A	122,00 €	122,00 €
21	10	m	Subministrament i col·locació de safata 100x60mm per exterior amb tapa. Inclou elements de suport, connexió, etc per a la seva completa col·locació	4,00 €	40,00 €
22	8	peces	Interruptor magnetotèrmic de correent continu, I=16A, 1500VdC, muntat en carril DIN.	23,79 €	190,32 €
23	8	peces	Protecció sobretensions DC 1500V, classe II, 3P, amb indicador d'estat.	128,15 €	1.025,20 €
24	16	peces	Subministrament i muntatge de parella de connectors mascle-femella MC4 per realització del cablejat de CC segons especificacions del projecte.	4,75 €	76,00 €
25	60	m	Canalitzacions per als conductors de corrent continu	1,50 €	90,00 €
<b>Monitoratge i Control</b>					
26	20	m	Subministrament i instal·lació de cable de comunicacions UTP CATEGORIA 6.	5,11 €	102,20 €
27	1	peces	Dispositiu de connexió de dades multiservei 4G. Inclou instal·lació. No inclou targeta de dades.	200,00 €	200,00 €
28	1	peces	SWITCH ETHERNET DE 8 PORTS: Switch 10/100 Ethernet de 8ports, muntat en carril DIN.	90,00 €	90,00 €
29	1	peces	Subministrament i instal·lació d'alimentador de corrent per dispositiu multiservei i switch.	66,50 €	66,50 €
30	1	peces	Monitor de 35 polzades, amb suport per a la mostra pública de dades de producció de la instal·lació FV	358,10 €	358,10 €

**PRESSUPOST**

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

31	1	peces	Mini PC Windows 10,Mini Ordenador de Sobretaula con Celeron J4125 Processador per a la connexió amb el monitor	229,00 €	229,00 €
32	1	peces	Treballs de posada en servei, control i comunicació, configuració del sistema referent al sistema de programació. Inclou: Posada en servei del sistema de generació - Posada en servei del sistema de monitoratge	1.267,81 €	1.267,81 €
Seguretat i Salut					
33	1	servei	Mesures de protecció individual i col·lectiva. Senyalització d'obres durant execució, i ordenació de trànsit si escau. Inclou elements d'elevació per accés a coberta mitjançant plataforma elevadora. Seguiment del Pla de Seguretat i Salut que ha de ser acceptat per la direcció facultativa	4.899,78 €	4.899,78 €
Maquinaria					
34	30	dia	Lloguer diari de cistella elevadora amb braç articulat, motor diesel, de 16 m d'alçada màxima de treball, inclòs el manteniment i assegurança de responsabilitat civil	200,00 €	6.000,00 €
Legalització					
35	1	servei	Partida alçada a justificar d'imprevistos en fase d'obra i no descrit en projecte	5.000,00 €	5.000,00 €
36	1	servei	Inclou realització dels tràmits pertinents per la sol·licitud del punt de connexió. Inclou projecte elèctric i final d'obra i realització de tràmits i documentació per a legalització de la instal·lació com a instal·lació FV col·lectiva amb compensació d'excedents, incloent taxes i visats.	2.570,00 €	2.570,00 €
Gestió de Residus					
37	1	servei	Deposició controlada a dipòsit autoritzat inclòs cànon sobre deposició controlada de residus de construcció, segons la Llei 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició. Codi 170904 segons Llista Europea de Residus	44,20 €	44,20 €
38	1	servei	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat	23,18 €	23,18 €
39	1	servei	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	16,49 €	16,49 €
Control de Qualitat					
40	1	servei	Execució material del Control de Qualitat	2.449,89 €	2449,89 €
<b>RESUM FINAL</b>					
				<b>Subtotal (PEM)</b>	<b>163.326,11 €</b>
				<b>Despesa General 13,00 %</b>	<b>21.232,39 €</b>
				<b>Benefici Industrial 6,00 %</b>	<b>9.799,57 €</b>
				<b>Subtotal (PEC sense IVA)</b>	<b>194.358,07 €</b>
				<b>IVA 21,00 %</b>	<b>40.815,19 €</b>
<b>Enginyer German Gutierrez</b>				<b>Total (PEC)</b>	<b>235.173,27 €</b>

PROJECTE EXECUTIU PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CONNECTADA A LA XARXA PER A AUTOCONSUM COMPARTIT  
PLÀNOLS



POLIESPORTIU DE SANT LLORENÇ

Titular: **Ajuntament de Terrassa**  
Població: **Terrassa**  
Emplaçament: **c/ de Castellsapera nº 7,**  
**08227 de Terrassa, Barcelona**

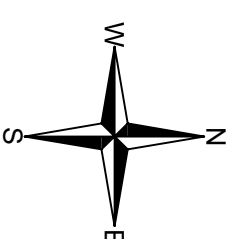
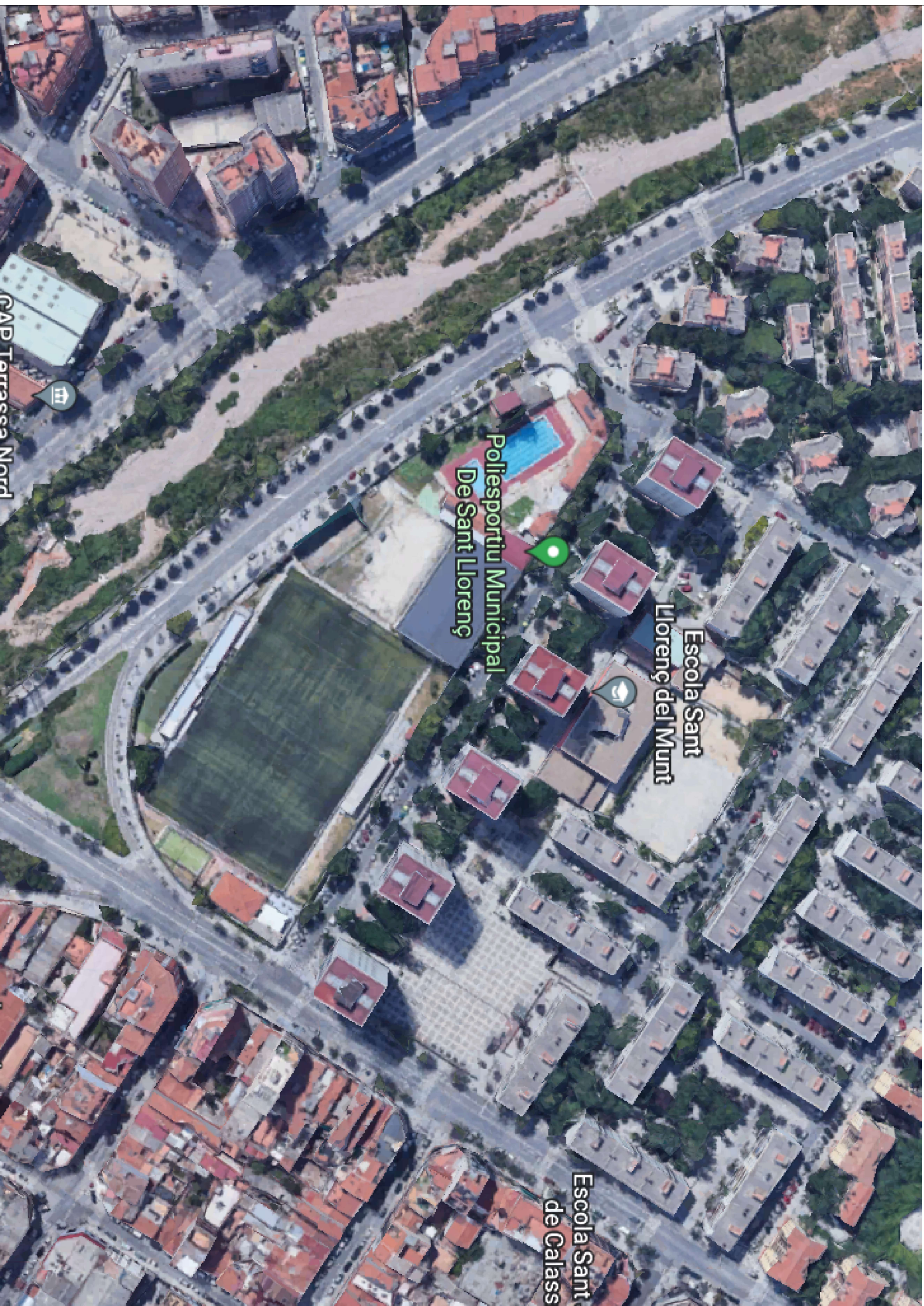
Ajuntament  de Terrassa

Redacció: **Addae Renovables**  
[www.addae.es](http://www.addae.es)



Terrassa, Agost 2023





UBICACIÓ: 08227, TERRASSA, BARCELONA

SISTEMA DE COORDENADES: UTM

COORDENADES: 419211,54 m E  
4603245,01 m N

**CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY:**

Mono 460 Wp module (Hiku CS3W-460MS o similar)  
POTÈNCIA PIC TOTAL: 73,6 kWp  
Inclinació: 10°  
Orientació: Sud-Oest 30°  
Número de mòduls FV: 160  
Potència nominal total: 72 kWp  
Inversor: 2x Huawei SUN2000-36KTL-M3 o equivalent

**RESULTATS DEL PROJECTE:**

Performance Ratio (PR): 77,83 %  
Producció Específica: 1.250 kWh/kWp/any  
Energia Produïda: 99 MWh/any



**ADDAAE RENOVABLES S.L.**  
C/Mare de Déu dels Àngels 46, 08221 Terrassa  
E-mail: german@addae.es  
Tel.: 672171816

**LLEGENDA:**

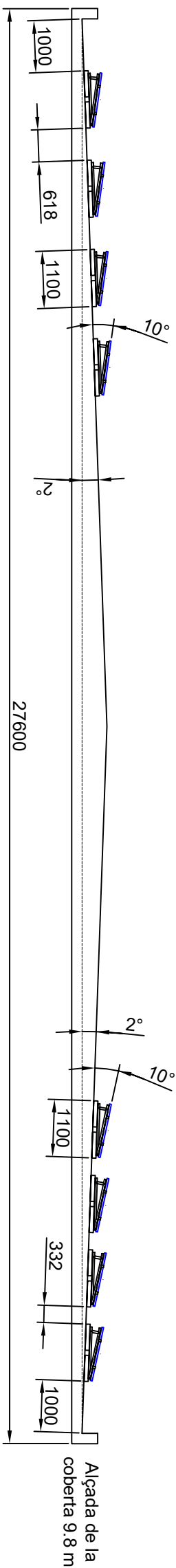
PROJECT NAME:  
**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
SANT LLORENÇ**

CONTENT: **EMPLAÇAMENT** DATE: 06/2023

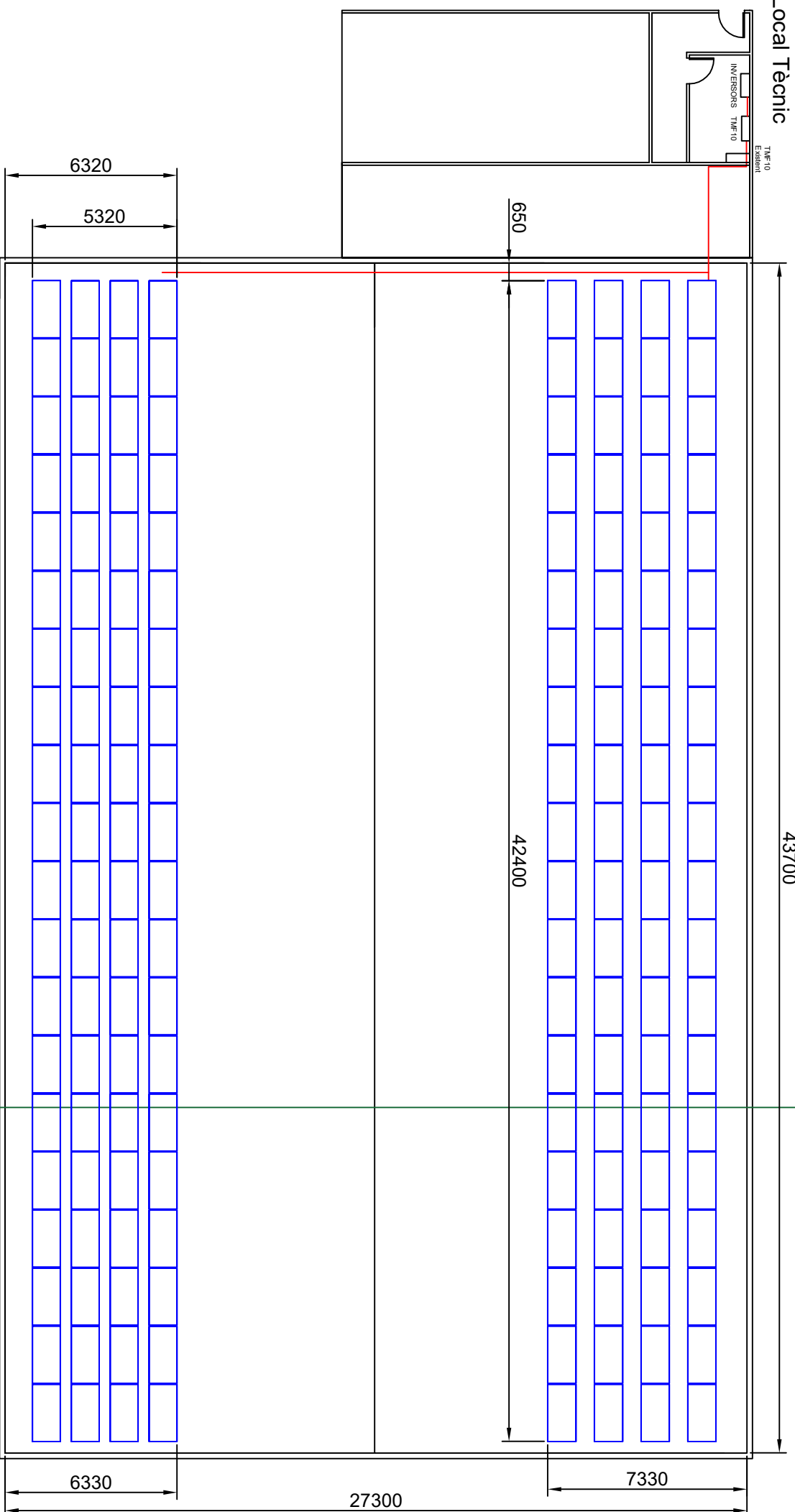
SCALE: **A3** PAGE: 1/3



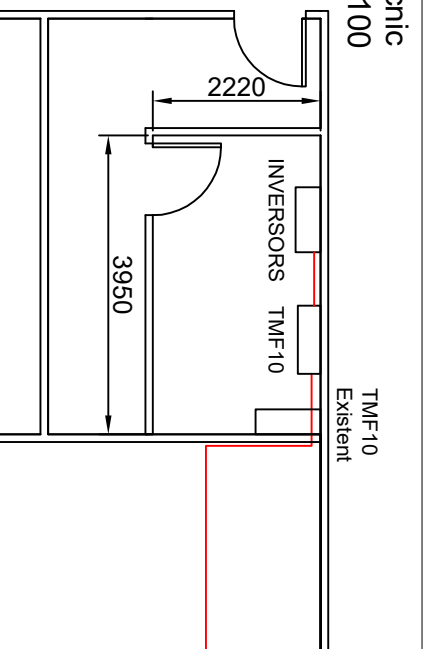
SECCIÓ A-A  
ESCALA 1:100



Local Tècnic



Local Tècnic  
Escala 1:100



UBICACIÓ: 08227, TERRASSA, BARCELONA

SISTEMA DE COORDENADES: UTM

COORDENADES 419211,54 m E  
4603245,01 m N

CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY:

Mono 460 Wp module (Hiku CS3W-460MS o similar)  
 POTÈNCIA PIC TOTAL: 73,6 kWp  
 Inclinació: 10°  
 Orientació: Sud-Oest 30°  
 Número de mòduls FV: 160  
 Potència nominal total: 72 kWn  
 Inversor: 2x Huawei SUN2000-36KTL-M3 o similar

RESULTATS DEL PROJECTE:

Performance Ratio (PR): 77,83 %  
 Producció Específica: 1.250 kWh/kWp/any  
 Energia Produïda: 99 MWh/any



**ADDAAE CONSTRUCCIO I ENERGIA S.L.**  
 C/ Mare de Déu dels Àngels 46, 08221 Terrassa  
 E-mail: german@addae.es  
 Tel.: 644765283

LLEGENDA:

MÒDULS FOTOVOLTAICS  
 ORIENTACIÓ SUD-OEST  
 INCLINACIÓ 10°

LINES DE CONTINUA

PROJECT NAME:  
**INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
 SANT LLORENÇ**

CONTENT:  
 LAYOUT

DATE:  
 08/2023

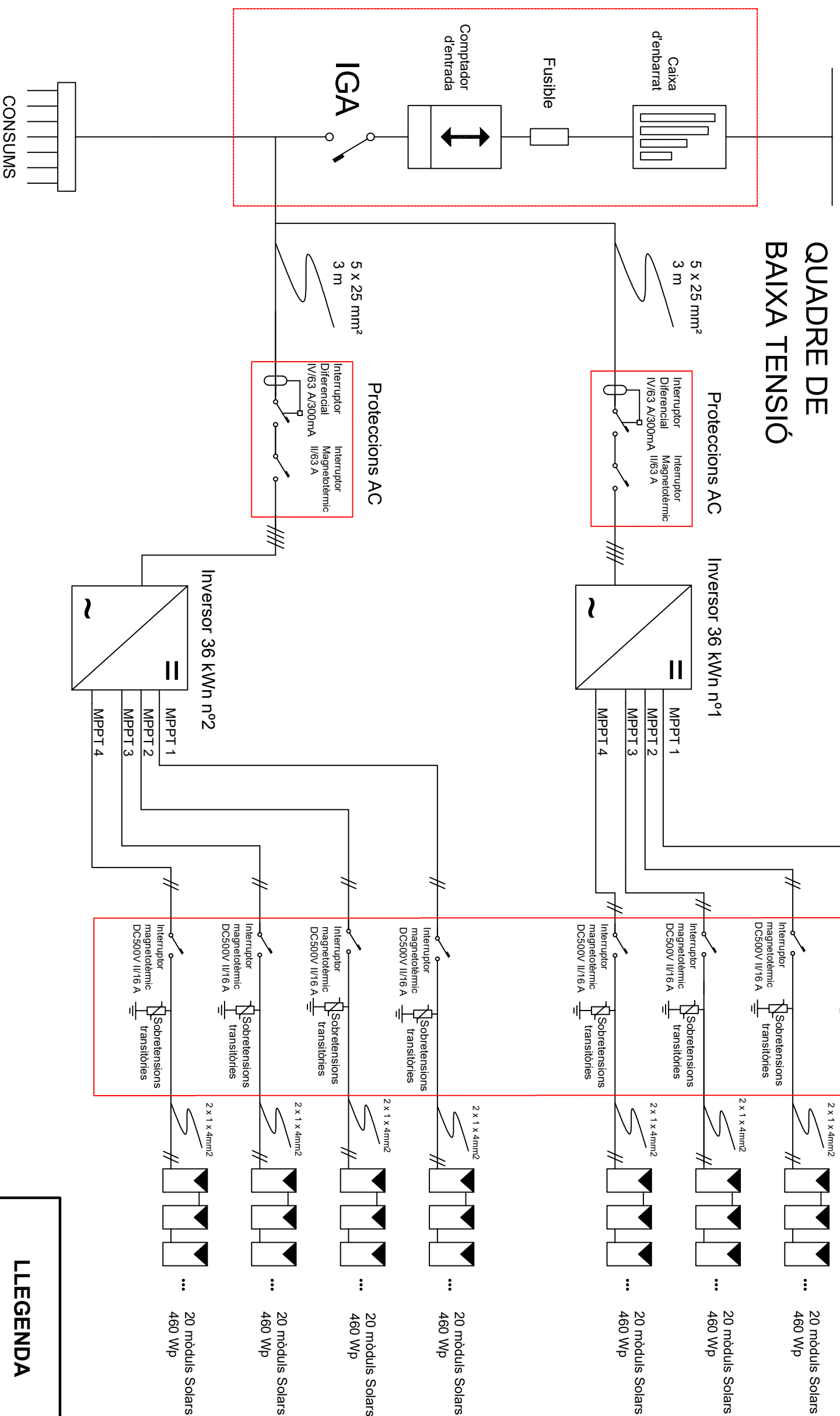
SCALE: 1:200

PAGE:  
 2/3

FULL  
 A3

# XARXA ELÈCTRICA

## QUADRE DE BAIXA TENSIÓ



PROJECTE  
Instal·lació solar fotovoltaica  
73,6 kWp / 72 kWh

PLÀNOL  
Esquema unifilar

CLIENT  
Ajuntament de Terrassa

Carrer del Castellar  
nº7 Terrassa  
Barcelona



C/ Mare de Déu dels Angels 46, 08221 Terrassa  
672171816  
german@addae.es

DATA  
06/2023

PLÀNOL nº 1

LLEGENDA	
	INVERSOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR AUTOMÀTIC
	MÒDUL FOTOVOLTAIC
	COMPTADOR

# INFORME TÉCNICO

## ESTRUCTURA SOPORTE

### DE PANELES

### FOTOVOLTAICOS

**/AF-AERO/**

**Polideportivo Municipal de Sant Llorenç**

Carrer del Castellsapera, 7

(08227 Terrassa - Barcelona)

rev.00

# Informe Técnico

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2.1 Acción del Viento.....	4
2.2 Carga Permanente (Peso placa fotovoltaica + Peso estructura).....	4
2.3 Acción de la nieve.....	4
3. TIPOLOGÍA PLACA FOTOVOLTAICA .....	5
4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA .....	5
5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA.....	6
6. BIBLIOGRAFÍA.....	6
7. VERIFICACIONES.....	7
ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	11
ANEXO 2 – PLANOS.....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

A petición de **ADDAE RENOVABLES SL**, se emite la siguiente justificación de cálculo para el proyecto de soporte de placas fotovoltaicas sobre la cubierta de la nave principal del Polideportivo Municipal de Sant Llorenç, ubicado en Carrer del Castellsapera, 7, 08227 Terrassa, Barcelona

Las condiciones de contorno de la estructura son las siguientes:

- Entorno ciudad: **Categoría IV** (Zona urbana, industrial o forestal)
- Altura de cubierta: **9 m**
- Inclinación de la cubierta: **1°**
- Zona de carga de viento: **C**
- Velocidad básica del viento: **29 m/s**
- Periodo de retorno: **25 años.**  
(Coeficiente corrector de la  $v_b$  para ELS: 0.958)



Para el dimensionamiento de la estructura de soporte se han contemplado las normativas reflejadas en la sección 6 Bibliografía.

## 2. ACCIONES CONSIDERADAS

### 2.1 Acción del Viento

La acción del viento, que en general su efecto produce una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática del viento ( $q_e$ ), puede ser obtenida a través de la siguiente expresión:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_b$  : es la presión dinámica del viento.  $q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = \mathbf{0.526 \text{ KN/m}^2}$

$\rho$  : densidad del aire, 1.25 Kg/m<sup>3</sup>

$C_e$ : *Coficiente de Exposicion*

$C_p$ : *Coficiente de presiones*

Respecto al coeficiente de exposición, éste depende de la aspereza del terreno y de la altura donde se construirá la estructura.

$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

Donde:

$q_p(z)$ : Presion correspondiente a la velocidad de pico

$I_v(z)$ : Intensidad de las turbulencias

$v_m(z)$ : Velocidad media

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

De las expresiones anteriores sacamos el valor del Coeficiente de exposición:

$$C_e = \mathbf{1.641}$$

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura, se han considerado los coeficientes de presión según **Eurocódigo 1** (ver apartado 7- Verificaciones).

### 2.2 Carga Permanente (Peso placa fotovoltaica + Peso estructura)

Se considera una carga muerta de **0.12 kN/m<sup>2</sup>**

### 2.3 Acción de la nieve

Municipio Terrassa: Zona 2, Altitud= 286 m

Se considera una sobrecarga de nieve ( $S_k$ ) de **0.50 kN/m<sup>2</sup>**



Revisión 00

### 3. TIPOLOGÍA PLACA FOTOVOLTAICA

La placa fotovoltaica utilizada en esta instalación tiene las siguientes dimensiones:

Tipo: Hiku CS3W-460MS

- L1 = 2108 mm (largo de la placa)
- L2 = 1048mm (ancho de la placa)
- E = 35 mm (espesor de la placa)
- P<sub>PV</sub> = 24.3 kg/ud. (Peso módulo fotovoltaico)

Las placas irán colocadas en forma **HORIZONTAL** sobre los perfiles portantes, e inclinadas a **10°** respecto la horizontal.

### 4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA

Los módulos se apoyan sobre los soportes triangulares formados por perfiles de aluminio (L40x40). Todos los soportes se arriostran en horizontal con un perfil base común PS10 y fijados con tacos metálicos a los lastres.

**La estructura queda lastrada** por medio de lastres de 17.2 kg/ud, por lo que no se perfora la cubierta. Debajo de los lastres se coloca una junta de EPDM de espesor 5mm para aumentar el coeficiente de fricción entre superficies y no dañar el suelo de la cubierta.

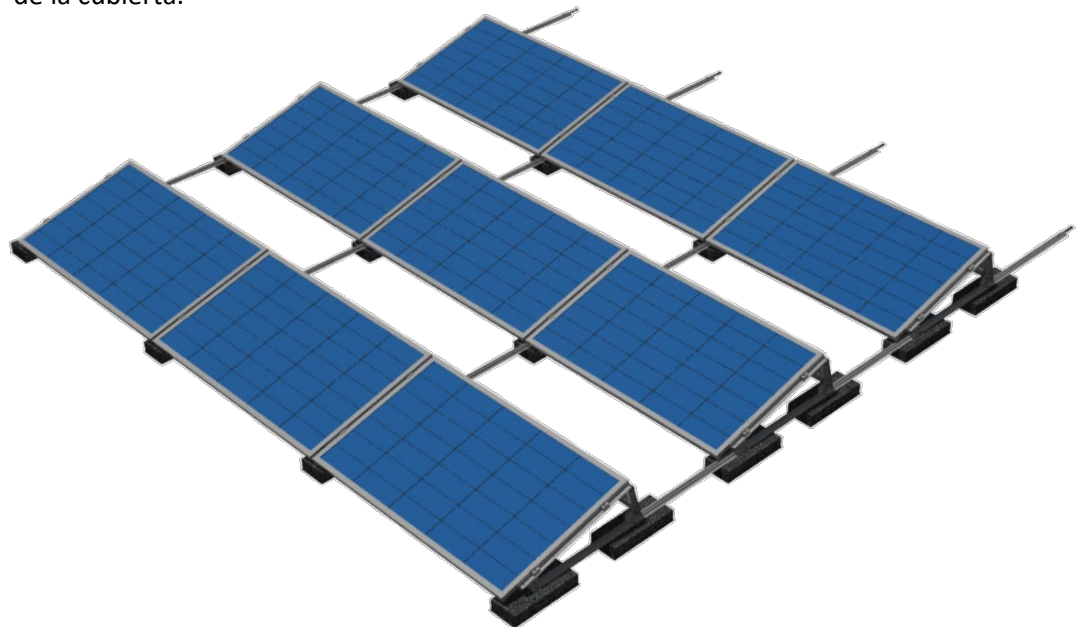


Figura 1. Estructura AF-AERO con soporte compartido y lastre inferior

Revisión 00

Las placas fotovoltaicas irán fijadas por el lado corto a los triángulos a través de bridas de fijación de 50mm de largo.



Figura 2. Detalle Brida Extremo y brida intermedia para la fijación de las placas fotovoltaicas

Para el posicionamiento de las bridas se tiene que seguir las recomendaciones del fabricante de la placa fotovoltaica.

## 5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA

- Perfiles PS, Soportes SOLARSTEM : **Aluminio 6082 – T6**
- Bridas SOLARSTEM : **Aluminio 6063 – T6**
- Tornillos de conexión: **Inox. A2-70**
- Tacos metalicos: **Inoxidable A4**
- Lastres: **Hormigon en masa**

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Código Técnico de la Edificación, Seguridad Estructural (SE).
- Eurocódigo 9. Proyecto de Estructuras de Aluminio. UNE-ENV 1999-1-1.
- Eurocódigo 1, parte 2-4: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-2-4.
- Norma Tecnológica de la Edificación, Estructuras. Cargas de viento (NTE ECV).

## 7. VERIFICACIONES

Para realizar el estudio de cargas transmitidas a la estructura, se han considerado los coeficientes de presión neta expuestos en el **Eurocódigo 1**, considerando cada fila de placas como una estructura a dos aguas. Se ha considerado además la reducción de los coeficientes de presión de viento considerando al conjunto como una estructura de cubierta de vanos múltiples.

Ángulo de la cubierta $\alpha$	Zona con dirección del viento $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
-45°	-0.6		-0.6		-0.8		-0.7		-1.0	-1.5
-30°	-1.1	-2.0	-0.8	-1.5	-0.8		-0.6		-0.8	-1.4
-15°	-2.5	-2.8	-1.3	-2.0	-0.9	-1.2	-0.5		-0.7	-1.2
-5°	-2.3	-2.5	-1.2	-2.0	-0.8	-1.2	+0.2		+0.2	
							-0.6		-0.6	
5°	-1.7	-2.5	-1.2	-2.0	-0.6	-1.2	-0.6		+0.2	
	+0.0		+0.0		+0.0				-0.6	
15°	-0.9	-2.0	-0.8	-1.5	-0.3		-0.4		-1.0	-1.5
	+0.2		+0.2		+0.2		+0.0		+0.0	+0.0
30°	-0.5	-1.5	-0.5	-1.5	-0.2		-0.4		-0.5	
	+0.7		+0.7		+0.4		+0.0		+0.0	
45°	-0.0		-0.0		-0.0		-0.2		-0.3	
	+0.7		+0.7		+0.6		+0.0		+0.0	
60°	+0.7		+0.7		+0.7		-0.2		-0.3	
75°	+0.8		+0.8		+0.8		-0.2		-0.3	

NOTA 1 - Para un ángulo  $\theta = 0^\circ$  la presión cambia rápidamente de valores positivos a negativos en la cara situada a barlovento alrededor de un ángulo de cubierta de  $\alpha = -5^\circ$  a  $+45^\circ$ , por lo que se dan valores positivos y negativos en la tabla. En estas cubiertas, se deberían considerar cuatro casos en los que los valores más altos y más pequeños de todas las áreas F, G, y H se combinen con los valores más altos y más pequeños de las áreas I y J. No se permite el empleo de valores positivos y negativos sobre la misma cara.

NOTA 2 - Se puede emplear la interpolación lineal para valores de ángulo de cubierta intermedios del mismo signo. (No se permite la interpolación entre  $\alpha = +5^\circ$  y  $\alpha = -5^\circ$ , para ello se empleen los datos correspondientes a las cubiertas planas del apartado 7.2.3). Los valores iguales a 0.0 se incluyen para facilitar la interpolación.

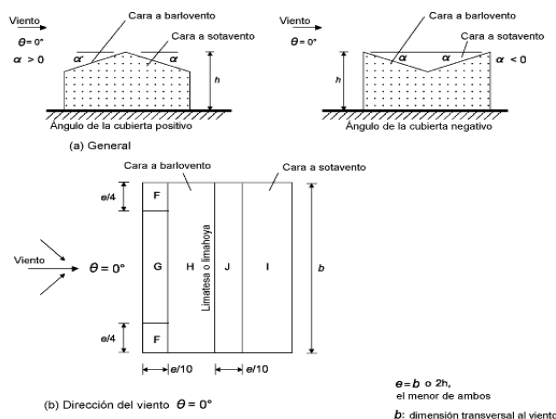


Tabla 1 Coeficientes de presión exterior para cubierta a dos aguas.

Para el caso de vanos de cubierta inclinada, los coeficientes de presión considerados en el análisis de la estructura son los siguientes:

Area placa PF:	=	2.2092 m <sup>2</sup>	Pesp placa PF +Deflector+Peso estruc. =	311 N
Area deflector	=	0.611 m <sup>2</sup>	Velocidad Basica (vb)	29 m/s
Coefficiente Desliz.	=	0.9	Categoría del terrero	3
Ángulo placa	=	10°	Altura sobre el terreno	9 m
Ángulo Deflector	=	75°	Coefficiente de Exposición (Ce)	1.641

Tabla 2. Datos considerados para el cálculo.

	FILA 1		FILA 2		FILA 3	
	PLACA	DEFL	PLACA	DEFL	PLACA	DEFL
<b>C<sub>pe</sub> Sur</b>	0.10	-0.20	0.10	-0.16	0.06	-0.12
<b>C<sub>pe</sub> Norte</b>	Fila 3		Fila 2		Fila 1	
	-0.27	0.48	-0.36	0.8	-0.45	0.80

Tabla 3. Coeficientes de presión considerados.

A partir de aquí obtenemos las siguientes fuerzas GLOBALES horizontales y verticales que se transmiten a la estructura de soporte triangular.

		FILA 1		FILA 2		FILA 3	
		PLACA	DEFL	PLACA	DEFL	PLACA	DEFL
<b>C<sub>pe</sub> Sur</b>		0.10	-0.20	0.10	-0.16	0.06	-0.12
Q (N) local		191	-105	191	-84	114	-63
CARGAS GLOBALES							
Fv(N)		188	-27	188	-22	113	-16
Fh(N)		33	-102	33	-82	20	-61
LEVANTAMIENTO	Fv(N)		160		166		96
DESLIZAMIENTO	Fh(N)		135		115		81
<b>C<sub>pe</sub> Norte</b>	Fila 3		Fila 2		Fila 1		
	-0.27	0.48	-0.36	0.8	-0.45	0.80	
Q (N) local		-515	253	-686	422	-858	422
CARGAS GLOBALES							
Fv(N)		-507	66	-676	109	-845	109
Fh(N)		-89	245	-119	408	-149	408
LEVANTAMIENTO	Fv(N)		-441		-566		-735
DESLIZAMIENTO	Fh(N)		334		527		556

Tabla 4. Fuerzas globales transmitidas.

En función de esta información se evalúan las cargas necesarias para asegurar el equilibrio de la estructura, considerando un coeficiente de seguridad de deslizamiento de 1.35 y de levantamiento de 1.35.

La carga horizontal la soporta la fila como bloque ya que el perfil base de aluminio es continuo y la carga vertical de succión se soporta de forma individual.

Revisión 00

Para el deslizamiento se analiza el único caso: *filas de 4 placas conectadas*

- 4 filas conectada = 2 lastres / placa

Para el levantamiento

- 1era fila = 4 lastres /placa

- 2da fila = 3 lastres /placa

- 3era fila = 2 lastres /placa

- 4ta fila = 2 lastres /placa

Se expone el caso más desfavorable: *3era fila*

Donde:

- Peso módulo ( $Q_M$ ) + Peso estructura ( $Q_E$ ) = 311 N
- Peso lastre ( $Q_{LL}$ ) = 172 N
- Numero de lastres por placa  $n = 2$
- Fuerza de deslizamiento ( $Q_{DL}$ ) = 1417 N
- Fuerza levantamiento ( $Q_{LV}$ ) = 735 N
- Coeficiente de fricción ( $\mu$ ) = 0.9

Aplicando un coeficiente de seguridad de **1.35**, tenemos:

$Q_{DL} = 1913$  N.

$Q_{LV} = 992$  N.

$Q_{DL} \leq \mu * [(Q_M + Q_E + (Q_{LL} * n_i))] * n^{\circ}$  de filas conectadas → **CUMPLE**

$Q_{LV} \leq [Q_M + Q_E + (Q_{LL} * n)]$  → **CUMPLE**

**Se certifica que la estructura cumple los requisitos de integridad estructural**

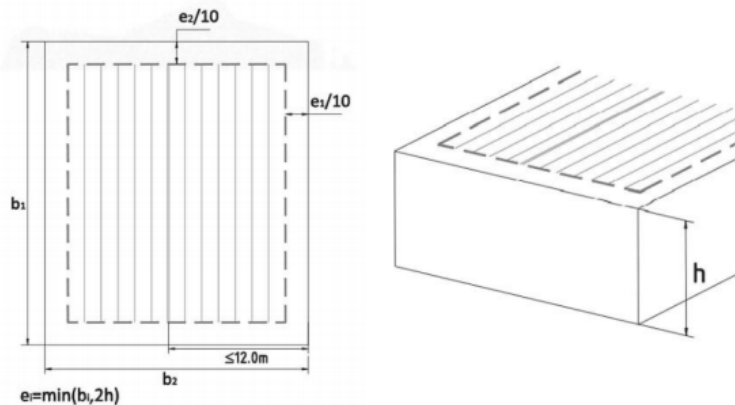
# Informe Técnico

Revisión 00

**Notas a tener en cuenta:**

➤ Los coeficientes de cubierta a dos aguas serán válidos siempre y cuando la distancia entre el borde de la cubierta y la primera fila de placas sea superior o igual a  $e/10$ .

Siendo "e" el menor valor entre  $b_1$  y  $2h$ .



En caso de no cumplirse esta condición, se deberán reforzar las filas más próximas al borde de la cubierta para evitar problemas derivados de las turbulencias y otros efectos adversos.

➤ Se ha considerado un coeficiente de rozamiento ( $\mu$ ) entre superficies A y B de contacto de **0.9**.

- Superficie **A** → Suelo cubierta
- Superficie **B** → Junta EPDM + lastre de hormigón en masa de 17.2 kg.

Se deberá comprobar "in situ" si dicho valor es válido para la cubierta estudiada.

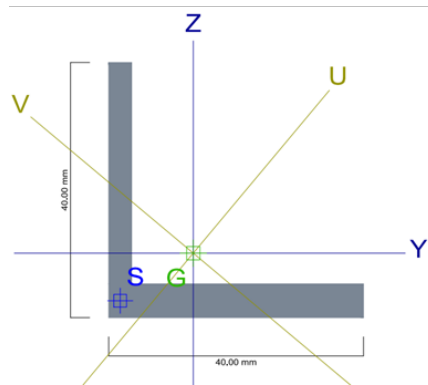


Revisión 00

## ANEXO 1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### PERFIL SOPORTE TRIANGULAR TIPO L

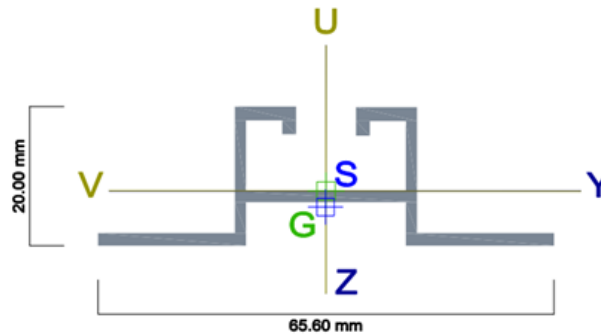
Material: Aleación de Aluminio Mg Si – 6082



<b>Sección:</b> L40 (Perfil en L dels triangles AF)
Área: 3,37 cm <sup>2</sup>
Perímetro: 168,91 mm
<b>Leyenda</b>
U,V: Ejes principales
Y,Z: Ejes centrales
G: Centro de gravedad
S: Centro de esfuerzos cortantes
<b>Ejes principales</b>
Momento de inercia U: 7,82 cm <sup>4</sup>
Momento de inercia V: 1,97 cm <sup>4</sup>
Ángulo (Y - U): 50,1 grados
Módulo plástico U: 4,41 cm <sup>3</sup>
Módulo plástico V: 2,22 cm <sup>3</sup>
Área plástica U: 1,85 cm <sup>2</sup>
Área plástica V: 2,12 cm <sup>2</sup>
Módulo de alabeo: 0,00 cm <sup>6</sup>
Módulo de torsión: 0,25 cm <sup>4</sup>
Coordenada Su: -13,08 mm
Coordenada Sv: 4,01 mm
<b>Ejes centrales</b>
Momento de inercia Y: 4,38 cm <sup>4</sup>
Momento de inercia Z: 5,41 cm <sup>4</sup>
Producto de inercia: -2,88 cm <sup>4</sup>

### PERFIL BASE PS10

Material: Aleación de Aluminio Mg Si – 6082



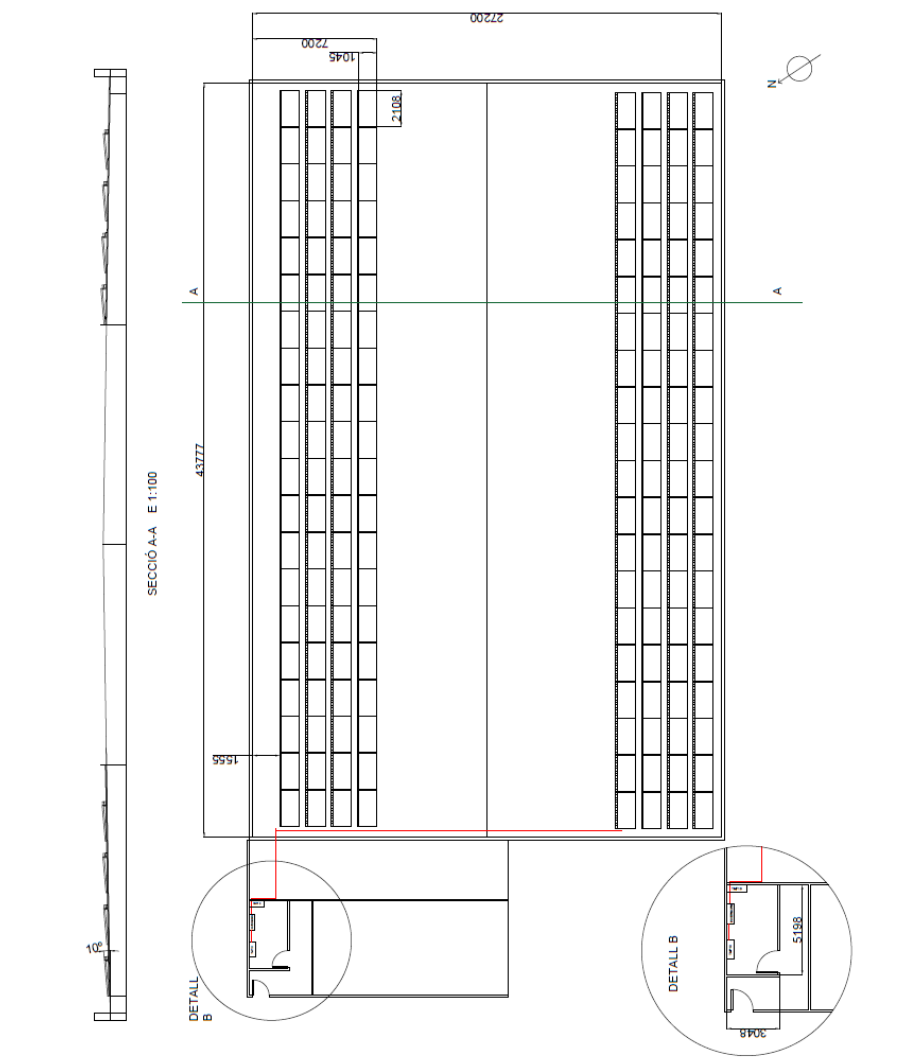
<b>Sección:</b> PS10
Área: 2,11 cm <sup>2</sup>
Perímetro: 282,78 mm
<b>Leyenda</b>
U,V: Ejes principales
Y,Z: Ejes centrales
G: Centro de gravedad
S: Centro de esfuerzos cortante
<b>Ejes principales</b>
Momento de inercia U: 5,35 cm <sup>4</sup>
Momento de inercia V: 1,00 cm <sup>4</sup>
Ángulo (Y - U): 90,0 grados
Módulo plástico U: 2,93 cm <sup>3</sup>
Módulo plástico V: 1,20 cm <sup>3</sup>
Área plástica U: 0,57 cm <sup>2</sup>
Área plástica V: 0,60 cm <sup>2</sup>
Módulo de alabeo: 1,91 cm <sup>6</sup>
Módulo de torsión: 0,02 cm <sup>4</sup>
Coordenada Su: -2,30 mm
Coordenada Sv: 0,06 mm
<b>Ejes centrales</b>
Momento de inercia Y: 1,00 cm <sup>4</sup>
Momento de inercia Z: 5,35 cm <sup>4</sup>
Producto de inercia: 0,00 cm <sup>4</sup>

**ANEXO 2 – PLANOS**

***PLANO DE IMPLANTACION (facilitado por el cliente)***

# Informe Técnico

UBICACIÓ:	08237 TERRASSA, BARCELONA
SISTEMA DE COORDENADES:	UTM
COORDENADES:	419211.54 m E 469345.03 m N
CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY:	
Mono 460 Wp module (Hau G53W-460MS o similar)	
POTÈNCIA PIC TOTAL: 73.6 kWp	
Inclinació: 10°	
Orientació: Sud-Oest 30°	
Número de mòduls PV: 160	
Potència nominal total: 72 kWn	
Inversor: 2x Huawei SUN2000-38KTL-M3 o equivalent	
RESULTATS DEL PROJECTE:	
Performance Ratio (PR): 77.83 %	
Producció Específica: 1.250 kWh/kWp-any	
Energia Produïda: 99 MWh/any	
 <b>ADDAE</b> RENOVABLES S.L. Terrassa, C/Mossen Ponsals, 76 08225 E-mail: german@addae.es Tel.: 047160533	
LLEGENDA: <input type="checkbox"/> MÒDUL FOTOVOLTAIC <input type="checkbox"/> INVERTIDOR <input type="checkbox"/> INCLINACIÓ 10° <input type="checkbox"/> LÍNIES DE CONTINUA	
PROJECT NAME: <b>INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA                  SANT LLORENÇ</b>	
DATE:	05/06/22
LAYOUT:	
SCALE:	1:200
PAGE:	2/3
PULL:	



PROJECTE EXECUTIU PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CONNECTADA A LA XARXA PER A AUTOCONSUM COMPARTIT  
ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



POLIESPORTIU DE SANT LLORENÇ

Titular: **Ajuntament de Terrassa**  
Població: **Terrassa**  
Emplaçament: **c/ de Castellsapera nº 7,**  
**08227 de Terrassa, Barcelona**

Ajuntament  de Terrassa

Redacció: **Addae Renovables**  
[www.addae.es](http://www.addae.es)



Terrassa, Agost 2023

## ÍNDEX

1. OBJECTIUS DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL.....	2
2. JUSTIFICACIÓ D'OBLIGATORIETAT DE L'ESTUDI.....	2
3. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA.....	3
3.1 DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS.....	3
3.2 NUMERO ESTIMAT DE TREBALLADORS I DURADA DE L'OBRA.....	4
4. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS.....	4
4.1 DEFINICIÓ DELS RISCOS.....	4
4.1.1. Riscos generals.....	4
4.1.2 Riscos específics.....	5
4.1.3 Riscos derivats de l'ús de maquinària i mitjans auxiliars.....	6
4.2 MESURES DE PROTECCIÓ I PREVENCIÓ.....	7
4.2.1 Mesures preventives col·lectives i de caràcter.....	7
4.2.2 Mesures preventives personals.....	8
5. INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT.....	9
6. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES.....	9
6.1 Disposicions legals aplicables.....	9
6.2 Proteccions personals.....	9
7. POSADA EN PRACTICA, SEGUIMENT I CONTROL.....	18
8. PRESSUPOST.....	19

### 1. OBJECTIUS DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LABORAL

El present Estudi de Seguretat i Salut laboral, té com a objectiu precisar les normes de Seguretat aplicables a la prevenció de Riscos Laborals en la instal·lació d'una planta fotovoltaica per a la producció d'energia elèctrica, en la fase d'elaboració del projecte.

D'acord amb els principis de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals aquest pla pretén:

- Identificar els riscos laborals que puguin ser evitats he indicar les mesures tècniques necessàries per a evitar els.
- Identificar el riscos laborals que no puguin ser evitats, especificant mesures preventives per a controlar els i reduir els.

### 2. JUSTIFICACIÓ D'OBLIGATORIETAT DE L'ESTUDI

A conseqüència de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, el MINISTERI DE LA PRESIDÈNCIA ha aprovat el REIAL DECRET 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, publicat en el BOE núm. 256 de 25 d'octubre de 1997.

En aquest Reial decret es defineix el nou ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT, així com l'ESTUDI Bàsic DE SEGURETAT I SALUT i el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

Segons l'article 17 d'aquest Reial decret, és obligatòria la inclusió de l'Estudi de seguretat i salut o de l'Estudi Bàsic de seguretat i salut en el projecte d'obra per a poder visar aquest projecte i també per a l'expedició de la llicència municipal i d'altres autoritzacions i tràmits per part de les diferents Administracions Públiques.

L'elaboració de l'Estudi de seguretat i salut serà obligatòria en el cas de:

- a) Pressupost d'execució per a contracta igual o superior a 450.000 euros.
- b) Durada de l'obra superior a 30 dies laborables i presència simultània de més de 20 treballadors en l'obra.
- c) Suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra superior a 500.
- d) Obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

### 3. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

L'obra consisteix en una instal·lació fotovoltaica de potència inferior a 100kW (Instal·lació contactada a la xarxa en règim d'autoconsum i compensació d'excedents), amb la prèvia actuació de reforç estructural a la coberta. El termini d'execució de l'obra completa serà de 3 mesos.

En la taula següent es poden veure les dades més significatives de la instal·lació.

Projecte instal·lació FV	Instal·lació Fotovoltaica en autoconsum de 72 kWn
Promotor	Ajuntament de Terrassa
Emplaçament Instal·lació	Carrer de Castellsapera nº 7
Municipi Instal·lació	Terrassa
Província Instal·lació	Barcelona
Instal·lador	ADDAE RENOVABLES SL
Enginyer Projecte executiu	German Gutiérrez Zubizarreta

#### 3.1 DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS

Les diferents fases de la instal·lació son les següents:

- Replanteig de l'obra (Tècnic supervisor).
- Descàrrega d'estructures metàl·liques. (Conductor vehicle + Instal·lador elèctric fotovoltaic).
- Instal·lació de conduccions elèctriques (Instal·lador elèctric fotovoltaic).
- Construcció de canalitzacions.
- Tirada de cables de presa terra i instal·lació de piquetes.
- Tirada de conductors elèctrics (línies de potència i senyal).
- Descàrrega dels mòduls fotovoltaics. (Conductor camió Instal·lador elèctric fotovoltaic).
- Muntatge del generador fotovoltaic (Instal·lador elèctric fotovoltaic).
- Desembalatge dels mòduls FV.
- Instal·lació de mòduls fotovoltaics.
- Muntatge dels equips electrònics (Instal·lador elèctric fotovoltaic).
- Desembalatge i transport dels equips.
- Instal·lació del quadre elèctric amb inversor i proteccions.
- Posada en marxa (Tècnic).
- Supervisió de la instal·lació.
- Connexió dels equips.
- Proves de posada en marxa.



Els treballs a realitzar per l'empresa durant el transcurs de l'obra són les següents activitats:

- Replanteig inicial.
- Replanteig de l'obra mecànica i supervisió de la mateixes.
- Replanteig d'instal·lacions elèctriques i supervisió de les mateixes.
- Posada en marxa.
- Documentació final i tramitació de legalització.

### 3.2 NUMERO ESTIMAT DE TREBALLADORS I DURADA DE L'OBRA

S'estima que el nombre màxim d'operaris treballant simultàniament tot i que sigui de manera puntual, arribi a la quantitat de 7, amb una mitjana de 5.

Es preveu que l'obra quedés completament executada en un terme de 15 dies laborables després de l'inici d'aquesta.

## 4. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

### 4.1 DEFINICIÓ DELS RISCOS

A continuació s'analitzen els riscos previsibles inherents a les activitats d'execució previstes així com els derivats de l'ús de la maquinària i mitjans auxiliars o de la manipulació d'instal·lacions, màquines o eines elèctriques. Amb la finalitat de no fer innecessàriament repetitiva la relació de riscos, analitzarem

primer els riscos generals, que poden donar-se en qualsevol de les activitats, i seguirem després amb l'anàlisi dels específics de cada activitat, incloent els que poden afectar terceres persones alienes a l'obra. D'aquesta manera es pretén, d'una banda, fer més operatiu aquest Pla ja que permet una visió general dels riscos sobre els quals caldrà insistir sistemàticament afegint-li l'actuació sobre altres factors sobre la base d'activitats concretes.

#### 4.1.1. Riscos generals

Entenem com a riscos generals aquells que afecten a totes les persones que treballin en les activitats objecte d'aquest Pla, independentment de l'activitat concreta que realitzin. Es preveu que puguin donar-se els següents:

- Caiguda d'objectes, o components de la instal·lació sobre persones.
- Caiguda de persones a diferent nivell (per un buit, des de plataformes).
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Projeccions de partícules als ulls.
- Conjuntivitis per arc de soldadura o altres.
- Ferides, en mans o peus, pel maneig de materials.
- Sobreesforços.
- Cops i corts pel maneig d'eines.
- Ferides per objectes punxants o tallants.
- Cops contra objectes.

- Atrapament entre objectes.
- Cremades per contactes tèrmics.
- Exposició a descàrregues elèctriques.
- Atrapament per bolcada de màquines, vehicles o equips.
- Atropellaments o cops per vehicles en moviment.
- Pols, soroll, etc.

### 4.1.2 Riscos específics

Fem referència als riscos propis d'activitats concretes que afecten només el personal que fa treballs en aquestes. Aquest personal estarà exposat als riscos generals abans relacionats, més els específics de la seva activitat. En conseqüència, analitzem a continuació les activitats més significatives.

#### 4.1.2.1 Obra de paleta i pintura

En la realització d'aquests treballs, a més dels generals, poden donar-se els següents riscos afegits:

- Augment de possibilitats de caigudes d'altura, de materials o persones, a causa de la contínua mobilitat del treball.
- Intoxicació per inhalació de vapors tòxics.
- Esquitxades, principalment als ulls, de productes irritants.

- Incendis de vapors combustibles.

#### 4.1.2.2 Transport de materials i equips dins de l'obra

En aquesta activitat, a més dels riscos generals, anteriorment exposats, són previsible els següents:

- Despreniment i caiguda de la càrrega, o d'una part, per ser aquesta excessiva o estar mal subjecta.
- Cops contra parts sortints de la càrrega.
- Atropellaments de persones.
- Bolcades.
- Xocs contra altres vehicles o màquines.
- Cops de la càrrega contra instal·lacions.

#### 4.1.2.3 Treballs de ferralla

Els riscos més comuns, que a més dels generals, es preveuen en la manipulació i muntatge de ferralla són:

- Caiguda de barres durant l'hissat i transport dels paquets.
- Corts i ferides en el maneig de les barres o els filferros.

- Atrapament durant les operacions de càrrega i descàrrega de paquets de barres  
o en la col·locació d'aquestes.
- Torçades de peus, ensopegades i caigudes al mateix nivell en caminar sobre les armadures.
- Trencaments eventuais de barres durant el doblegat o estiratge.

#### 4.1.2.4 Muntatges electromecànics d'equips i d'accessoris

A més dels riscos generals, són previsibles els següents:

- Caiguda de materials per mala execució de maniobres d'elevació i acoblament dels mateixos o fallada mecànica dels equips.
- Caiguda de materials.
- Caiguda de persones des d'escales de mà o des de canonades o estructures.
- Explosions o incendis a causa de l'ús de gasos en treballs amb bufador.

#### 4.1.3 Riscos derivats de l'ús de maquinària i mitjans auxiliars

Analitzarem en aquest apartat els riscos que, a més dels generals, poden presentar-se en l'ús de la maquinària, les eines elèctriques o mecàniques i els mitjans auxiliars.

Amb la finalitat que aquest Pla sigui el més operatiu possible, analitzarem els riscos previsibles en aquests mitjans auxiliars d'execució classificant-los en els següents grups:

#### 4.1.3.1 Màquines fixes, eines i quadres elèctrics

Els riscos més significatius són:

- Els característics de treballs en elements amb tensió elèctrica en els quals poden produir-se accidents per contactes tant directes com indirectes.
- Lesions per ús inadequat, o males condicions, de màquines giratòries o de tall.
- Projeccions de partícules.
- Corts en mans per manipulació de material residual.

#### 4.1.3.2 Mitjans d'elevació

Considerem com a riscos específics d'aquests mitjans, els següents:

- Caiguda de la càrrega per fixació deficient.
- Trencament de cable, ganxo, ansa, grilló o qualsevol altre mitjà auxiliar d'elevació.
- Cops o aixafaments per moviments incontrolats de la càrrega.
- Bolcada de la grua.
- Excés de càrrega amb el consegüent trencament, o bolcada, del mitjà corresponent.
- Fallada d'elements mecànics o elèctrics.
- Caiguda de persones a diferent nivell durant les operacions de moviment de càrregues.
- Atrapament de qualsevol part del cos durant les operacions de fixació o col·locació de la càrrega.

#### 4.1.3.3 Mitjans de transport

Ens referim en aquest apartat als mitjans de transport intern de materials, com ara plataformes, camions, etc. i als riscos previsibles com ara: Els ja esmentats en el punt "Transport de materials i equips dins de l'obra". Qualsevol accident o incident que pogués produir-se per fallada de frens, direcció, senyalització de maniobres, etc.

#### 4.1.3.4 Bastides, plataformes i escales

Són previsibles els següents riscos:

- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Bolcades de bastides per fallada de la base.
- Esfondrament de bastides per fallada dels suports de subjecció.
- Bolcades o lliscaments d'escales.
- Caiguda de materials o eines des de la bastida.

#### 4.1.3.5 Equips de soldadura i cort

Els riscos previsibles propis de l'ús d'aquests equips són els següents:

- Incendis.
- Cremades.
- Explosió d'ampolles de gasos.
- Projeccions incandesents.

## 4.2 MESURES DE PROTECCIÓ I PREVENCIÓ

### 4.2.1 Mesures preventives col·lectives i de caràcter general

S'adoptessin les mesures preventives pròpies de l'obra, com són:

- Bastides metàl·liques.
- Bastides mòbils de pont volant.
- Bastides de cavallet extensible.
- Bastides de cavallets metàl·lics.
- Xarxes.
- Baranes.
- Escales de mà.
- Plataformes de treball.

Les generals de l'obra a prevenir pel contractista constructor i les específiques del treball d'instal·lació elèctrica prevista pel corresponent industrial instal·lador.

- Hi haurà un magatzem per al material elèctric.
- En les fases d'ajudes al paleta es tindrà un especial interès a arreglar les superfícies de trànsit i evacuar els enderrocs.
- El muntatge d'aparells elèctrics sempre es realitzarà amb personal especialitzat.
- La il·luminació amb llums portàtils es farà mitjançant portalàmpades estanques, amb mànec aïllant i reixa de protecció de la bombeta, alimentades a 220 V.
- No es podran establir connexions de conductors en els quadres provisionals d'obra sense endolls mascle-femella.

- Les escales de mà seran del tipus tisora, amb sabatilles antilliscants i cadena limitadora de l'obertura.
- Es prohibeix expressament la formació de bastides utilitzant escales de mà.
- No es podran utilitzar escales de mà o bastides de capitell en llocs amb el risc de caigudes des d'una altura, si abans no s'han instal·lat les xarxes o proteccions de seguretat corresponents.
- Les eines a utilitzar estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb energia elèctrica. Es retiressin immediatament les eines amb l'aïllament defectuós, canviant-les per altres en bon estat.

Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica s'anunciessin per escrit abans que comencin a tot el personal de l'obra, per a així poder evitar possibles accidents.

Abans de connectar la instal·lació elèctrica es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i unions de tots els quadres elèctrics i aparells.

L'entrada en servei de les cel·les de transformació es farà en presència dels caps d'obra i les direccions executiva i facultativa.

Abans de l'operació anterior es comprovarà l'existència real a les sales del centre de transformació, del tamboret i dels penjadors de maniobra, extintors de pols seca, cartells avisadors i farmaciola. Els operaris hauran de portar els equips de protecció personal.

### 4.2.2 Mesures preventives personals

Indiquem la indumentària per a la protecció personal, sent la seva utilització més freqüent en aquesta fase de l'obra.

- Casc de polietilè homologat per a utilitzar-ho dins de l'obra de manera permanent.
- Botes aïllants (connexions).
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Roba de treball.
- Faixa elàstica per a la subjecció de la cintura.
- Banqueta de maniobra aïllant.
- Catifa aïllant.
- Mesuradors de tensió.
- Eines aïllants.

## 5. INSTAL·LACIONS DE SALUBRITAT I CONFORT

Donada la situació de l'obra, les dates d'execució i el nombre de treballadors, s'utilitzessin les instal·lacions de l'empresa que ocupa la nau sobre la qual es treballa. Com un centre laboral de molts obrers, que aquesta dotat en número suficient de totes les instal·lacions higièniques i de confort necessàries, de les quals es tindrà autorització il·limitada per al seu ús. En el cas que hi hagi treballant en l'obra persones sensibles, menors d'edat o dones embarassades o en període de lactància, el coordinador de seguretat establirà les mesures a prendre en cadascun dels casos en el qual es refereix a instal·lacions de salubritat i confort.

## 6. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

### 6.1 DISPOSICIONS LEGALS APLICABLES

Serán d'obligat compliment les disposicions que estan dins de les següents reglamentacions:

- Estatut dels treballadors.
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (O. M.) (9.3.71) (BOE 16.3.71).
- Pla Nacional d'Higiene i Seguretat en el Treball (O. M. 9.3.71) (BOE 11.3.71).
- Comitès de Seguretat i Higiene en el Treball (Decret 432/71 11.3.71) (BOE16.3.71).
- Reglament de Seguretat i Higiene en la Indústria de la Construcció (O. M. 20.5.52) (BOE 15.6.52).

- Reglament dels Serveis Mèdics d'Empresa (O. M. 21.11.59) (BOE 27.11.59).
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (O. M. 28.8.70) (BOE 5/7/8/8/9/9.70)
- Homologació dels mitjans de protecció personal dels treballadors (P. m. 17.5.74) (BOE 29.5.74).
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (O. M. 20.9.73) (BOE 9.10.73).
- Reglament d'aparells elevadors per a obres (O. M. 23.5.77) (BOE 14.6.77).
- Conveni Col·lectiu Provincial de la Construcció.
- Obligtorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Higiene en el Treball, en els projectes d'edificació i obres públiques (Reial decret 555/1986, 21.2.86) (BOE 21.3.86).
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals (LLEI 31/1995, 8.11.95).
- Reglament d'Alta Tensió (R. D. 3275/1982, 1.12.1982).

### 6.2 PROTECCIONS PERSONALS

Totes les peces de protecció personal i els elements de protecció col·lectiva tindran un període de vida útil. Una vegada finalitzat aquest element se substituirà per un altre nou.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi una deterioració més ràpida del previst en una determinada peça o equip, serà reposat immediatament, serà refusat i substituït immediatament.



Se substituiran les peces i els equips que a causa de l'ús s'hagin deformat i no tinguin la forma que recomana el fabricant. L'ús d'una peça o d'un equip de protecció, mai representarà un risc en si mateix.

A continuació es descriuen les característiques de la indumentària de protecció personal més usual:

### - Casc

El casc ha de ser d'ús personal i obligat en les obres de construcció.

Ha d'estar homologat d'acord amb la Norma Tècnica Reglamentària M. T. 1 (Resolució de la D. G. de Treball de 14/12/74, BOE 312 del 30.12.74).

Les principals característiques són:

Classe N: es pot fer servir en treballs de risc elèctric, a tensions inferiors o iguals a 1000 V. Pes: no ha de passar de 450 g.

Els que hagin sofert impactes violents o que tinguin més de 10 anys, encara que no hagin estat utilitzats, han de ser substituïts per altres nous.

En casos extrems els podran utilitzar diversos treballadors, sempre que es canviïn les parts interiors en contacte amb el cap.

### - Botes

Pel fet que els treballadors del ram de la construcció estan sotmesos al risc d'accidents, i que hi ha la possibilitat de perforació de les soles per claus, és obligat l'ús de calçat de seguretat (botes, sabates o sandàlies) homologats d'acord amb la Norma Tècnica Reglamentària M. T.5 (Resolució de la D. G. de Treball del 31.01.80, BOE núm. 37 del 12.02.80).

Les característiques principals són:

Classe III: calçat amb capdavantera i plantilla.

Pes: no sobrepassessin els 800 gr.

Quan es treballi en terres humides on es puguin rebre esquitxades d'aigua o morter, les botes seran de goma, Norma Tècnica Reglamentària M. T.27, Resolució de la D. G. de Treball del 03.12.81, BOE núm. 305 del 22.12.81, Classe E.

### - Guants

Per evitar agressions a les mans dels treballadors (dermatosis, corts, esgarrapades, picades, etc.) s'utilitzessin guants.

Poden ser de diferents materials, com per exemple:

Cotó punt: treballs lleugers.

Cuir: manipulació en general.

Malla metàl·lica: manipulació de xapes tallants.

Lona: manipulació de fustes, etc.

Per a la protecció contra les agressions químiques, han d'estar homologats segons la Norma Tècnica Reglamentària M. T. 11 (Resolució de la D. G. de Treball del 06.05.77) BOE núm. 158 del 04.07.77.

Per als treballs en els quals pugui haver-hi riscos d'electrocució, s'utilitzessin guants homologats d'acord amb la Norma Tècnica Reglamentària M. T. 4 (Resolució de la D. G. de Treball del 28.07.75, BOE núm. 2101 del 03.11.75).

**- Cinturons de seguretat**

Quan es treballi en un lloc alt i amb perill de caigudes eventuais, és preceptiu l'ús de cinturons de seguretat homologats d'acord amb les Normes Tècniques Reglamentàries següents:

- M. T. 13 (Resolució de la D. G. de Treball del 08.06.77, BOE núm. 210 del 02.09.77).
- M. T. 21 (Resolució de la D. G. de Treball del 21.02.81, BOE núm. 64 del 16.03.81).
- M. T. 22 (Resolució de la D. G. de Treball del 23.02.81, BOE núm. 65 del 17.03.81).

Les característiques principals són:

Classe A: cinturó de subjecció. S'utilitzessin quan el treballador no hagi de desplaçar-se o quan els seus desplaçaments siguin limitats. L'element d'enganxament estarà sempre tirant per a impedir la caiguda lliure.

Classe B: cinturó de suspensió. S'utilitzessin quan el treballador pugui quedar suspès, però només amb la possibilitat d'esforços estàtics (pes del treballador), mai existirà la possibilitat de caiguda lliure.

Classe C: cinturó de caiguda. S'utilitzessin quan el treballador pugui desplaçar-se i existeixi la possibilitat de caiguda lliure.

S'ha de vigilar de manera especial la seguretat del punt d'ancoratge i la seva resistència.

**- Dispositius contra caigudes**

Quan els treballadors facin operacions d'elevació i descens, s'usessin dispositius contra caigudes segons la següent classificació, regulada a la Norma Tècnica Reglamentària M. T. 28 (Resolució de la D. G. de Treball del 25.09.82, BOE núm. 229 del 14.12.82).

Classe A: El treballador farà operacions d'elevació i descens i necessita llibertat de moviments.

Classe B: Per a operacions de descens o en les ocasions en què faci falta una evacuació ràpida de persones.

Classe C: Per a treballs de durada curta i substituint a bastides.

**- Protectors auditius**

Quan els treballadors estiguin en un lloc o àrea de treball amb un nivell de soroll superior als 80 dB (A), és obligatori l'ús de protectors auditius que sempre són d'ús individual. Aquests protectors estaran homologats d'acord amb la Norma Tècnica Reglamentària M. T.2 (Resolució de la D. G. de Treball del 28.07.75 BOE núm. 209 del 01.09.75).

Els protectors auditius poden ser: taps, orelles o cascos contra el soroll.

Segons els valors d'atenuació es classifiquen en les categories A, B, C, D, E.

**- Protectors de la vista**

Quan els treballadors estan exposats a la projecció de partícules, pols i fum, esquitxades de líquids, radiacions perilloses o enlluernaments, s'hauran de protegir la vista amb ulleres de seguretat i/o pantalles. Les ulleres i oculars de protecció han d'estar homologats d'acord amb les Normes Tècniques Reglamentàries M. T. 16 (Resolució de la D. G. de Treball del 14.06.78, BOE núm. 196 del 17.08.78) i M. T. 17 (Resolució de la D. G. de Treball del 28.06.78, BOE núm. 216 del 09.09.78). Les pantalles contra la projecció de cossos físics han de ser de material orgànic, transparent, lliure d'estries, ratlles o deformacions.

En el cas de pantalles de soldador s'ajustessin a les homologacions recollides en les Normes Tècniques Reglamentàries M. T. 3 (Resolució de la D. G. de Treball del 28.07.75), M. T. 18 (Resolució de la D. G. de Treball del 19.01.79, BOE núm. 33 del 07.09.70) i M. T. 19 (Resolució de la D. G. de Treball del 24.05.79, BOE núm. 148 del 27.06.79).

Les ulleres protectores tindran el cristall doble; el cristall serà fosc i retràctil per a facilitar que l'escòria no les piqui. Aquestes pantalles poden ser de mà, amb arnès propis perquè els treballadors les hi ajustin al capdavant, o acoblades al casc de seguretat.

**- Protectors de les vies respiratòries**

Considerem com més freqüent en aquest sector la inhalació de pols en les operacions de tall amb disc de peces ceràmiques o de prefabricats de formigó.

Per a protegir les vies respiratòries dels treballadors dedicats a aquest treball, es faran servir caretes amb filtre mecànic homologades d'acord

amb les Normes Tècniques Reglamentàries M. T. 7 (Resolució de la D. G. de Treball del 28.07.75, BOE núm. 215 de 08.09.75) i M. T. 9 (Resolució de la D. G. de Treball del 28.08.75, BOE núm. 216 de 09.09.75).

**- Roba de treball**

Els treballadors utilitzessin roba de treball facilitada gratuïtament per l'empresa. La roba serà d'un teixit lleuger i flexible, ajustada al cos, sense elements addicionals i fàcil de netejar. - Eines manuals per a treballs elèctrics en B. T. Si s'han de fer treballs elèctrics i instal·lacions de B. T., les eines manuals utilitzades, com a tornavisos, claus, alicates, tenalles, etc. han d'estar homologades d'acord amb la Norma Tècnica Reglamentària M. T. 26 (Resolució de la D. G. de Treball del 03.09.81, BOE núm. 243 de 10.10.81).

**- Baranes**

Han d'estar col·locades al voltant del perímetre dels forats on treballen els instal·ladors elèctrics o mecànics en els quals hi ha perill que caiguin les persones. Les altres les subministrarà el constructor de l'obra civil com ja s'ha explicat a l'inici d'aquest estudi.

Tindran una altura de 90 cm. amb una barra intermèdia i sòcol.

Estaran ancorades i dimensionades de manera que garanteixin la retenció de les persones, sense deformació permanent ni fractura.

**- Xarxes perimètriques de forjat i verticals d'escala**

S'entén les proveirà el Contractista de l'obra civil, en les condicions assenyalades al principi d'aquest estudi.

### - Plataformes de treball

Varietats: Bastides de capitell, castells de formigó, plataformes volades, plataformes mòbils (amb rodes), etc.

Materials: plataforma generalment de fusta (excepte en casos especials d'ambients on hi ha perill de combustió).

Els castells poden ser indistintament de fusta o metàl·lics. Els segons són més manejables que els primers. Les plataformes volades poden ser de fusta o metàl·liques, però els sistemes de fixació seran metàl·lics.

Ús pràcticament durant tota l'execució de l'obra d'estructures, tancaments interiors, tancaments exteriors reculats, fase d'acabat i instal·lacions, etc.

### - Condicions constructives: estan definides en l'article 20 de l'O.G.S.H.T.

“Les plataformes de treball, fixes o mòbils, estaran fetes amb materials sòlids, la seva estructura i resistència seran proporcionades a les càrregues fixes o mòbils que hagin de suportar”.

“Els pisos i passadissos de les plataformes de treball seran antilliscants, mantenint-los lliures d'obstacles i estaran proveïts d'un sistema de drenatge que permeti l'eliminació de productes relliscosos”.

“Les plataformes que ofereixin perill de caigudes des de més de 2 m d'altura estaran protegides en tot el seu voltant amb baranes i sòcols, ateses les condicions que s'assenyalen en l'article 23”.

“Quan es treballi sobre plataformes mòbils s'utilitzaran dispositius de seguretat que evitin el desplaçament o caigudes”.

Aquestes condicions es complementen amb l'article inclòs en la subsecció 2a. “Bastides” de l'Ordenança Laboral de la Construcció.

Art. 206 “Els taulons que formin la plataforma de les bastides es disposaran de tal forma que no es puguin moure ni tampoc bascular, lliscar-se o fer qualsevol moviment perillós”.

Art. 212 “Fins a 3 m d'altura es poden utilitzar bastides de cavallets metàl·lics fixos, sense traves. Entre 3 i 6 m d'altura màxima permesa per a aquesta mena de bastides es faran servir cavallets metàl·lics armats de bastidors metàl·lics travats”.

Tindran un mínim de 60 cm d'ample i estaran subjectats sòlidament als punts d'ancoratge, de tal manera que no puguin relliscar-se ni bolcar-se. Les plataformes que estiguin situades a dues o més metres d'altura, tindran baranes perimètriques completes de 90 cm d'altura, formades per passamans, barra intermèdia i sòcol.

Només podran estar sense barana els costats de les plataformes o bastides situades de manera permanent a 30 cm o menys d'un parament vertical sòlid.

### - Cables de fixació dels cinturons de seguretat i punts forts d'ancoratge

Tindran una resistència suficient per a poder resistir els esforços que puguin rebre a conseqüència de la seva funció de protecció.

### - Escales de mà

Tipus:

Senzilla: Per a superar altures que no sobrepassin els 5 m.

Reforçada: Per a superar altures que no sobrepassin els 7 m.

Extensible: No s'utilitzen en el ram de la construcció.

De tisora: Per a treballs puntuals.

Materials metàl·lics:

De ferro: No es fan servir per a treballar en presència de corrent elèctric, només s'utilitzen per a la funció principal (desplaçaments).

D'alumini: Són lleugers i manejables.

De fusta: Són els més recomanables per a la indústria de la construcció, tant per la seva funció principal com per la secundària.

Ús: Durant tota l'obra i especialment en les fases d'estructura i d'acabat.

Condicions constructives:

Definides en l'article 19 de l'O.G.S.H.T. solidesa, estabilitat i seguretat, i si és el cas, d'aïllament i incombustió”.

“Quan els muntants siguin de fusta seran d'una sola peça i els seus graons estaran ben encaixats i no solament enclavats”.

“Les escales de mà solament es podran pintar amb vernís i no amb pintura, pel fet que amb aquesta poden quedar amagats els possibles defectes”.

“Es prohibeix empalmar escales” (exceptuant les extensibles que estan garantides pels respectius fabricants).

“Han d'estar proveïdes de talons, puntes de ferro, grapes i altres mecanismes antilliscants als peus, o de ganxos de subjecció en la part superior”. Els diferents elements de fixació seran en funció del terreny on s'aguantin.

Exemples: superfícies pintades amb tendència a lliscaments (talons de goma, sorra o terra, puntes metàl·liques), terra irregular: grapes amb suport de goma – articulades -.

### - Eines portàtils

Tenint en compte la importància i durada de l'ús que d'aquestes eines tenen per als treballs d'instal·lacions, descrivim seguidament un estudi específic extret de la publicació “Seguretat en la construcció. Guia per a l'ampliació del

R. D. 555/1986 de la Generalitat de Catalunya, Departament de Treball”.

Hi ha quatre tipus, basant-se en la font d'alimentació.

Eines portàtils elèctriques.

- De tall: Trepadores.
- D'abrasió: Radials.
- Per escalfament: Soldadures.

Només comentarem els perills que tenen les eines en si mateixes, i no tindrem en compte els que es derivin de les superfícies de treball, les



bastides, etc., que es fan servir per a treballar amb aquestes eines portàtils.

Eines portàtils pneumàtiques.  
Eines portàtils de combustió.  
Eines manuals pròpiament dites.

Anàlisi dels riscos:

- Contacte elèctric directe.
- Contacte elèctric indirecte.
- Talls i erosions.
- Enganxaments.
- Projecció de partícules (incandescent o no).
- Cops o talls per rebots violents de les eines.
- Cremades.
- Ambient amb pols.

Mesures preventives:

- Els cables elèctrics d'alimentació tindran aïllaments en un estat de conservació correcta. Si es fan servir prolongacions seran amb connectors adequats i mai s'empalmessin provisionalment encara que es faci servir cinta aïllant com a protector.

- Les eines portàtils tindran els següents sistemes de seguretat: doble aïllament, presa de terra de les masses (PTM) o utilització amb transformador de seguretat o separació de circuits.

- S'emportarà roba ajustada, no s'emportessin anells o cadenes ni res que comporti la possibilitat d'enganxar-se o enxampar-se.

- S'utilitzessin aquestes eines amb cura, especialment les d'abradió, que tenen una velocitat de rotació molt alta. Un contacte accidental de la carcassa o del mànec mentre es treballa, un enganxament lleuger o una parada poden fer que l'eina reboti de sobte i amb violència, arribant a tallar o a erosionar la part del cos que trobi en la seva trajectòria.

- No es toquessin les broques, discos, etc. immediatament després que hagin treballat, perquè estan molt calents. El cas dels soldadors és especial, ja que es posaran en un suport especial una vegada desconnectats, per a evitar cremades.

- Tenint en compte que l'emissió de pols és puntual, quan es treballi s'emportessin caretes.

- En treballar s'utilitzessin aquestes eines amb molta cura, amb les broques i els discos ben atapeïts, mantenint les trajectòries de tall ben perpendiculars a la superfície de treball i amb un centrat correcte del punt de treball, etc.

Eines portàtils pneumàtiques:

- Que actuen per percussió: Martell picador.
- Que actuen per impacte: Pistola clavadora, grapadora, etc.

Anàlisi dels riscos:

- Cops per trencament de la mànega.

- Cops, talls i perforacions en general.
- Estrès sonor.
- Vibracions.
- Projecció de partícules.

### Mesures preventives:

- Revisar les mànegues d'alimentació d'aire, canviar immediatament les que estiguin esquerdades o amb fissures, i en general totes les que hagin perdut elasticitat en doblegar-les.
- Col·locar vàlvules de seguretat (per alleujament de pressió) amb la finalitat d'evitar fuetades quan es trenquin les mànegues.
- No es posarà cap part del cos en el mateix costat del punt d'operació en general, ni en la trajectòria de les pistoles clavadores en particular.
- S'utilitzessin protectors de les orelles quan el nivell de soroll superi els 80 dB (A), tant si és seguit com si és intermitent (per impacte).
- S'utilitzessin antivibratoris quan es treballi amb martells picadors.
- S'utilitzarà calçat de seguretat amb puntes metàl·liques per a evitar cops als peus.
- També i com a norma els treballadors portessin ulleres de seguretat i quan hi hagi emanacions de pols caretes. Tots els treballs que es realitzin amb aquestes eines exigeixen l'ús de guants de cuir.

### Eines portàtils de combustió:

Bàsicament són els bufadors.

### Anàlisi de riscos:

- Cremades.
- Incendis.

### Mesures preventives:

- Controlar que el bufador estigui en bon estat i correctament fixat al dipòsit de combustible, ja que actualment el més freqüent és que siguin bombones de butà.
- Controlar que la mànega de connexió estigui en bon estat.
- Regular adequadament la pressió en el cremador perquè la flama no sigui massa llarga.
- No treballar prop de matèries combustibles.
- Tenir una bona ventilació en locals tancats.
- Fer servir ulleres o pantalles de protecció de guants.

### Eines manuals:

Són molt variades, tant per la seva funció com per la seva utilització.

### Tipus més comuns:

- Punxants: Escarpa.
- De percussió: Martells.
- De tall: Serres i cisalles.
- Altres: Tornavisos, pota de cabra, etc.

### Anàlisi de riscos:

- Cops, talls, burxades.
- Projecció de partícules.

### Mesures preventives:

- Correcte estat de conservació de les eines, mànegues, etc.
- Coneixement i ús adequat per part dels familiars dels quals les usin.
- Neteja i conservació, tant en el magatzem com en el treball, mantenint-les netes i en bon estat d'ús.
- Control periòdic del seu estat (comprovació i manteniment).
- Ús de la indumentària per a la protecció personal amb referència al risc: ulleres de seguretat, botes, protectors de les mans, etc.
- Pistola clavadora

En realitat és una eina portàtil, però per les seves característiques pot ser considerada una arma de foc, per aquest motiu cal extremar les precaucions quan s'usi.

### Anàlisi de riscos:

- Ferides punxants per: rebots, projeccions o perforacions. Mesures preventives:

- Utilitzar la càrrega adequada segons les instruccions que del fabricant. Només amb això queden eliminats un import nombre de perforacions i rebots.
- Utilitzar una campana protectora fins i tot amb els martells clavadores, en els quals la velocitat de sortida és menor que en les pistoles.

- Mai s'ha de clavar en: cantonades (hi haurà una distància mínima de 10 cm) en superfícies corbades, materials fàcilment perforables, materials elàstics o molt durs i materials fràgils.

### El seu ús comporta:

- No apuntar a ningú.
- No tenir-la carregada a la mà.
- Transportar-la boca avall i descarregada.
- Efectuar el tret des de darrere de l'eina i mai de costat.
- Mantenir l'eina en un estat de conservació adequat.
- Fer servir sempre casc i ulleres de seguretat.

- Extintors: Seran de pols seca polivalent, de 5 i 10 kg.

### Serveis de prevenció Servei tècnic de seguretat i salut

L'instal·lador tindrà un servei d'assessorament per als temes de seguretat i salut.

Servei mèdic L'instal·lador tindrà un Servei Mèdic d'Empresa propi o compartit.

### Instal·lacions mèdiques

Es revisarà la farmaciola mensualment, reposant el material gastat

## 7. POSADA EN PRACTICA, SEGUIMENT I CONTROL

El coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra haurà de dur a terme la posada en pràctica, el seguiment i el control de manera integrada amb la direcció facultativa i seguint les pautes del coordinador durant el projecte dels elements de seguretat i salut.

De totes les tasques assignades serà necessari descriure un manual estandarditzat de les normes de seguretat a seguir per a cada tasca en concret, i caldrà fer un seguiment per a verificar el seu compliment.

Es redactessin uns pamflets a completar per l'encarregat o responsable de cada treball on s'escrigui el seguiment de cadascuna de les pautes de seguretat seguides, i que haurà de signar el mateix responsable.

També es preveu la creació d'uns cursos de preparació per a conscienciar i educar als treballadors en matèria tant de seguretat com de salut. Aquí s'exposaran els mètodes de treball i els riscos que aquests puguin ocasionar, juntament amb les mesures de seguretat que caldrà usar per a evitar-los. A aquests cursos o xerrades hauran d'assistir tots els treballadors i de manera periòdica.

Es preveu la promoció d'iniciatives i actuacions de qualsevol persona de l'obra perquè pugui plantejar els possibles problemes o impediments a l'aplicació de les mesures de seguretat, així com l'existència de riscos innecessaris, circumstàncies especials i la seva resolució.

És necessari remarcar per últim que per a dur a terme totes aquestes normes fa falta una bona organització, un control exhaustiu de totes les activitats i una descripció clara dels deures i de cada nivell del personal, fomentant la cooperació i la instrucció de tots els agents inclosos en la construcció, explotació i manteniment de les instal·lacions descrites en el projecte.

## ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

### 8. PRESSUPOST

<b>Partida Proteccions Individuals</b>			
Casc de seguretat	5	13,81€	69,05€
Equip complet de soldadura	1	138,13€	138,13€
Pantalla de seguretat	5	16,05€	80,25€
Ulleres de protecció anti-impacte i antipols	5	16,71€	83,55€
Protecció auditiva	5	25,92€	129,6€
Guants d'ús general	5	8,55€	42,75€
Impermeable	5	29,34€	146,7€
Botes de seguretat	5	44,34€	221,7€
Botes d'aigua	5	15€	75€
Armill reflectant	5	20€	100€
Arnés	5	49,33€	246,65€
<b>Total Partida Proteccions Individuals</b>			<b>1.333,38 €</b>

<b>Partida Proteccions Col·lectives</b>			
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A- 113B	2	65,67 €	131,34 €
<b>Total partida Proteccions Col·lectives</b>			<b>131,34 €</b>
<b>Partida Senyalització i Acotament</b>			
Rotllos de cinta senyalització obra	10	6,90€	69,00 €
<b>Total Partida Senyalització i Acotament</b>			<b>69,00 €</b>
<b>Partida organització i Seguiment</b>			
Dedicació Coordinador i Delegat			3.366,06 €
<b>TOTAL PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT</b>			<b>4.899,78 €</b>

Aquest pressupost suma QUATRE MIL VUIT-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS.



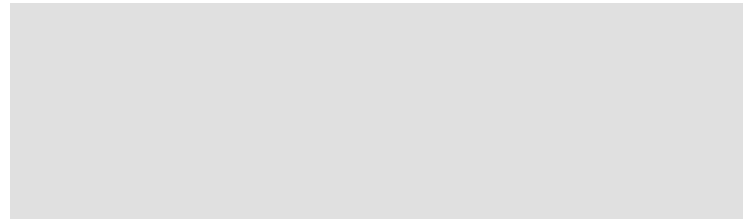
## ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

German Gutiérrez Zubizarreta

Nº Col·legiat: 26001

Terrassa, Agost 2023



# PROJECTE EXECUTIU PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA PER A AUTOCONSUM COMPARTIT ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS



## POLIESPORTIU DE SANT LLORENÇ

Titular: **Ajuntament de Terrassa**  
Població: **Terrassa**  
Emplaçament: **c/ de Castellsapera nº 7,  
08227 de Terrassa, Barcelona**

Redacció: **Addae Renovables**  
[www.addae.es](http://www.addae.es)

Terrassa, Agost 2023

Ajuntament  de Terrassa

 **ADDAE**  
ENERGIA RENOVABLE

## ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS.....</b>	<b>3</b>
<b>2. MARC NORMATIU.....</b>	<b>3</b>
<b>3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES.....</b>	<b>5</b>
<b>4. DEFINICIÓ D'OBLIGACIONS.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. CONSTRUCTOR.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. GESTOR DE RESIDUS.....</b>	<b>7</b>
<b>5. MESURES DE PREVENCIÓ PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. GESTIÓ DE RESIDUS NO PERILLOSOS.....</b>	<b>8</b>
<b>5.2. GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5.3. MESURES DE PREVENCIÓ.....</b>	<b>9</b>
<b>6. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I     DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA, CODIFICATS SEGONS L'ORDRE MAM/304/2002.....</b>	<b>10</b>
<b>7. PROCÉS DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA.....</b>	<b>13</b>
<b>8. GESTORS DE RESIDUS.....</b>	<b>14</b>

## 1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

L'Ajuntament de Terrassa amb l'annex d'Estudi Gestió de Residus pretén incorporar en el seu Sistema de Gestió Ambiental (SGA) el seguiment i control dels residus de construcció i d'enderrocs generats en obra.

L'aprovació del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrer, per el qual se regula la producció y gestió de los residus de construccions y demolició estableix un precedent a nivell nacional en la gestió de residus de construcció i d'enderrocs.

L'Ajuntament de Terrassa com a productor de residus ha de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objecte d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

Aquest document té per objecte desenvolupar l'Estudi de Gestió de Residus d'Obra del projecte de la Instal·lació Fotovoltaica del Poliesportiu de Sant Llorenç destinada a l'autoconsum compartit amb compensació d'excedents amb una potència total de 73,6 kWp a la coberta del mateix poliesportiu.

Donar compliment a les exigències de la normativa més recent, autonòmica, estatal, i comunitària, que estableix el règim jurídic de producció i gestió de residus de construcció i demolició amb la finalitat de fomentar, per aquest ordre, la seva prevenció, reutilització, reciclatge o altres formes de valorització, i el tractament adequat dels residus destinats a eliminació.

## 2. MARC NORMATIU

Durant les obres, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

La gestió de residus es troba emmarcada legalment per la següent normativa:

- ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats.
- LLEI 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- DECRET 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció.
- DECRET 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- DECRET 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció.

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- LLEI 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- LLEI 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 2071986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- ORDEN DE 28 DE FEBRERO DE 1989 (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), sobre gestión de. aceites usados.
- REAL DECRETO 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la ley 20/1996, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998 de 20 de julio.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de. diciembre, por el que se regula la eliminación. De residuos mediante depósito en vertedero.
- ORDEN 304/MAM/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- DIRECTIVA 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011 que modifica la Directiva 1999/31/CE pel que respecta als criteris específics per al emmagatzematge de mercuri metàl·lic considerat residu.
- DIRECTIVA 1/2008, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevenció i als controls integrats de la contaminació.
- DECISIÓN 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo que referencia a la lista de residuos.
- DECISIÓN 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- DECISIÓN 532/2000, de 3 de mayo de 2000, sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva 75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art. 1.4 de la Directiva 91/689/CEE.
- DIRECTIVA 94/62/CE, del Parlament Europeu i del Consell, relativa als envasos i residus d'envasos.

### 3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES

**Residu de construcció i d'enderrocs:** Qualsevol substància u objecte que, complint la definició de Residu inclosa en el article 3.a de la Ley 10/998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició.

**Residu especial:** Tots aquells residus que per la seva naturalesa potencialment contaminant requereixen un tractament específic i un control periòdic i que estan inclosos dins l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, del 12 de desembre.

**Residu no especial:** Tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials.

**Residu inert:** Residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries que pugui entrar en contacte de forma que pugui donar lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixivialitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants.

En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

#### **Productor de residus de construcció i demolició:**

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres que no sigui necessari llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.

- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- El importador o adquiridor en qualsevol Estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

#### **Posseïdor de residus de la construcció i demolició:**

La persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i demolició i ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

**Codi LER:** Codi de 6 dígits per a identificar un residu segons la Ordre MAM/304/2002

**Gestor de residus:** És la persona física o jurídica, o entitat pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la recollida, l'emmagatzematge, el transport la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i la dels abocats, així com la seva restauració o gestió ambiental dels residus, amb independència d'ostentar la condició de productor dels mateixos. Aquest serà designat pel productor dels residus (Promotor) amb anterioritat al començament de les obres.

**Reutilització:** L'ús d'un producte usat per a la mateixa finalitat per al que va ser dissenyat originàriament.



**Reciclat:** La transformació dels residus, dins un procés de producció per a la seva fi inicial o per a altres fins, inclòs el compostatge i la biometanització, però no la incineració amb recuperació d'energia.

**Destinació final:** Qualsevol de les operacions de valorització i eliminació de residus enumerades a l'Ordre MAM/304/2002 per la que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

**Valorització:** Tot procediment que permeti l'aprofitament de els recursos continguts als residus sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

**Eliminació:** tot procediment dirigit, bé a l'abocament dels residus o bé a la seva destrucció, total o parcial, realitzat sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

## 4. DEFINICIÓ D'OBLIGACIONS

### 4.1. CONSTRUCTOR

La persona física o jurídica que executi l'obra - el constructor -, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra, en particular les recollides en els articles 4.1 i 5 del Reial decret 105/2008 i les contingudes en el present estudi.

El pla presentat i acceptat per la propietat, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el nombre de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al que el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al que es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es registrarà per l'establert en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el posseïdor dels residus estarà obligat a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dintre de l'obra que es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

### 4.2. GESTOR DE RESIDUS

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

1. En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la llista europea

de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.

2. Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.
3. Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en els termes recollits en aquest reial decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el nombre de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que porti a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà d'a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent que van ser destinats als residus.
4. En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense

perjudici de les responsabilitats que pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

## **5. MESURES DE PREVENCIÓ PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS**

### **5.1. GESTIÓ DE RESIDUS NO PERILLOSOS**

Gestió dels residus generats, amb l'objectiu d'evitar la contaminació dels factors ambientals com són aigua i sòl per un vessament i/o incorrecta gestió dels residus que generarà tant el personal com l'obra. S'ha de tenir en compte tant el tractament intern a l'obra com la seva gestió externa.

Les àrees on es desenvolupen les tasques d'obra hauran d'estar dotades de bidons i contenidors, així com altres elements adequats de recollida de residus, sòlids i líquids generats a la fase d'obra, així com deixalles generades pel personal empleat. La seva situació haurà d'estar correctament senyalitzada i s'haurà d'haver posat en coneixement, prèviament al operar sobre la seva correcta utilització.

- Tots els elements de recollida s'ubicaran el més lluny possible de les conques més pròximes.
- Els residus generats seran segregats en funció de la seva naturalesa. Sempre que sigui possible, es minimitzarà la generació de residus, prioritzant la seva re-utilització o reciclatge.
- La neteja, manteniment i reparació de maquinària es durà a terme en tallers autoritzats, eliminant així el risc d'abocaments accidentals de substàncies contaminants. De no ser possible, degut a les característiques de la màquina, es realitzarà en zones destinades a

instal·lacions d'obra, protegint el sòl amb materials impermeables i realitzant la recollida de residus corresponents.

- Les precaucions d'execució i gestió seran de la següent manera:
  - a. Per als residus domèstics: la recollida dels residus assimilables a domèstics es realitzarà de forma separada i es gestionarà conforme la legislació vigent.
  - b. A les casetes l'obra tots els empleats hauran de separar els residus de destí d'origen:
    - El paper usat es recollirà en contenidors degudament identificats i es portarà a contenidors públics.
    - El vidre usat es recollirà en contenidors degudament identificats i es portarà a contenidors públics.
  - c. Els àrids i la matèria petrosa sobrant procedent de l'obertura dels vials i camins d'accés principalment, s'intentaran reutilitzar per tal de reomplir zones on calgui aquest tipus de material i compensar zones de característiques morfològiques i fisicoquímiques similars.

Es realitzarà la comprovació de la inexistència de runes, deixalles o altres a l'entorn de les àrees del projecte o en qualsevol altre lloc no autoritzat.

Es controlarà diàriament la situació dels elements de recollida i es procedirà al seu buidat en cas de ser necessari.

Els residus seran gestionats d'immediat un cop hagin estat generats, per tal d'evitar la seva acumulació continuada, amb el risc que això pot suposar de contaminació al medi.

El rentat de materials i utensilis emprats a l'obra, quedaran terminantment prohibits.

Es disposarà de control de totes les mesures per part del Coordinador Ambiental.

## 5.2. GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS

Emmagatzematge i gestió de residus perillosos empleats o generats per maquinària i activitats d'obra, amb l'objectiu d'evitar contaminació de l'aigua i el sòl per un vessament o incorrecta gestió dels productes.

Es realitzarà el seu tractament segons els requisits establerts a la Llei 22/2011 de 28 de juliol de residus i sòls contaminats.

- Es separaran adequadament i no es barrejaran els residus perillosos amb els que no ho són.
- Els envasos i etiquetats seran en recipients homologats.
- Es disposarà d'un magatzem temporal de residus perillosos. El seu disseny i correcte dimensionament s'establirà en fases avançades del projecte. El període de l'emmagatzematge no podrà superar els sis mesos.
- La cessió dels residus sempre es realitzarà a un gestor autoritzat per a cada codi de residus.
- Es guardarà la documentació relativa a l'entrega dels residus al gestor durant al menys, tres anys.
- Es durà un registre dels residus produïts i gestionats i el destí dels mateixos.

Per a les precaucions d'execució i gestió seran realitzats, segons el Real Decret 180/2015, de 13 de març, pel que es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.

La responsabilitat de la gestió dels residus serà del promotor, a través del cap d'obra.

- Contracte de tractament, notificació prèvia i document d'identificació de l'entrega dels residus a un gestor.

- Arxiu cronològic dels residus produïts i gestionats.
- Còpia de l'autorització del gestor al que s'entreguen els residus al principi de l'obra.

Es controlaran diàriament els estats dels contenidors de residus.

## 5.3. MESURES DE PREVENCIÓ

Per tal d'evitar la contaminació de les aigües i el sòl davant possibles vessament d'hidrocarbur:

- Correcta execució de canvis d'oli i abastiment de combustible de la maquinària d'obra. Correcta emmagatzematge.
- L'abastiment de combustible i el manteniment de maquinària es durà a terme en zones previstes per a aquesta finalitat, amb sòls impermeabilitzats i els residus generats es gestionaran segons la normativa esmentada.
- En cas que degut a una averia de la maquinària es produeixi un vessament accidental, es procedirà ràpidament a la retirada del sòl contaminat i serà gestionat com un residu perillós.
- Tots els punts d'emmagatzematge es disposaran en son impermeabilitzat cubeta de retenció i ensostrat.
- En cap cas s'ubicaran parcs de maquinària o es realitzaran manteniments en les mateixes a menys de 100m.
- Es disposarà de materials absorbents a l'obra i de protocol d'actuació en cas de vessaments.

El responsable de la gestió serà el promotor a través de l'equip projectista i el cap d'obra.

## 6. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA, CODIFICATS SEGONS L'ORDRE MAM/304/2002

Tots els possibles residus generats en l'obra de demolició s'han codificat atenent a l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus, segons la Llista Europea de Residus (LER) aprovada per la Decisió 2005/532/CE, donant lloc als següents grups:

**RCE de Nivell I:** Terres i materials petris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació.

El Reial Decret 105/2008 (article 3.1.a), considera com excepció de ser considerades com residus:

Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, reutilitzades en la mateixa obra, en una obra distinta o en una activitat de restauració, condicionament o farciment, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

**RCE de Nivell II:** Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

S'ha establert una classificació de RCE generats, segons els tipus de materials de què estan compostos:

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002
<b>RCE de Nivell I</b>
1 Terres i petris de l'excavació

RCE de Nivell II
<u>RCE de naturalesa no pètria</u>
1 Asfalt
2 Fusta
3 Metalls
4 Paper i Cartró
5 Plàstic
6 Vidre
7 Guix
<u>RCE de naturalesa pètria</u>
1 Sorra, grava i altres àrids
2 Formigó
3 Maons, teules i materials ceràmics
4 Pedra
<u>RCE potencialment perillosos</u>
Altres

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

VOLUM DE RESIDUS D'ENDERROCS GENERATS EN OBRES. S'ha estimat la quantitat de residus generats a l'obra. En l'obra en qüestió, és tracta d'una instal·lació principalment elèctrica, sense obra civil, motiu pel qual, els residus generats es tracten de les restes dels materials sobrants (minves, trencaments, escapçadures, etc.) i el de l'embalatge dels productes subministrats.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor.

Es preveu en aquest cas, que la gestió serà en contenidors de residus no especials.

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Codi LER	Dens. Ap. (Tn/m <sup>3</sup> )	Pes (Tn)	Volum (m <sup>3</sup> )
RCE de nivell I				
RCE de nivell II				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Metalls (inclosos els seus aliatges)				
Coure, bronze, llautó.	17 04 01	1,5	0,0005	0,00037
4 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	0,75	0,016	0,021

5 Plàstic				
Plàstic.	17 02 03	0,6	0,079	0,072
17 Fusta, vidre i plàstic				
Fusta	17 02 01	1,1	0,07933	0,0721
RCE de naturales pètria				
1 Sorra, grava i altres àrids				
Residu de grava i roques triturades diferents dels especificats en el codi 01 04 07	01 04 08	1,49	0	0

### Ferralla. LER 17 04 01

Fonamentalment s'originen en activitats consistents en la col·locació d'armadures metàl·liques en estructures. Quan es generen en reparacions realitzades a l'obra i aquesta no disposa de contenidor de ferralla, s'han de transportar al taller per optimitzar la gestió.

Gestió: Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics.

### Fusta. LER 17 02 01

S'originen generalment a partir de les activitats de desencofrat i també en activitats derivades del transport de materials (palets). Quan les fustes incorporin



## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

algun tipus de tractament químic, cues, vernissos... es gestionaran com a residus especials i el seu codi és LER 17 02 04.

S'originen generalment en apilaments separatius o en segregació a un contenidor de fusta amb destinació a un gestor autoritzat.

Gestió: Reciclatge i reutilització de fustes i utilització com combustible.

### Paper i cartró. LER 15 01 01

Segregació en un contenidor de paper i cartró amb destinació a un gestor autoritzat.

S'originen principalment a les oficines provisionals i a la mateixa obra en operacions de desembalatge.

Gestió: Reciclatge de paper i cartró, i utilització com a combustible. Digestió anaeròbica seguida de compostatge.

### Plàstics. LER 17 02 03

Segregació en un contenidor de plàstics amb destinació a un gestor autoritzat. Només són reciclables els residus d'embalatges i bosses netes, la resta s'hauran de gestionar com a residus no especials barrejats. S'originen generalment a oficines i obres, procedents d'activitats de desembalatge.

Gestió: Reciclatge de plàstics. Segregació en un contenidor de plàstics amb destinació a un gestor autoritzat.

### PVC (Plàstics). LER 17 02 03

Segregació en un contenidor de residus no especials barrejats, amb destinació a un gestor autoritzat (no es pot barrejar amb la resta de plàstics).

S'originen generalment a la instal·lació de canonades, làmines de impermeabilització de cobertes i fusteria de PVC.

Gestió: Contenedor de residus no especials barrejats (residus banals).

A la taula següent s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats.

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Pes (Tn)	Volum (m <sup>3</sup> )
RCE de nivell I		
RCE de nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Coure, bronze, llautó	0,0005	0,00037
4 Paper i Cartró	0,016	0,021
5 Plàstic	0,079	0,072
17. Fusta	0,0793	0,0721

Aquesta separació en contenidors és considerada de màxims, en obra pot reduir-se el nombre de contenidors en funció de les necessitats i de l'espai. Tot i que la normativa aplicable no obligui a separar, es considera que una gestió correcta de residus a l'obra disposa d'un contenidor de residus inerts, un de ferralla, un de fusta i finalment un contenidor de barreja de residus no especials. També és aconsellable disposar, a prop de les casetes d'obra, d'un petit contenidor de residus orgànics per als treballadors, i un de paper i residus informàtics a prop de les oficines.

Per millorar la gestió de materials sobrants es preveu (als contractes particulars) que les empreses subcontractades s'ocupin dels residus que generin (excepte els d'origen petri).

## 7. PROCÉS DE GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

Els objectius generals de l'aplicació d'un Estudi de Gestió de Residus consisteixen principalment en:

- Incidir en la cultura del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar-ne la gestió dels residus.
- Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus.

En aquest cas, els objectius se centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus:

- Deposició de residus inerts  
Formigó, Metalls o Vidres, plàstics.
- Deposició de residus no especials  
Reciclatge de paper i cartró.  
Reciclatge de plàstics Reciclatge de vidre  
Reciclatge i recuperació de fustes  
Reciclatge i recuperació de metalls o compostos Recuperació de cables  
Utilització en la construcció  
Compostatge
- Deposició en dipòsits controlats de residus de la construcció i demolició.  
Formigó, maons  
Materials ceràmics  
Vidre  
Terres  
Paviments  
Derivats asfàltics i barreges de terra i asfalt

En cas d'aparèixer residus especials difícilment quantificables realitzarà una previsió del tractament més adequat per a la gestió. La selecció d'una instal·lació o una altra depèn de la proximitat a l'obra.

El seguiment es realitzarà visualment i documentalment tal com indiquen les normes del Catàleg de Residus de Catalunya. Documentalment es comprovarà mitjançant:

**Fitxa d'acceptació (FA):** acord normalitzat que cal emplenar per a cada tipus de residu. S'ha d'emplenar entre el productor o posseïdor el mateix i l'empresa gestora escollida.

**Full de seguiment (FS):** Document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del recorregut.

**Full de seguiment itinerant (FI):** Document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de forma itinerant fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus.

**Fitxa de destinació:** Document normalitzat que subscriu el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que té com a objectiu el reconeixement de l'aptitud del residu per ser aplicat en un determinat sòl, per a ús agrícola o en profit de la ecologia.

**Justificant de recepció (JRR):** Albarà que lliura el gestor de residus en rebre el residu, el productor o posseïdor del residu.

Per definir les operacions de gestió de residus no especials cal definir el tipus de separació selectiva i el nombre de contenidors en funció de les possibilitats de reutilització, dels tipus de residu i de l'espai a la obra.

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

S'ha de fer una classificació a l'origen, ja que un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb residus homogenis que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge, o, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, vaig poder ser reutilitzat (en el cas de runes netes) a la mateixa obra on s'ha produït.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) i sigui necessari fer-ho pel requeriment del Reial decret 105/2008, és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu finalment pot ser remès a un gestor autoritzat per a la seva valoració, o en el cas més desfavorable, cap a l'abocador de dipòsit controlat.

No es consideren dins aquest àmbit les terres i materials procedents de l'obra que puguin ser reutilitzades in situ o en una altra obra autoritzada.

Els residus no especials es poden gestionar de manera conjunta en un únic contenidor o bé en diversos contenidors, en funció dels valors límit que demana el Reial decret 105/2008.

La classificació dels residus no especials a l'obra, els que s'han previst per a aquesta instal·lació són els indicats en quantitat i categoria del codi LER.

Les accions que es duran a terme per aconseguir aquesta separació són les següents:

- Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus:  
Asfalt  
Formigó

Terres, roca  
Material vegetal  
Cablejat  
Metalls  
Altres: vidre, fusta, plàstics, paper i cartró.

- Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus:  
Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus.  
Nom, direcció i telèfon del titular dels residus.  
Naturalesa dels riscos.

Es realitzarà un control dels volums al final de l'obra i de la correcta gestió de tots ells.

## 8. GESTORS DE RESIDUS

Quan els residus no reutilitzables ni valorables "in situ", s'expressen les característiques, el tipus de tractament i el seu destí, a la taula següent (els habituals en aquest tipus d'obres):

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	Tractament	Destí
RCE de nivell I		
RCE de nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Metalls (inclosos els seus aliatges)		

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Instal·lació Fotovoltaica connectada a xarxa per autoconsum compartit  
Poliesportiu Sant Llorenç

Coure, bronze, llautó.	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
Ferro i acer.	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
4 Paper i cartró		
Envasos de paper i cartró.	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs
5 Plàstic		
Plàstic.	Reciclat	Gestor autoritzar RNPs

Segons les diferents tipologies dels residus obtinguts, el seu destí i/o gestor pot ser també diferent. Per la obtenció d'informació del gestor de residus més proper cal consultar la pàgina web de l'Agència Catalana de Residus.

<http://www.arc-cat.net/ca/home.asp>

Es proposen a continuació gestors de residus autoritzats, d'entre els diferents possible més propers al municipi:

CARLES MACIÀ NAVAS			
<b>Codi gestor</b> E-1947.22	<b>Adreça física</b> C/ MONTSIÀ, 90 08211 CASTELLAR DEL VALLÈS	<b>Adreça de correspondència</b> C/ MONTSIÀ, 90 08211 CASTELLAR DEL VALLÈS	
<b>Telèfon</b> -	<b>Fax</b>	<b>Email</b>	<b>Web</b>
<b>Codi NIMA</b> 0800972242	<b>Coordenades UTM ETRS89</b> X: 423772 // Y: 4605132	<b>Veure localització</b> 	
<b>Activitat</b> VALORITZACIÓ DE FUSTA, PLÀSTIC, METALLS, MESCLA DE RESIDUS MUNICIPALS, RUNA, FERRALLA I RESTES VEGETALS MITJANÇANT CLASSIFICACIÓ, I VALORITZACIÓ DE PAPER I CARTRÓ MITJANÇANT CLASSIFICACIÓ I PREMSAT			
<b>Operacions autoritzades</b> V11 Reciclatge de paper i cartó V12 Reciclatge de plàstics V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics V71 Utilització en la construcció V99 Altres			

PLANTA INTERCOMARCAL DEL RECICLATGE, SA			
<b>Codi gestor</b> E-475.98	<b>Adreça física</b> POL. IND. CAN ROQUETA - C/ MAS BAJONA, 58 08202 SABADELL	<b>Adreça de correspondència</b> C/ MAS BAIONA, 58 08202 SABADELL	
<b>Telèfon</b> 937451800	<b>Fax</b> 937451805	<b>Email</b> <a href="mailto:documentacio@corpeverest.com">documentacio@corpeverest.com</a>	<b>Web</b>
<b>Codi NIMA</b> 0800375554	<b>Coordenades UTM ETRS89</b> X: 427905 // Y: 4598912	<b>Veure localització</b> 	
<b>Adaptat al RD 110/2015 de RAEE</b> Sí			
<b>Activitat</b> CLASSIFICACIÓ FERRALLA, I VIDRE, ENVASOS LLEUGERS, TRITUR. FUSTA, PODA, PREMSAT DE PAPER, PLÀSTIC, TÈXTILS, CLASSIF. DE CABLE, TRIATGE, RES. GENERALS, VOLUMINOSOS I RUNA,... I PREPARACIÓ DE CDR, TRANSFERÈNCIA DE RSU, DE RES NO PER SEGONS RELACIÓ (RAEE...)			
<b>Operacions autoritzades</b> T62 Gestió a través d'un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartó V12 Reciclatge de plàstics V13 Reciclatge de tèxtils V14 Reciclatge de vidre V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics V45 Recuperació de cables V71 Utilització en la construcció V99 Altres			



# Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente



Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia



Edita

© Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)  
Madrid, septiembre de 2021.

[www.miteco.es](http://www.miteco.es)

Plaza de San Juan de la Cruz 10  
28003 Madrid.  
ESPAÑA

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.



# CONTENIDO

**Presentación, 5**

**Normativa de referencia, 6**

**Catálogo de prácticas recomendadas para la adecuación de las actuaciones al principio DNSH, 7**

1. ¿Qué actividades económicas son elegibles?, **8**
  - 1.1. Actividades no elegibles, **9**
  - 1.2. Actividades elegibles, **10**
2. Indicaciones para el cumplimiento del principio DNSH con respecto a los objetivos medioambientales, **13**
  - 2.1. Actividades que causen un perjuicio nulo o insignificante sobre algún objetivo medioambiental, **13**
  - 2.2. Actividades que contribuyan sustancialmente a algún objetivo medioambiental, **14**
  - 2.3. Actividades con una contribución climática o medioambiental del 100% en el Anexo VI del Reglamento MRR, **15**
3. Otras indicaciones para justificar la adecuación al principio DNSH, **16**
  - 3.1. Efectos de la actividad con respecto a un escenario de ausencia de intervención, **16**
  - 3.2. Considerar los efectos directos e indirectos de la actividad durante todo su ciclo de vida, **16**
  - 3.3. Tomar como referencia las condiciones de los Actos Delegados del Reglamento de Taxonomía para cada actividad y objetivo medioambiental, **17**
  - 3.4. Citar y comprometerse a cumplir la normativa vigente, **18**
  - 3.5. Evaluaciones de impacto y pruebas de sostenibilidad, **18**
  - 3.6. Pruebas del cumplimiento del principio DNSH, **18**
  - 3.7. Indicaciones para determinadas actividades, **20**
  - 3.8. Inclusión de mayores exigencias, **21**
4. ¿Cómo me aseguro de que se cumple el principio DNSH?, **22**
  - 4.1. ¿Qué debo tener en cuenta en el diseño de mi instrumento jurídico de ejecución del PRTR?, **22**
  - 4.2. ¿Qué buenas prácticas se recomiendan para el diseño y elaboración de los instrumentos de ejecución?, **23**

## **5. ¿Y si sigo teniendo dudas?, 30**

### **Anexo I, 31**

Campo de intervención (etiqueta climática/medioambiental) del Anexo VI del Reglamento (UE) 2021/241 asignado a cada medida y submedida, **32**

### **Anexo II, 47**

Cuestionario de autoevaluación del cumplimiento del principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), **48**

Sección 0: Datos generales a cumplimentar para todas las actuaciones, **48**

Sección 1: Actividades que no sean de bajo impacto ambiental, **49**

Sección 2: Actividades de bajo impacto ambiental y Actividades que no sean de bajo impacto ambiental que hayan superado el cuestionario de la Sección 1, **51**

### **Anexo III, 57**

Modelo de declaración responsable del cumplimiento del principio de «no causar perjuicio significativo» a los seis objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852, **58**

### **Anexo IV, 62**

Indicaciones para actividades específicas, **63**

1. Construcción de nuevos edificios y Renovaciones energéticas y no energéticas de edificios, **63**

2. Realización de obras en general, **66**

3. Calderas de biomasa, **66**

4. Biocombustibles, biolíquidos y biomasa, **67**

5. Infraestructuras de gases combustibles, **68**

6. Infraestructuras de riego, **68**

7. Agua desalada, **69**

8. Restauraciones forestales, mineras y de espacios degradados, **70**

9. Digitalización y centros de datos, **70**

## Presentación

Todas las actuaciones que se ejecuten dentro del Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) deben cumplir el principio de no causar un perjuicio significativo a los siguientes objetivos medioambientales recogidos en el artículo 17 del [Reglamento 2020/852](#) (principio DNSH):

- a. La mitigación del cambio climático.
- b. La adaptación al cambio climático.
- c. El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos.
- d. La economía circular.
- e. La prevención y control de la contaminación.
- f. La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.

La importancia de este requisito es crucial ya que su incumplimiento podría conducir a que algunas actuaciones se declaren no financiables.

Por este motivo, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico presenta esta Guía con recomendaciones para adecuar tanto el diseño, como el desarrollo de las actuaciones del PRTR, al principio DNSH.

Dado que el organismo competente para mostrar su conformidad final con las actuaciones es la Comisión Europea, el contenido de la Guía es orientativo y no vinculante.

Sin ser objeto de esta Guía, se recuerda también que en el diseño y desarrollo de las ayudas se debe tener en cuenta el etiquetado de contribución climática y medioambiental correspondiente a la inversión del PRTR en que se enmarcan las actuaciones, de acuerdo con lo previsto en el Anexo VI del [Reglamento \(UE\) n° 2021/241](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia<sup>1</sup>. Cada etiqueta está asociada a unas condiciones que han de ser respetadas. Dichas etiquetas pueden consultarse, para cada medida y submedida del PRTR, en el Anexo I de la presente Guía. Si la medida no aparece lista en dicho Anexo I, no tendría etiqueta climática/medioambiental asignada. Una vez conocida la etiqueta, en su caso, las condiciones establecidas deben consultarse en el Anexo VI del [Reglamento MRR](#), así como en la descripción del Componente del PRTR.

---

<sup>1</sup> También se recomienda verificar el etiquetado digital, previsto en el anexo VII del Reglamento (UE) n° 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021.

## Normativa de referencia

La normativa de referencia para determinar el cumplimiento del principio DNSH es la siguiente:

1. El Reglamento del Mecanismo para la Recuperación y Resiliencia (MRR), «Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia», («[Reglamento MRR](#)»)<sup>2</sup>.
2. La «Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (2021/C 58/01)», («[Guía Técnica de la Comisión Europea](#)»)<sup>3</sup>.
3. El «Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088», («[Reglamento de Taxonomía](#)»)<sup>4</sup>.
4. Los Actos Delegados del Reglamento de Taxonomía, «Supplementing Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council by establishing the technical screening criteria for determining the conditions under which an economic activity qualifies as contributing substantially to climate change mitigation or climate change adaptation and for determining whether that economic activity causes no significant harm to any of the other environmental objectives», («[Actos Delegados de Taxonomía](#)»)<sup>5</sup>.
5. [Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de abril de 2021](#)<sup>6</sup>, por el que se aprueba el [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#)<sup>7</sup>.
6. [Decisión de Ejecución del Consejo](#)<sup>8</sup> relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España y su correspondiente [Anexo](#)<sup>9</sup>.

---

<sup>2</sup> <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2021-80170>

<sup>3</sup> <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014>

<sup>4</sup> <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2020-80947>

<sup>5</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PI\\_COM:C\(2021\)2800](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PI_COM:C(2021)2800)

<sup>6</sup> <https://boe.es/boe/dias/2021/04/30/pdfs/BOE-A-2021-7053.pdf>

<sup>7</sup> <https://planderecuperacion.gob.es/>

<sup>8</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com\\_322\\_1\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_es.pdf)

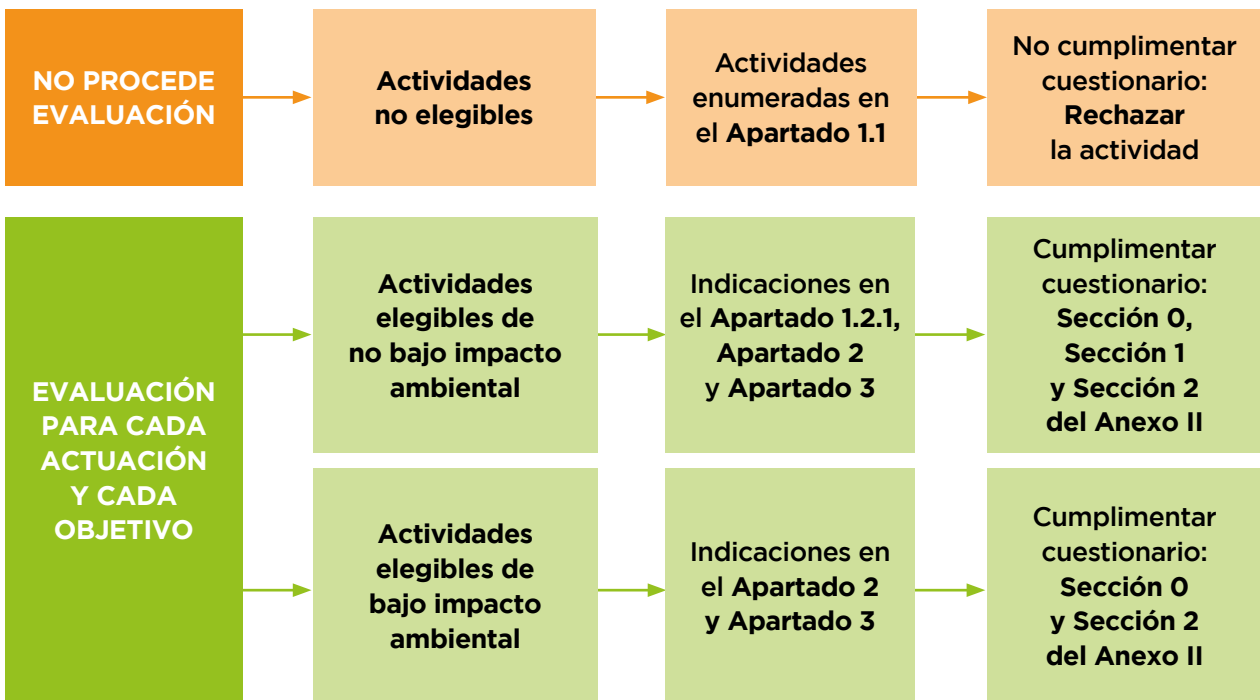
<sup>9</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com\\_322\\_1\\_annex\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_annex_es.pdf)

# **Catálogo de prácticas recomendadas para la adecuación de las actuaciones al principio DNSH**

## 1. ¿Qué actividades económicas son elegibles?

El Mecanismo para la Recuperación y Resiliencia únicamente permite financiar las actuaciones que respeten el principio DNSH. Este importante requisito conduce a clasificar las actividades en 2 grandes categorías:

- A.** Las **actividades que no son elegibles en ningún caso**, ya que, por su propia naturaleza y características, afectan de forma significativa a uno o varios de los 6 objetivos medioambientales. Estas actividades han de descartarse sin proceder a una evaluación o justificación de las mismas (ver **apartado 1.1** de esta Guía).
- B.** Las **actividades elegibles de forma justificada**, en las que se puede demostrar que no se van a causar daños significativos a ninguno de los 6 objetivos medioambientales (ver **apartados 2 y 3** de esta Guía). Dentro de estas actividades elegibles se pueden diferenciar 2 subcategorías:
  - a.** Por un lado, las **actividades que no tienen un bajo impacto ambiental**, que deberían restringirse solo a casos excepcionales y claramente justificados, bajo ciertos requisitos.
  - b.** Las **actividades que tienen un bajo impacto ambiental**, cuya justificación resultaría a priori más sencilla al estar sometidas a una menor condicionalidad derivada de sus menores efectos ambientales.



A modo de resumen, las actividades no elegibles deberán ser directamente desestimadas. Las actividades que no sean de bajo impacto ambiental pueden ser elegibles, pero solo de forma excepcional y si demuestran su adecuación al principio DNSH cumplimentando adecuadamente los cuestionarios de las Secciones 0, 1 y 2 del Anexo II. Por último, las actividades de bajo impacto ambiental pueden ser elegibles si las mismas obtienen un resultado favorable en los cuestionarios de las Secciones 0 y 2 del Anexo II.



## 1.1. Actividades no elegibles

La Comisión Europea ha identificado actuaciones, en su [Guía Técnica](#) y en el [Anexo de la Decisión de Ejecución del PRTR](#) que, por regla general, no considera acordes con el principio DNSH. No es un listado exhaustivo, pero apunta a las actividades más conflictivas de cara a su adecuación al principio DNSH, se trata de las siguientes:

- a. Construcción de refinerías de crudo, centrales térmicas de carbón y proyectos que impliquen la extracción de petróleo o gas natural, debido al perjuicio al objetivo de mitigación del cambio climático.
- b. Actividades relacionadas con los combustibles fósiles, incluida la utilización ulterior de los mismos<sup>10</sup>.
- c. Actividades y activos en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE) en relación con las cuales se prevea que las emisiones de gases de efecto invernadero que van a provocar no se situarán por debajo de los parámetros de referencia pertinentes. Cuando se prevea que las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por la actividad subvencionada no van a ser significativamente inferiores a los parámetros de referencia, deberá facilitarse una explicación motivada al respecto<sup>11</sup>.
- d. Compensación de los costes indirectos del RCDE.
- e. Actividades relacionadas con vertederos de residuos e incineradoras, esta exclusión no se aplica a las acciones en plantas dedicadas exclusivamente al tratamiento de residuos peligrosos no reciclables, ni en las plantas existentes, cuando dichas acciones tengan por objeto aumentar la eficiencia energética, capturar los gases de escape para su almacenamiento o utilización, o recuperar materiales de las cenizas de incineración, siempre que tales acciones no conlleven un aumento de la capacidad de tratamiento de residuos de las plantas o a una prolongación de su vida útil; estos pormenores deberán justificarse documentalmente para cada planta.
- f. Actividades relacionadas con plantas de tratamiento mecánico-biológico, esta exclusión no se aplica a las acciones en plantas de tratamiento mecánico-biológico existentes, cuando dichas acciones tengan por objeto aumentar su eficiencia energética o su reacondicionamiento para operaciones de reciclaje de residuos separados, como el compostaje y la digestión anaerobia de biorresiduos, siempre que tales acciones no conlleven un aumento de la capacidad de tratamiento de residuos de las plantas o a una prolongación de su vida útil; estos pormenores deberán justificarse documentalmente para cada planta.
- g. Actividades en las que la eliminación a largo plazo de residuos pueda causar daños al medio ambiente.

En el diseño y la concreción de las actividades se deberá verificar su adecuación tanto al propio PRTR como al Anexo de la [Decisión de Ejecución del Consejo](#), ya que en ambos documentos se establece el condicionado específico que deben cumplir las ac-

<sup>10</sup> Véase Anexo III de la [Guía Técnica de la Comisión Europea](#).

<sup>11</sup> Parámetros de referencia establecidos para la asignación gratuita de derechos de emisión en relación con las actividades que se inscriben en el ámbito de aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión, según lo establecido en el [Reglamento de Ejecución \(UE\) 2021/447 de la Comisión](#).


tuaciones que se ejecuten en el ámbito de cada medida.

En todo caso, tendrán la consideración de actividades no elegibles aquéllas que incumplan o pudieran incumplir la legislación medioambiental nacional y de la UE que resulte de aplicación.

## 1.2. Actividades elegibles


*1.2.1. Actividades que no sean de bajo impacto ambiental: elegibles sólo en casos excepcionales y claramente justificados*

En esta categoría se encuentran aquellas actividades que, pudiendo ser elegibles, no se consideran de bajo impacto y, por ello, se deben restringir a casos excepcionales y claramente justificados.


<b>EJEMPLO</b>		<p>Las actividades de promoción o utilización de combustibles fósiles no han tenido en ningún caso la consideración de bajo impacto ambiental.</p>
----------------	---	--

La **Guía Técnica de la Comisión Europea** establece que solo serán financiables las actuaciones que no sean de bajo impacto ambiental cuando cumplan todas las condiciones siguientes:

1. No se dispone de alternativas viables de bajo impacto ambiental desde el punto de vista técnico y económico<sup>12</sup>.

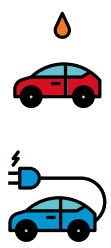
<b>EJEMPLO</b>		<p>Medios aéreos para la extinción de incendios forestales (alimentados con combustibles fósiles).</p>
----------------	---	--

2. Se están adoptando los mejores niveles de desempeño ambiental en el sector.


<b>EJEMPLO</b>		<p>Adquisición de nuevos vehículos que cumplan con los mejores estándares ambientales disponibles en la actualidad.</p>
----------------	---	---

<sup>12</sup> Con respecto a la vertiente económica, se exige que en la justificación se consideren los costes generados a lo largo de todo el ciclo de vida, incluyendo las externalidades ambientales negativas y las futuras necesidades de inversión que se requieran para pasar a una alternativa de bajo impacto ambiental.


3. Conducen a un desempeño medioambiental significativamente mejor que las alternativas disponibles en el sector.

EJEMPLO		<p><b>Sustitución de unos equipos antiguos menos eficientes por otros de mayor eficiencia.</b></p>
---------	---	--


4. Evitan situaciones de bloqueo perjudiciales para el medio ambiente (no amplían la vida útil ni la capacidad de las tecnologías que tienen efectos negativos).

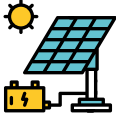
EJEMPLO		<p><b>Prever legalmente que en, un plazo determinado, se dejará de utilizar cierta tecnología con impacto ambiental, adaptar los ciclos de vida al desarrollo de nuevas tecnologías ambientalmente más favorables, prever la sustitución al final de la vida útil de cierta tecnología por las mejores tecnologías disponibles en ese momento, citar la existencia de medidas de investigación y desarrollo de tecnologías alternativas más limpias, etc.</b></p>
---------	--	---

5. No se obstaculiza el desarrollo y la implantación de alternativas de menor impacto.

EJEMPLO		<p><b>Citar la existencia de medidas de investigación y desarrollo de tecnologías alternativas más limpias que puedan sustituir a la actual, implantar equipos que puedan funcionar tanto con la tecnología actual como con la previsible tecnología futura más limpia que se prevea desarrollar, etc.</b></p>
---------	---	--

Para justificar que se cumplen estos requisitos se puede recurrir a la **Sección 1 del cuestionario** previsto en el Anexo II de esta Guía. Únicamente las actuaciones que logren un resultado favorable podrían ser conformes con el principio DNSH.

EJEMPLO		<p><b>Combustibles fósiles</b></p> <p>Por ejemplo, puede ser aceptables bajo este supuesto la adquisición de vehículos que consuman exclusivamente o complementariamente combustibles fósiles, siempre y cuando se pueda justificar que cumplen todos los requisitos anteriores: no hay alternativas para la finalidad que se persigue, en la elección de los modelos se ha optado por los mejores niveles de desempeño ambiental, etc.</p> <p>Ejemplos de ello pueden ser los aviones y medios contra incendios forestales, embarcaciones para fines específicos, vehículos pesados para el transporte de mercancías por carretera, vehículos ligeros con motor híbrido enchufables destinados a funciones para las que no existan alternativas de bajo impacto, etc.</p>
---------	---	--

EJEMPLO		<p><b>Actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)</b></p> <p>Se consideran conformes con el principio DNSH aquéllas que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Den lugar a resultados tecnológicamente neutrales a nivel de su aplicación (no se encuentran dirigidas exclusivamente a una tecnología que no sea de bajo impacto ambiental),</li> <li>b) Apoyen alternativas de bajo impacto ambiental cuando éstas existan, o</li> <li>c) Se centren principalmente en el desarrollo de alternativas con los menores impactos ambientales posibles para aquellas actividades para las que no exista una alternativa viable de bajo impacto</li> </ul>
---------	---	--

En todo caso, estas actividades, para ser financiadas, una vez superados estos requisitos, deberán demostrar además que no causan un perjuicio significativo a ninguno de los 6 objetivos medioambientales, cumplimentando el cuestionario de la Sección 2 del Anexo II de la Guía y atendiendo a las indicaciones recogidas en los apartados 2 y 3.

### 1.2.2. Actividades elegibles de bajo impacto ambiental

Por último, las actuaciones en principio más favorables son aquéllas que llevan asociado un bajo impacto ambiental. En este caso, la adecuación al principio DNSH se debe justificar cumplimentando la **Sección 2 del cuestionario del Anexo II** de la Guía, atendiendo a las recomendaciones recogidas en los apartados 2 y 3.

## 2. Indicaciones para el cumplimiento del principio DNSH con respecto a los objetivos medioambientales

Para que una actividad (de bajo impacto ambiental o no de bajo impacto ambiental) sea conforme al principio DNSH, hay que justificar que se respetan cada uno de los 6 objetivos medioambientales, cumplimentando cada apartado de la **Sección 2 del cuestionario** del Anexo II de la Guía.

### 2.1. Actividades que causen un perjuicio nulo o insignificante sobre algún objetivo medioambiental

Hay algunas actividades que no se considera que causen perjuicio significativo sobre un determinado objetivo medioambiental (o incluso pueden estar contribuyendo positivamente a ese objetivo). Ello no exime de realizar una evaluación del principio DNSH para el resto de los objetivos.

**Tabla 1.** Ejemplo de actividades que causan un perjuicio nulo o insignificante sobre los objetivos medioambientales. Fuente: [Guía Técnica de la Comisión Europea](#) y [Actos Delegados de Taxonomía](#).

PERJUICIO NULO O INSIGNIFICANTE	
Objetivo medioambiental	Ejemplo de actividad*
Mitigación del cambio climático	Obras de mejora de la accesibilidad de edificios
Adaptación al cambio climático	Implantación de un programa para el desguace de automóviles antiguos
Protección de los recursos hídricos y marinos	Actuaciones de eficiencia energética en edificios existentes que no impliquen demanda de agua
Transición a la economía circular	Producción ganadera Repoblación forestal
Control y prevención de la contaminación	Fabricación de tecnologías de energías renovables Fabricación de tecnologías bajas en carbono para el transporte
Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas	Instalación de bombas de calor Procesamiento de datos Compostaje de residuos orgánicos
Todos los objetivos	Reforma del mercado laboral destinada a incrementar el nivel general de protección social de los trabajadores autónomos
<p><b>*Estas actividades no causan perjuicios significativos sobre los objetivos señalados a la izquierda, pero pueden causarlos sobre el resto de objetivos. Para más información sobre estos y otros ejemplos consultar los Actos Delegados de Taxonomía.</b></p>	

## 2.2. Actividades que contribuyan sustancialmente a algún objetivo medioambiental

Las actuaciones que *contribuyan sustancialmente a alcanzar un determinado objetivo* medioambiental se consideran directamente conformes con el principio DNSH, pero solo para ese objetivo. Los requisitos que deben cumplir este tipo de actuaciones se recogen en los artículos del 10 al 16 del [Reglamento de Taxonomía](#).

Es importante insistir en que, si una actuación contribuye sustancialmente a un determinado objetivo, no implica automáticamente que la misma sea conforme con el principio DNSH para el resto de objetivos, que habrán de evaluarse por separado y de forma específica.


**Tabla 2.** Ejemplo de actividades que contribuyen sustancialmente a cada objetivo medioambiental.

Fuente: Elaboración propia a partir de la [Guía Técnica de la Comisión Europea](#) y de los [Actos Delegados de Taxonomía](#).

CONTRIBUCIÓN SUSTANCIAL		
Artículo Taxonomía	Objetivo al que se dirige el artículo	Ejemplo de actividad
10	Mitigación del cambio climático	Generación de electricidad a través de energías renovables Medidas para la electrificación de sectores como la industria, el transporte o la construcción acompañadas de una mayor capacidad de generación de energías renovables a nivel nacional. Este último aspecto, de hecho, se persigue expresamente a través de varias componentes y medidas del PRTR.
11	Adaptación al cambio climático	Una restauración hidrológica que disminuya el riesgo de inundaciones
12	Protección de los recursos hídricos y marinos	Implantar sistemas eficientes de riego que reutilicen el agua
13	Transición a la economía circular	Planta de compostaje
14	Control y prevención de la contaminación	Fomento de una movilidad sostenible, por ejemplo, mediante carriles bici
15	Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas	Restauración de un humedal
16	Actividades facilitadoras	Fabricación de tecnologías de energía renovable (para el objetivo de mitigación)

Merece la pena destacar que las medidas que supongan una mayor electrificación de sectores como la industria, el transporte o la construcción se consideran por regla general acordes con el principio DNSH para el objetivo de mitigación del cambio climático<sup>13</sup>.

EJEMPLO



**Citar la existencia de medidas de investigación y desarrollo de tecnologías alternativas más limpias que puedan sustituir a la actual, implantar equipos que puedan funcionar tanto con la tecnología actual como con la previsible tecnología futura más limpia que se prevea desarrollar, etc.**

<sup>13</sup> Cuando la fuente utilizada para obtener energía eléctrica sea la biomasa se deberá prevenir que resulte en un deterioro de la calidad del aire.



### 2.3. Actividades con una contribución climática o medioambiental del 100% en el Anexo VI del Reglamento MRR

Un buen argumento para justificar que una actividad se ajusta al principio DNSH es que la misma reciba una etiqueta que le reconozca una contribución del 100% a objetivos climáticos o medioambientales, de acuerdo con lo previsto en el Anexo VI del [Reglamento del MRR](#). Estas etiquetas ayudan a justificar la adecuación al principio DNSH para algunos objetivos medioambientales, pero la adecuación para el resto de objetivos deberá ser justificada como corresponda<sup>14</sup>.

Por ello, a la hora de valorar el impacto de esa actividad para cada objetivo ambiental se recomienda:

1. Verificar la etiqueta climática o medioambiental que se ha asignado a la inversión del PRTR en que se enmarca esta actuación, como referencia,
2. Justificar la etiqueta que se pretende atribuir a esta actuación y,
3. Justificar que dicha etiqueta (y la actuación en sí) apoyan el objetivo medioambiental concreto que se esté evaluando.

#### EJEMPLO




Unas obras de defensa ante inundaciones se corresponderían con el campo de intervención O35, que reconoce una contribución climática del 100%. Estas obras contribuirían al objetivo de adaptación al cambio climático por lo que la etiqueta asignada puede utilizarse como argumento de la adecuación al principio DNSH para este objetivo, pero debería analizarse su adecuación al resto de objetivos.

<sup>14</sup> En el caso concreto de las etiquetas que reconocen un 100% de contribución a clima y también a medioambiente (O35, O36, etc.), las mismas podrían usarse como argumento para justificar el cumplimiento del principio DNSH para, como máximo, los dos objetivos ambientales relacionados: mitigación o adaptación al cambio climático por la parte de clima y el objetivo ambiental relevante por la parte de medioambiente.

### 3. Otras indicaciones para justificar la adecuación al principio DNSH

#### 3.1. Efectos de la actividad con respecto a un escenario de ausencia de intervención

Con carácter general, se deben contemplar los efectos de las inversiones con respecto a un escenario de «ausencia de intervención» o sin impactos ambientales negativos. Esto es, se deben considerar los efectos de la actividad por sí misma, en términos absolutos, no pudiendo ser comparada con otra alternativa más perjudicial a la que se pudiera estar sustituyendo.

EJEMPLO		<p>En una hipotética sustitución de vehículos de combustión interna menos eficientes por otros más eficientes, pero también de combustión interna, no se podría justificar la adecuación al principio DNSH con respecto a los vehículos menos eficientes si no con respecto a la ausencia de impacto, por lo que esta «mejora» tendría un riesgo muy elevado de ser considerada no conforme con el principio atendiendo al objetivo de mitigación del cambio climático.</p>
---------	---	---


Únicamente podría tomarse como escenario de referencia «los mejores niveles de desempeño ambiental en el sector» cuando no existan alternativas viables de bajo impacto ambiental y se cumplan los requisitos del apartado 1.2.1 de esta Guía.

En el caso específico de las reformas previstas en el PRTR, la evaluación debe realizarse con referencia al statu quo antes de la aplicación de la medida.

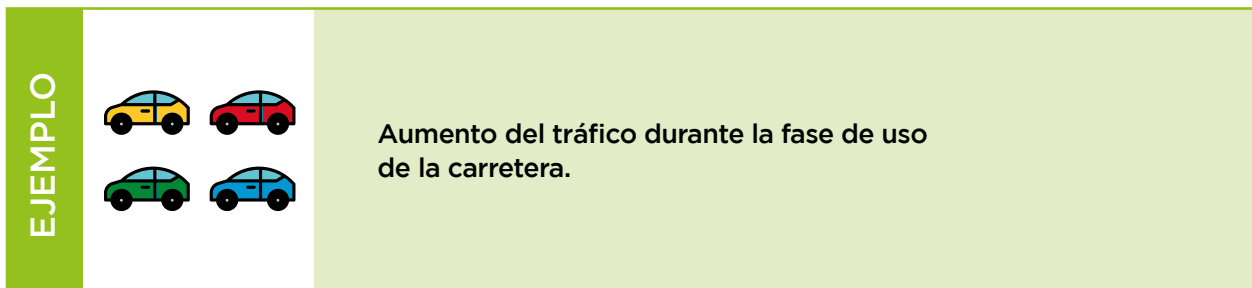
#### 3.2. Considerar los efectos directos e indirectos de la actividad durante todo su ciclo de vida

Deben considerarse los efectos durante todo el ciclo de vida de la actuación y, además, considerar tanto las afecciones directas como las indirectas primarias:

- a. Directas: las producidas sobre el propio proyecto o sobre el sistema en el que se actúa y en el momento de realización de la actividad.

EJEMPLO		<p>Impactos producidos por el uso de materiales durante la construcción de una carretera.</p>
---------	---	---

- b. Indirectas primarias: las producidas con posterioridad a la ejecución, fuera del proyecto o del sistema objeto de la actuación pero que se consideran previsibles y pertinentes.



No se exige realizar una evaluación expresa y detallada del ciclo de vida de la actuación, pero sí tener en cuenta los efectos durante todo su ciclo de vida, principalmente producción, utilización y final de la vida útil, pudiendo centrarse en la fase o fases de las que se espere un mayor impacto.

En todo caso, se deberán tener en cuenta todos los efectos acumulativos que pueda producir la actividad.

### 3.3. Tomar como referencia las condiciones de los Actos Delegados del Reglamento de Taxonomía para cada actividad y objetivo medioambiental

El [Reglamento de Taxonomía](#) prevé la publicación por parte de la Comisión Europea de un Acto Delegado para cada objetivo medioambiental. En los Actos Delegados se concretarían las condiciones bajo las cuales cada actividad:

1. Contribuye sustancialmente al objetivo y, adicionalmente,
2. Será considerada como no perjudicial de forma significativa para el resto de los objetivos.

A fecha de publicación de esta Guía, se dispone del [Acto Delegado Clima](#) dirigido a los objetivos de mitigación y adaptación del cambio climático.

Dentro de los Actos Delegados, las actividades se clasifican con los códigos de la «Nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea» (NACE), ofreciendo indicaciones específicas para estos códigos.

Si bien los [Actos Delegados](#) del Reglamento de Taxonomía no son de observación obligada para la adecuación de las medidas y actuaciones al principio DNSH<sup>15</sup>, en la práctica, la Comisión Europea ha venido recurriendo a los mismos con el fin de ofrecer pautas de adecuación al principio DNSH, por lo que se recomienda su consulta y consideración.

<sup>15</sup> Conforme con la Guía Técnica de la Comisión Europea: «Los Estados miembros no están obligados a hacer referencia a los «criterios técnicos de selección» del [Reglamento de Taxonomía](#) para justificar el cumplimiento del principio DNSH. De acuerdo con el Reglamento del MRR, la entrada en vigor de los Actos Delegados que contienen criterios técnicos de selección no debe afectar a las directrices técnicas emitidas por la Comisión. Sin embargo, cuando se evalúa el cumplimiento del principio DNSH, los Estados miembros tienen la opción de basarse en los criterios técnicos de selección en los Actos Delegados en virtud de dicho Reglamento. Los Estados miembros también pueden hacer referencia a los proyectos de Actos Delegados».

En caso de que una actividad económica no esté contemplada no implica que cause un daño significativo, sino que no se aportan indicaciones para la misma. En estos casos se puede valorar tomar como referencia otras actividades que se consideren análogas a la planteada si ello se justifica adecuadamente.

### 3.4. Citar y comprometerse a cumplir la normativa vigente

El cumplimiento de la normativa en vigor no exime de la necesidad de evaluar el principio DNSH, ni justifica por sí mismo que la actuación se encuentre conforme con el principio DNSH<sup>16</sup>. No obstante, la [Guía Técnica de la Comisión Europea](#) considera el cumplimiento del Derecho medioambiental nacional y de la Unión como un indicador «muy sólido» de que se respetará el principio DNSH. Por este motivo, se recomienda que en las evaluaciones del principio DNSH:

1. Se identifique la normativa medioambiental en vigor que resulte de aplicación, y
2. Se indique expresamente que la actuación se llevará a cabo cumpliendo la citada normativa.

En el [Acto Delegado del Reglamento de Taxonomía](#) relativo a la mitigación y a la adaptación al cambio climático, se menciona la normativa relevante para una serie de actividades económicas, lo que puede resultar útil de cara a identificar la normativa para cada actividad.

### 3.5. Evaluaciones de impacto y pruebas de sostenibilidad

Señalar que se dispone, o prever que se vaya a disponer, de evaluaciones de impacto ambiental y/o pruebas de sostenibilidad climática<sup>17</sup> es especialmente recomendable ya que se consideran indicios sólidos de la adecuación de la actuación al principio DNSH, si bien, de modo similar al cumplimiento general de la legislación vigente, no implican por sí mismas que no se vaya a causar un perjuicio significativo en el marco del principio DNSH.

De la misma manera, el cumplimiento del principio DNSH no exime en ningún caso del cumplimiento de los procedimientos de evaluación ambiental ordinarios y obligatorios conforme a la legislación vigente de aplicación o de otras evaluaciones de repercusiones en aplicación de la legislación sectorial.

### 3.6. Pruebas del cumplimiento del principio DNSH

En la [Guía Técnica de la Comisión Europea](#) se ofrece una lista indicativa de posibles pruebas a aportar en las actuaciones para justificar el cumplimiento del principio DNSH sobre cada objetivo medioambiental.

---

<sup>16</sup> Ha de tenerse en cuenta que algunos de los objetivos considerados en el Reglamento de Taxonomía aún no se han reflejado por completo en la legislación medioambiental de la Unión Europea.

<sup>17</sup> En concreto, los instrumentos reconocidos en este campo son: (a) Una evaluación del impacto ambiental (EIA) según lo previsto en la [Directiva 2011/92/UE](#), (b) Una evaluación estratégica medioambiental (EEM) de acuerdo con la [Directiva 2001/42/CE](#) o (c) Una verificación de la sostenibilidad o la protección contra el cambio climático, según lo dispuesto en las orientaciones de la Comisión sobre la verificación de sostenibilidad de acuerdo con el [Reglamento del Programa InvestEU](#).

**Tabla 3.** Ejemplo de pruebas a aportar para justificar la adecuación al principio DNSH para cada objetivo medioambiental. Fuente: Elaboración propia a partir de la [Guía Técnica de la Comisión Europea](#).

Objetivo	Ejemplo de pruebas
Pruebas transversales para todos los objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la normativa medioambiental vigente que resulte de aplicación.</li> <li>• Aplicación o utilización de sistemas de gestión medioambiental (EMAS, ISO14001, etc.), utilización de bienes o servicios con etiqueta ecológica de la UE u otra etiqueta de tipo I prevista en la norma ISO14024:2018.</li> <li>• Respeto a los criterios de contratación pública ecológica.</li> <li>• En caso de infraestructuras, sometimiento a verificación climática y ambiental.</li> </ul>
Objetivo	Ejemplo de pruebas
Mitigación del cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilidad con el objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030 y con el objetivo de neutralidad climática para el año 2050.</li> <li>• Para medidas de electrificación, complementación con medidas dirigidas a la descarbonización y al aumento de la capacidad de generación de energías renovables a nivel nacional.</li> </ul>
Objetivo	Ejemplo de pruebas
Adaptación al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de una evaluación del riesgo climático.</li> <li>• En caso de inversiones superiores a 10 mill.€, realización de una evaluación de la vulnerabilidad y riesgo climático con identificación, valoración y aplicación de medidas de adaptación.</li> </ul>
Objetivo	Ejemplo de pruebas
Utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación y consideración de los riesgos de degradación ambiental de la calidad de las aguas y prevención del estrés hídrico en virtud de la <a href="#">Directiva Marco del Agua</a> y los planes hidrológicos de cuenca.</li> <li>• En el caso de actuaciones en el medio marino y costero, no impedir ni comprometer de forma permanente la consecución de un buen estado medioambiental, tal como se define en la <a href="#">Directiva Marco sobre la Estrategia Marina</a>, a nivel de la región o subregión marina de que se trate o en las aguas marinas de otros Estados.</li> <li>• No tener un impacto significativo sobre: i) las masas de agua afectadas o ii) hábitats y especies protegidos que dependen directamente del agua.</li> <li>• Respetar la jerarquía de mitigación y otros requisitos pertinentes en virtud de la <a href="#">Directiva de aves silvestres</a> y la <a href="#">Directiva de conservación de los hábitats naturales y de flora y fauna silvestres</a>.</li> <li>• Cuando proceda, realización de una evaluación del impacto ambiental y aplicación de sus conclusiones.</li> </ul>

Objetivo	Ejemplo de pruebas
Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consonancia con el plan de gestión de residuos y el programa de prevención de residuos nacionales o regionales pertinentes, de conformidad con el artículo 28 de la <a href="#">Directiva 2008/98/CE</a> modificada por la <a href="#">Directiva 2018/851/UE</a> y con la estrategia nacional, regional o local de economía circular.</li> <li>• Consonancia con los principios de productos sostenibles y con la jerarquía de residuos, priorizando la prevención de residuos. Garantizar la utilización eficiente para los principales recursos utilizados. Abordar las ineficiencias en el uso de los recursos.</li> <li>• Garantizar la recogida separada eficaz y eficiente de los residuos en origen, así como que las fracciones separadas en origen se envían para la preparación para su reutilización o reciclaje.</li> </ul>

Objetivo	Ejemplo de pruebas
Prevención y control de la contaminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consonancia con los planes existentes a nivel mundial, nacional, regional o local de reducción de la contaminación.</li> <li>• Cumplir con las conclusiones relativas a las mejores técnicas disponibles (MTD) pertinentes de los documentos de referencia sobre las mejores técnicas disponibles (BREF) del sector.</li> <li>• Aplicar soluciones alternativas al uso de sustancias peligrosas.</li> <li>• Consonancia con el uso sostenible de los plaguicidas.</li> <li>• Consonancia con las mejores prácticas para combatir la resistencia a los antimicrobianos.</li> </ul>

Objetivo	Ejemplo de pruebas
Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetar la jerarquía de mitigación y otros requisitos pertinentes en virtud de la <a href="#">Directiva de aves silvestres</a> y la <a href="#">Directiva de conservación de los hábitats naturales</a>.</li> <li>• Cuando proceda, realización de una evaluación del impacto ambiental y aplicación de sus conclusiones.</li> <li>• Respetar la <a href="#">Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</a>, y la restante normativa nacional aplicable.</li> </ul>

### 3.7. Indicaciones para determinadas actividades

En el seno del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se han recogido una serie de pautas para adecuar ciertas actividades al principio DNSH (Tabla 4), el detalle de las mismas puede consultarse en el Anexo IV de la Guía.

Las indicaciones pueden no cubrir todas las actuaciones ni todas sus posibles afectaciones potenciales. Sin embargo, representan una información muy valiosa a la hora de diseñar las actuaciones, ya que reflejan la interpretación práctica que se está dando al cumplimiento del principio DNSH.



Merece la pena insistir en que estas indicaciones no eximen de que se consideren para la totalidad de las actividades las posibles afecciones sobre el conjunto de los 6 objetivos medioambientales, debiendo cumplimentarse de forma justificada el cuestionario suministrado en la Sección 2 del Anexo II.


**Tabla 4.** Actividades para las que se ofrecen indicaciones específicas [la no aportación de indicaciones para ciertas actividades y objetivos no implica necesariamente ausencia de impacto].

Fuente: Elaboración propia.

ACTIVIDADES CON INDICACIONES ESPECÍFICAS
Construcción de nuevos edificios
Renovaciones energéticas y no energéticas de edificios
Realización de obras en general
Calderas de biomasa
Biocombustibles, biolíquidos y biomasa en el transporte
Infraestructuras de gases combustibles
Infraestructuras de riego
Uso de agua desalada para riego
Restauraciones forestales, mineras y de espacios degradados
Digitalización (equipos de TI) y centros de datos [En general]
Digitalización (equipos de TI) y centros de datos [Solo grandes equipos]

### 3.8. Inclusión de mayores exigencias

Los condicionantes del principio DNSH deben ser adaptados a las circunstancias de cada actuación con el fin de asegurar que se respetan a todos los niveles. De esta forma, las Administraciones responsables deberían introducir cuantas cláusulas y condiciones adicionales consideren necesarias para asegurar este requisito.

EJEMPLO		<p>En el caso de una obra en el hábitat de una especie sensible, se deberían introducir condiciones específicas con el fin de proteger esta especie.</p>
---------	---	--

## 4. ¿Cómo me aseguro de que se cumple el principio DNSH?

Para asegurar que se cumple el principio DNSH en todas las fases del proceso, hay que hacer constar el compromiso de administraciones públicas, empresas y particulares a no desarrollar actuaciones contrarias al mismo. Así pues, deben incluirse previsiones al respecto en todos los instrumentos jurídicos de ejecución del Plan:

- a. En subvenciones: en las bases reguladoras y en las convocatorias.
- b. En procedimientos de contratación pública: en los pliegos de cláusulas administrativas y, en su caso, en el pliego de prescripciones técnicas.
- c. En Acuerdos de Consejo de Ministros para autorizar distribución de fondos a entes territoriales, Acuerdos de Conferencia Sectorial, e instrumentos que los desarrollen.
- d. En convenios, encargos, encomiendas y cualquier otro instrumento jurídico de ejecución del PRTR.

### 4.1. ¿Qué debo tener en cuenta en el diseño de mi instrumento jurídico de ejecución del PRTR?

Cualquier instrumento jurídico y procedimiento administrativo utilizado para acometer la ejecución del PRTR debe especificar:

- a. La **obligatoriedad de cumplir el principio DNSH** para todos los objetivos medioambientales, en quién recae y las consecuencias de su incumplimiento.
- b. El **componente del Plan, la medida** (inversión o reforma) y en su caso, **submedida** concreta en que se incardinan las actuaciones a llevar a cabo con ese instrumento, así como referencia al etiquetado climático<sup>18</sup> de existir.
- c. Además de la obligación general de respetar el principio DNSH, las **condiciones específicas que en su caso se hayan detallado en la inversión** (o reforma) en particular para asegurar el **respeto al principio DNSH**, dentro de la Componente del PRTR en que se incardina la actuación a llevar a cabo, y en la **Decisión de Ejecución del Consejo** relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España así como en su correspondiente **Anexo**.
- d. En función del **etiquetado climático y medioambiental** asignado a la medida o submedida en que se encuadre la actuación, en su caso, las **condiciones específicas** en que debe ejecutarse la actuación debido a ese etiquetado.

A continuación se desarrollan los puntos anteriores con más detalle.

#### 4.1.1. Obligación general de respeto al principio DNSH

Como ya se ha explicado, entre las obligaciones para cumplir con lo dispuesto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y su normativa de desarrollo, se encuentra la de respetar el principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente (principio DNSH por sus siglas en inglés, «Do No Significant Harm»).

**Así pues, en todos los instrumentos de financiación se debe incluir una mención explícita a la obligatoriedad de respetar este principio DNSH y su normativa de aplicación.**

<sup>18</sup> Anexo I de esta Guía: Etiqueta climática/medioambiental del Anexo VI del **Reglamento UE 2020/241** del MRR asignado a medidas del PRTR.

#### 4.1.2. ¿Qué condiciones específicas DNSH incluye esa medida o submedida del PRTR?

Además de la obligación general de respetar el principio DNSH, hay que contemplar en todos los instrumentos de ejecución expresamente las condiciones específicas de DNSH que pueda tener la medida (reforma o inversión) o submedida descrita en el PRTR, así como las condiciones del etiquetado climático, en su caso.

Por ello es esencial conocer la inversión o reforma concreta (medida o submedida) del Componente en que se enmarcan estas actuaciones, pues es un dato clave para poder ejecutarlas correctamente.

Una vez determinado que existen condiciones específicas para el cumplimiento del principio DNSH en esa medida o submedida, recogidas expresamente en la Componente, hay que explicitar las mismas en el instrumento jurídico. Asimismo, deben preverse los mecanismos que aseguren el cumplimiento de esas condiciones en todas las fases del diseño y ejecución de las actuaciones y proyectos:

- condiciones DNSH recogidas expresamente en la Componente (**apartados 3 y 8 del documento de la Componente disponible en la [web del PRTR](#)**) que ejecuten esa inversión.
- condiciones asociadas al etiquetado climático, en caso de tener asignado etiqueta (el listado del etiquetado climático asignado se puede consultar en el Anexo I de esta guía, y se regula en el Anexo VI del **Reglamento MRR**). Las condiciones específicas asociadas al etiquetado se recogen en los **apartados 3 y 6 del documento de la Componente disponible en la [web del PRTR](#)**.
- condiciones establecidas en la **[Decisión de Ejecución del Consejo](#)** relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España y su correspondiente **Anexo** para cada medida o submedida.

Recoger expresamente estas condiciones en los instrumentos jurídicos de ejecución del Plan se hace aún más perentorio si se tiene en cuenta que quienes se benefician de las ayudas o se presentan a las licitaciones pueden desconocer estos requisitos adicionales que deben cumplir, asociadas a la medida o submedida del Plan.

## 4.2. ¿Qué buenas prácticas se recomiendan para el diseño y elaboración de los instrumentos de ejecución?

Para el diseño de instrumentos jurídicos y procedimientos de ejecución del Plan que sean respetuosos con el principio DNSH y el etiquetado climático, dada la variedad de actuaciones que se van a poner en marcha en ejecución del Plan, cada Administración y órgano gestor debe valorar los mecanismos/medios más adecuados atendiendo a las características de la medida, actuaciones, destinatarios y el riesgo de incumplimiento de este principio, etc.

Así pues, además de los supuestos indicados a continuación, se aconseja incluir el cumplimiento de estos requisitos en cualquier otro apartado que, a juicio del órgano gestor, permita asegurar el cumplimiento del principio y de las instrucciones recogidas en la Componente del Plan.

#### 4.2.1. ¿Cómo evaluó el cumplimiento DNSH del instrumento que utilizo?

##### Autoevaluación

Durante el diseño de los instrumentos y actuaciones, se recomienda hacer una autoevaluación del cumplimiento del principio DNSH conforme al Anexo II de esta Guía (e incluir como parte de las Memorias de análisis del impacto normativo de las bases reguladoras, de otra actividad normativa con posible impacto medioambiental, de los expedientes de contratación y otros instrumentos jurídicos).

#### 4.2.2. ¿Qué previsiones y contenido incluyo en el propio instrumento?

En todos los instrumentos de financiación se debe incluir una mención explícita a la obligatoriedad de respetar este principio DNSH y su normativa de aplicación, tales como órdenes de bases y convocatorias, encargos, pliegos de condiciones, acuerdos, y cualquier otro instrumento jurídico de ejecución del PRTR, como por ejemplo:

Las actuaciones que se lleven a cabo respetarán el principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (principio do no significant harm - DNSH) en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y su normativa de desarrollo, en particular el Reglamento (UE) 2020/852, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y la Guía Técnica de la Comisión Europea (2021/C 58/01) sobre la aplicación de este principio, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España y su documento Anexo. .

Igualmente, como parte del régimen jurídico aplicable a los instrumentos mencionados, cabe incluir mención expresa a la normativa medioambiental de aplicación:

Se respetará la normativa medioambiental aplicable, en particular [...]. En todo caso, se respetarán los procedimientos de evaluación ambiental, cuando sean de aplicación, conforme a la legislación vigente así como otras evaluaciones de repercusiones que pudieran resultar de aplicación en virtud de la legislación medioambiental.

Además de referirse en general al principio DNSH, se deben establecer los **mecanismos que aseguren que en la práctica este principio es efectivamente respetado**. En este sentido, se propone incluir las siguientes previsiones:

- **Obligaciones de la Administración ejecutora/ Obligaciones de las entidades beneficiarias de las ayudas/ Obligaciones de las personas y entidades licitadoras/ Obligaciones de las entidades participantes o co-beneficiarias en proyectos en cooperación:**

[la Administración/ entidad beneficiaria de la ayuda/ entidad contratante/ subcontratista/ etc.] garantizará el pleno cumplimiento del principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (principio do no significant harm - DNSH) y, en su caso, el etiquetado climático y digital, de acuerdo con lo previsto en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, aprobado por Consejo de Ministros el 27 de abril de 2021 y por el Reglamento (UE) nº 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España.

- **Obligaciones de las entidades subcontratadas**

En caso de subcontratar parte o toda la actividad objeto de este [proyecto/encargo/contrato], [la Administración/entidad beneficiaria de la ayuda/entidad adjudicataria/etc.] habrá de prever mecanismos para asegurar que los subcontratistas cumplan con el principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» en el sentido del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852.

- **Inelegibilidad de ciertas actuaciones**

No se pueden financiar actividades que la Comisión Europea declara directamente como no elegibles en su Guía Técnica (ver apartado 1.1 de la presente Guía) por incumplir el principio DNSH, así como cualquier otra para la que la autoevaluación del Anexo II sea negativa.

- **Condiciones a cumplir por los proyectos/Inversiones y gastos elegibles/Conceptos susceptibles de ayuda/Condiciones especiales y obligaciones esenciales del contrato**

En ningún caso podrán [financiarse/incluirse en el proyecto/llevarse a cabo] las siguientes actividades:

[Consultar el listado de actividades no elegibles en el apartado 1.1 de la presente Guía e incluir, en su caso, las que pudieran aplicar al tipo de actuación a subvencionar/contratar/encargar/ejecutar directamente; además de aquellas para las que la evaluación DNSH (conforme al Anexo II de la Guía DNSH del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico) sea negativa]

Se deben prever los mecanismos que aseguren el cumplimiento de las condiciones recogidas expresamente en la medida y Componente para el principio DNSH (apartados 3 y 8 del documento de la Componente del PRTR disponible en la [web del PRTR](#), y especificaciones adicionales de la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España, incluido su correspondiente Anexo), así como del etiquetado climático, si las hubiere (el listado del etiquetado climático asignado se puede consultar en el Anexo I de esta Guía, y se regula en el Anexo VI del Reglamento MRR. Las condiciones específicas asociadas al etiquetado climático para esa medida se encuentran en los apartados 3 y 6 del documento de la Componente del PRTR).

- En las **convocatorias de subvenciones** se podría incorporar este contenido como parte de los requisitos de las inversiones y gastos elegibles asociados a los proyectos, en los apartados relativos a los conceptos susceptibles de ayuda, así como en las condiciones técnico-económicas a cumplir por el proyecto incluidas en la Resolución de Concesión.
- En las **licitaciones**, en el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares del contrato (PCAP) deben constar como obligaciones esenciales:
  - el cumplimiento del principio DNSH,
  - sus condiciones específicas si la medida del Plan las tuviere, y
  - las condiciones del etiquetado, en su caso.

En los pliegos y en las bases/convocatorias de subvenciones, deben especificarse las pruebas pertinentes para asegurar el cumplimiento de las condiciones específicas del principio DNSH y del etiquetado climático ambiental durante la ejecución. Además, puede incluirse también la obligación de autoevaluación favorable del cumplimiento del principio DNSH (para lo cual la entidad puede usar el Cuestionario de autoevaluación del Anexo II de esta Guía).

**De cara a asegurar el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente y el etiquetado climático, los proyectos deberán cumplir las siguientes condiciones:**

- a) *[Consultar las condiciones asociadas al proyecto y reflejarla en pliegos y bases/convocatorias de subvenciones:*
- *los condicionantes específicos DNSH de la medida o submedida en que se incardinan las actuaciones en el documento de la Componente disponible en la [web del PRTR de España](#), y recoger aquí el condicionado concreto que aparece en los apartados 3 y 8 en lo relativo al principio DNSH*
  - *el campo de intervención (etiqueta climática) asignado a cada medida y submedida en el Anexo I de la presente Guía y, en su caso, recoger aquí las condiciones que se derivan del mismo conforme con el Anexo VI del [Reglamento MRR](#) o el Anexo I-tabla AI.2 de esta Guía, así como lo previsto en los apartados 3 y 6 del documento de la Componente disponible en la [web del PRTR de España](#).*
  - *los condicionantes específicos de la medida o submedida en la [Decisión de Ejecución del Consejo](#) relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España, incluido su correspondiente [Anexo](#) ]*
- b) *[Prever mecanismos específicos de acreditación de cumplimiento con el principio DNSH y del etiquetado ambiental acordes a las condiciones específicas del proyecto.*

**A modo de ejemplo, en numerosas medidas del Plan aparece descrita en el documento del Componente la siguiente condición para el cumplimiento del principio DNSH en las obras financiadas:**

*«Las convocatorias que se lleven a cabo incluirán una condición según la cual al menos el 70 % (en peso) de los residuos de construcción y demolición generados en los proyectos de infraestructura (con exclusión de los residuos con código LER 17 05 04), se preparen para la reutilización, el reciclaje y la revalorización de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales. Análogamente, en los proyectos financiados que impliquen demolición, se incluirá la práctica de demolición selectiva.»*

**Y como ejemplo de condiciones del etiquetado climático, la siguiente que aparece descrita en varias medidas del Plan:**

*«En las actuaciones de rehabilitación de edificios se asegurará la consecución de un porcentaje de reducción media del consumo de energía primaria no renovable superior al 30% acreditado a través del certificado de eficiencia energética. Para ello, se establecerá como requisito para acceder a la subvención una reducción del consumo de energía primaria no renovable, referida a la certificación energética, de un 30 % como mínimo.*

*La verificación de la reducción del consumo de energía primaria no renovable y de la mejora de la calificación energética se realizará tanto ex ante como ex post, mediante la comparación del certificado de eficiencia energética del edificio antes y después de la actuación, y a través del cual se cuantifican los resultados energéticos obtenidos. Estos certificados, regulados por el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, deben estar registrados en el órgano competente de la comunidad autónoma que también realiza su inspección y control, y serán emitidos por técnicos competentes.»*

**Así pues, todas estas condiciones serían de obligado cumplimiento para estos proyectos, y por tanto se deben indicar, y además establecer los mecanismos para asegurar su ejecución en la práctica. Por ejemplo, se puede exigir el certificado del gestor de residuos de construcción y demolición, certificados de eficiencia energética, memorias explicativas, certificados de origen de la energía, etc.**



De igual modo, en las distintas fases de los procedimientos se pueden establecer mecanismos de cumplimiento del principio DNSH y del etiquetado climático, como por ejemplo:

- **Fase de solicitud/Fase de presentación de ofertas**

Por lo que respecta a la acreditación de proyectos de particulares y empresas que participen en los procedimientos se recomienda que:

- a. Se solicite al menos una **autoevaluación o una declaración responsable** en las solicitudes y ofertas.

*En función de las actividades, su riesgo de impacto en el DNSH, los beneficiarios, etc. pueden optar por una autoevaluación (Anexo II de esta Guía, a rellenar tanto el Sector Público proponente de las actuaciones como por los solicitantes de ayudas o licitadores), o por una declaración responsable (Anexo III de la presente Guía que, en todo caso, debe ser adaptado por cada Administración convocante atendiendo a los riesgos de la actividad).*

- b. Se considere solicitar una **valoración independiente** en actividades con mayor impacto medioambiental (como por ejemplo, aquellas en las que el cumplimiento del principio DNSH es de especial relevancia para el PRTR) o siempre que se considere oportuno.

Se puede recurrir a una redacción en los siguientes términos:

La documentación que acompañe [la presentación de la solicitud, la oferta, etc.] deberá incluir una evaluación favorable de adecuación al principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» en el sentido establecido en el apartado 6) del artículo 2 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, conforme al formulario que se anexa debidamente cumplimentado (ver Anexo II de esta Guía). La evaluación podrá ser realizada por el interesado o por [...].

Las evaluaciones del principio DNSH que se realicen deben atender obligatoriamente a la Comunicación de la Comisión Europea 2021/C 58/01 («Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia»).

En caso de [...] se podrá sustituir la evaluación favorable de adecuación al principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» en el sentido establecido en el apartado 6) del artículo 2 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, por una declaración responsable conforme al formulario que se anexa debidamente cumplimentado (ver Anexo III de esta Guía).

- **Fase de evaluación**

En caso de existir pre-evaluación o criterios de exclusión, y siempre que sea posible según la normativa vigente, los proyectos que no cumplan con el principio DNSH deben ser **directamente excluidos** de la valoración, al ser un requisito indispensable para la financiación de cualquier proyecto con cargo al Plan.

Además, como parte de los criterios medioambientales de valoración, se puede valorar con mayor puntuación la contribución sustancial a uno o varios de los seis objetivos medioambientales del principio DNSH:

**En la evaluación de [las solicitudes/las ofertas técnicas] se valorarán [favorablemente/con una puntuación de hasta [...] puntos] aquellas que contribuyan sustancialmente a uno o varios de los objetivos medioambientales considerados en el principio DNSH.**

**Esta contribución sustancial se justificará aportando junto con la documentación de la [solicitud de ayuda/oferta/...] una evaluación del principio DNSH que debe atender obligatoriamente a la Comunicación de la Comisión Europea 2021/C 58/01 («Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia»).**

*(Ver ejemplo de Autoevaluación en el Anexo II de esta Guía)*

- **Fase de resolución de concesión/Fase de adjudicación del contrato**

En las condiciones técnico-económicas a cumplir por el proyecto incluidas en la Resolución de Concesión o en la adjudicación del contrato o encomienda es recomendable incluir aquellos condicionantes específicos indicados en apartados anteriores (relativos al cumplimiento DNSH y al etiquetado), en la medida en que sean de aplicación para el proyecto concreto.

Por ejemplo, en las licitaciones de redacción de proyectos para contratos de obra o concesión de obra, si la inversión en que se encuadra incluye, entre otros, el condicionante del 70% de residuos de obra con destino a valorización explicado en este apartado, sería muy recomendable que esa redacción según aparece en el Componente del Plan se incluyera como parte de las condiciones específicas en la adjudicación.

E igualmente, para ese mismo contrato, si la medida o submedida tuviera asignada una etiqueta climática, y el Plan indicara la condición de etiquetado que hemos visto en el ejemplo (que en rehabilitación de edificios se consiga el 30% de reducción media del consumo de energía primaria), necesariamente en las condiciones específicas de la adjudicación de la obra con rehabilitación debe incluirse ese requisito.

- **Fase de ejecución y seguimiento**

Modificaciones de proyectos concedidos: como previsión ante la posible modificación de un proyecto durante su ejecución, se recomienda autorizar esa modificación sólo en caso de que los cambios no afecten al pleno cumplimiento del principio DNSH.

- **Fase de verificación y control**

Dentro de la documentación acreditativa de la ejecución, se puede pedir como parte de la memoria técnico-económica justificativa una evaluación favorable del cumplimiento del principio DNSH (autoevaluación, declaración responsable, otros).

En el caso de precisar controles durante la ejecución, se puede incluir la verificación del cumplimiento de las condiciones anteriormente reflejadas, y petición de su detalle en la memoria intermedia de ejecución:

**El cumplimiento del principio DNSH y del etiquetado climático se [verificarán/acreditarán] en [fecha intermedia de ejecución] y en caso de considerarse necesario, se adoptarán medidas correctoras para asegurar la implementación.**

En lo relativo a la verificación y controles finales sobre los proyectos, debería incluirse la comprobación del cumplimiento del principio DNSH y del etiquetado climático para esa actuación. En el caso de que existan criterios específicos para el cumplimiento del principio DNSH o del etiquetado climático, sería necesario recabar pruebas específicas para comprobar y justificar el cumplimiento de las condiciones: pruebas sustantivas, pruebas de verificación, certificados energéticos, etc., según corresponda atendiendo a la naturaleza de la actuación.

- **Fase de reintegro/Causas de resolución del contrato**

En el caso de las convocatorias, se recomienda que el incumplimiento del principio DNSH debe ser, o sea una de las causas de reintegro de la cuantía percibida por el beneficiario.

En el caso de contratación pública, figurarán como obligaciones esenciales en el PCAP el cumplimiento del principio DNSH, y, en su caso, sus condiciones específicas y las condiciones del etiquetado para que, en caso de incumplimiento, el contrato pueda ser objeto de penalización:

**En caso de incumplimiento del principio DNSH, del etiquetado climático o de las condiciones recogidas en [artículo o apartado donde se indiquen las condiciones de cumplimiento DNSH y etiquetado climático, si las hubiere], [el beneficiario deberá reintegrar las cuantías percibidas hasta la fecha/se penalizará el contrato].**

## 5. ¿Y si sigo teniendo dudas?

En caso de que, durante la tramitación de la normativa reguladora o la preparación de la actuación administrativa, existan cuestiones sobre el principio DNSH, se recomienda consultar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del buzón habilitado a tal efecto: [bnz-DNSH@miteco.es](mailto:bnz-DNSH@miteco.es).

Más información sobre el PRTR disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico:

<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/recuperacion-transformacion-resiliencia/>



## Campo de intervención (etiqueta climática/medioambiental) del Anexo VI del Reglamento (UE) 2021/241 asignado a cada medida y submedida

[campo de intervención o etiqueta climática/medioambiental cuyas condiciones deben respetar las actuaciones de cada medida y submedida del Plan]

**Tabla AI.1. Medidas y submedidas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia que tienen asignado un campo de intervención (etiqueta) que reconoce contribución climática** [las medidas que no figuren en esta tabla no tienen asignado un campo de intervención que contribuya a objetivos climáticos por lo que no tienen obligación de cumplir un condicionado específico a este respecto].

Fuente: Elaboración propia a partir del Documento de trabajo de los servicios de la Comisión «[Análisis del plan de recuperación y resiliencia de España](#), que acompaña a la Propuesta de Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España»<sup>19</sup>.

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C1.1Ia	Zonas de bajas emisiones y transformación digital y sostenible del transporte urbano y metropolitano (actuaciones de las Comunidades Autónomas): línea de actuación 1	900	048	40%	100%
C1.1Ib.i	Desarrollo de zonas de bajas emisiones y de proyectos de transformación sostenible del transporte urbano y metropolitano (actuaciones municipales): líneas de actuación 2a y 2b (excepto de infraestructuras para bicicletas) y digitalización (actuaciones municipales), línea de actuación 2d	1.190	048	40%	100%

<sup>19</sup> Documento disponible en: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com\\_322\\_4\\_swd\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_4_swd_es.pdf).



Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C1.1b.ii	Desarrollo de zonas de bajas emisiones y de proyectos de transformación sostenible del transporte urbano y metropolitano (actuaciones municipales): líneas de actuación 2a y 2b (excepto de infraestructuras para bicicletas) y digitalización	310	077 <sup>20</sup>	100%	40%
C1.1d	Acciones de mejora en entornos urbanos (cruces) en la red de carreteras del Estado para promover la movilidad de peatones y ciclistas, y otras nuevas formas de movilidad (patinetes), con el objetivo de reducir los espacios para automóviles, aminorar la velocidad de los vehículos y reducir tanto las emisiones atmosféricas como la contaminación acústica: línea de actuación 4	105	048	40%	100%
C1.12	Plan de incentivos a la instalación de puntos de recarga públicos y privados, a la adquisición de vehículos eléctricos y de pila de combustible y líneas de impulso a proyectos singulares y de innovación en electromovilidad, recarga e hidrógeno verde	2.000	n/a <sup>21</sup>	100%	-

<sup>20</sup> Esta medida también incluye inversiones en vehículos cero emisiones. Por esa parte, la «Metodología para el seguimiento de la contribución a objetivos climáticos» anexa al Reglamento MRR no establece campos de intervención que permitan el reconocimiento climático o medioambiental de los vehículos eléctricos o híbridos enchufables, excepto los vehículos para el transporte urbano incluidos en el campo de intervención 074. De acuerdo con el artículo 18, apartado 4, letra e), del Reglamento MRR, la metodología debe, no obstante, «utilizarse en consecuencia para las medidas que no puedan asignarse directamente a un campo de intervención enumerado en el Anexo VI». En este contexto, la Comisión Europea ha aplicado un coeficiente de contribución climática del 100% para los vehículos de emisión cero de todas las categorías (esto incluye vehículos eléctricos de batería y vehículos propulsados por pilas de combustible hidrógeno) incluidos en esta medida. Esta medida también incluye la inversión en infraestructura para bicicletas (075), con un coeficiente climático del 100%.

<sup>21</sup> La parte principal de esta medida se refiere al incentivo para la compra de vehículos de cero emisiones o al desarrollo de proyectos innovadores en vehículos/movilidad de cero emisiones. La «Metodología para el seguimiento de la contribución a objetivos climáticos» anexa al Reglamento MRR no establece campos de intervención que permitan el reconocimiento climático o medioambiental de los vehículos eléctricos o vehículos híbridos enchufables, excepto para los vehículos de transporte urbano incluidos en el campo de intervención 074. De acuerdo con el artículo 18, apartado 4, letra e), del Reglamento MRR, la metodología debe, no obstante, «ser utilizada en consecuencia para las medidas que no pueden asignarse directamente a un campo de intervención enumerado en el anexo VI». En este contexto, la Comisión Europea ha aplicado un coeficiente de contribución climática del 100% para los vehículos de cero emisiones de todas las categorías (esto incluye vehículos eléctricos de batería y vehículos propulsados por pilas de combustible/hidrógeno) incluidos en esta medida. Esta medida también incluye la inversión en infraestructura de combustibles alternativos (077) que también tendría un coeficiente climático del 100%.

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C1.I3a	Inversiones en infraestructura ferroviaria	1.502	069bis	100%	40%
C1.I3b	Digitalización de los sistemas de seguridad, información y control de acceso en las estaciones ferroviarias	119	070	40%	0%
C2.I1.a.i	Rehabilitación energética de edificios con un ahorro medio de energía primaria de al menos un 30 %	856	025bis	100%	40%
C2.I1.b.i	Rehabilitación energética de edificios con un ahorro medio de energía primaria de al menos un 30 %	1.716	025bis	100%	40%
C2.I1.b.ii	Edificios existentes/ Proyectos de rehabilitación para mejorar la eficiencia energética	278	025	40%	40%
C2.I1c	Entorno favorable a la actividad de rehabilitación (incentivos fiscales): línea de actuación 3	450	025bis	100%	40%
C2.I2	Nuevo programa para promover vivienda de alquiler a precio asequible que sean energéticamente eficientes (ahorro medio de energía primaria de la menos el 20 % en comparación con los requisitos de un EECN)	1.000	025ter	40%	40%
C2.I3	Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE), en consonancia con los criterios de eficiencia energética, con un ahorro medio de energía primaria de al menos un 30 %	300	025bis	100%	40%
C2.I4	Rehabilitación energética de edificios con un ahorro medio de energía primaria de al menos un 30 %	1.000	025bis	100%	40%

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C2.I5a	Rehabilitación energética de edificios con un ahorro medio de energía primaria de al menos un 30 %	758	026bis	100%	40%
C3.I1	Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadío	563	040	40%	100%
C3.I3	Plan de impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (II): Reforzar la creación de capacidades y los sistemas de bioseguridad en viveros y explotaciones ganaderas	38	027	100%	40%
C3.I4	Plan de impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (III): Inversiones en agricultura de precisión, eficiencia energética y economía circular y en el uso de energías renovables y gases en el sector agrícola y ganadero	307	047	40%	40%
C3.I6a	Plan de impulso a la sostenibilidad, investigación, innovación y digitalización del sector pesquero (I): Adquisición de TIC para embalses marinos (enlace de radio para el faro de Alborán, equipos de visión nocturna y drones)	3	049	40%	100%
C3.I6b	Plan de impulso a la sostenibilidad, investigación, innovación y digitalización del sector pesquero (I): Otras actuaciones	7	049	40%	100%

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C3.17	Plan de impulso a la sostenibilidad, investigación, innovación y digitalización del sector pesquero (II): Impulso a la investigación en el ámbito pesquero y la acuicultura y apoyar la formación para mejorar el seguimiento de las poblaciones de peces	14	050	40%	100%
C3.18	Plan de impulso a la sostenibilidad, investigación, innovación y digitalización del sector pesquero (III): Desarrollo tecnológico e innovación en el sector pesquero y acuícola	11	023	40%	100%
C3.110	Plan de impulso a la sostenibilidad, investigación, innovación y digitalización del sector pesquero (V): Apoyo a la lucha contra la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada	44	050	40%	100%
C4.11a	Digitalización y conocimiento del patrimonio natural	61	050	40%	100%
C4.11b	Digitalización y conocimiento del patrimonio natural: Otras actuaciones	77	050	40%	100%
C4.12	Conservación de la biodiversidad terrestre y marina	552	050	40%	100%
C4.13a	Recuperación de zonas alteradas por actividades mineras con criterios de eficiencia	131	046bis	40%	100%
C4.13b	Otras acciones de restauración de ecosistemas para proteger la naturaleza y la biodiversidad, el patrimonio natural y los recursos, y desarrollar infraestructuras verdes y azules	421	050	40%	100%
C4.14a	Gestión forestal sostenible para la prevención y gestión de los riesgos relacionados con el clima: extinción de incendios	170	036	100%	100%

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C4.14b	Otras acciones de gestión forestal sostenible	231	050	40%	100%
C5.11a	Materialización de actuaciones de depuración, saneamiento y reutilización para la recogida y el tratamiento de agua que cumplan los criterios de eficiencia energética	475	041bis	40%	100%
C5.11b	Mejorar la eficiencia y reducir las pérdidas en el consumo de agua	100	040	40%	100%
C5.11c	Inversiones para mejorar la seguridad de presas y embalses	67	040	40%	100%
C5.12a	Acciones de seguimiento y restauración en los ecosistemas fluviales	225	040	40%	100%
C5.12b	Medidas de mitigación del riesgo de inundación	225	035	100%	100%
C5.12c	Medidas de reducción de la extracción de agua subterránea	350	040	40%	100%
C5.13a	Mejora del conocimiento y la utilización de los recursos hídricos	225	040	40%	100%
C5.13b	Medidas de seguimiento de las precipitaciones en cuencas hidrográficas y en el litoral <sup>22</sup>	55	035	100%	100%
C5.13c	Mejorar la observación meteorológica y el seguimiento y la prevención de los riesgos climáticos <sup>23</sup>	100	035	100%	100%

<sup>22</sup> Se trata de una inversión digital que también contribuye en un 100 % a la adaptación al cambio climático y a la prevención y gestión de los riesgos relacionados con el clima. Por estas razones, la medida recibe un coeficiente del 100 % tanto para los objetivos relacionados con el cambio climático como para los digitales.

<sup>23</sup> Se trata de una inversión digital que también contribuye en un 100 % a la adaptación al cambio climático y a la prevención y gestión de los riesgos relacionados con el clima. Por estas razones, la medida recibe un coeficiente del 100 % tanto para los objetivos relacionados con el cambio climático como para los digitales.

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C5.I4	Adaptación de la costa al cambio climático y aplicación de las estrategias marinas y de los planes de ordenación del espacio marítimo	269	037	100%	100%
C6.I1	Red ferroviaria nacional: inversión en los corredores europeos principales	2.988	064	100%	40%
C6.I2a	Construcción y modernización de nuevas infraestructuras ferroviarias (red RTE-T)	1.010	065	100%	40%
C6.I2c	Planes de acción para la reducción del ruido en la red de carreteras del Estado	302	048	40%	100%
C6.I3a	Desarrollo de terminales estratégicas intermodales y logísticas en la red RTE-T	217	078	40%	40%
C6.I3b	Accesibilidad interior a puertos y terminales españoles (inversiones ferroviarias)	408	064	100%	40%
C6.I3d	Mejora de la accesibilidad ferroviaria interior de los puertos	177	064	100%	40%
C6.I4a	Sistemas ERTMS embarcados de gestión del tráfico	12	071	40%	40%
C6.I4d	Construcción, adaptación o mejora de cargas y terminales intermodales ferrocarril-carretera y sus conexiones	75	079	40%	40%
C6.I4e	Apoyo al transporte multimodal sostenible de mercancías (ferroviario y marítimo) basado en incentivos ecológicos para la oferta y la demanda	120	079	40%	40%



Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C6.I4g	Acciones de apoyo a la renovación o adaptación de locomotoras con otros materiales que utilicen combustibles alternativos como el hidrógeno o la electricidad	64	072bis	100%	40%
C6.I4k	Acciones de apoyo a la renovación mejora de los medios y la maquinaria para la instalación de pavimentos de carreteras sostenibles que reduzcan la huella de carbono y el ruido	3	048	40%	100%
C7.R3	Desarrollo de las comunidades energéticas para el impulso a la economía hipocarbónica y a la resiliencia frente al cambio climático	100	027	100%	40%
C7.I1	Desarrollo de energías renovables innovadoras, integradas en la edificación y en los procesos productivos	2.365	029	100%	40%
C7.I2	Energía sostenible en las islas	700	029	100%	40%
C8.I1	Despliegue del almacenamiento energético, con contribución a las transiciones verde y digital	684	033	100%	40%
C8.I2	Digitalización de las redes de distribución para su adecuación a la transición energética	525	033	100%	40%
C8.I3	Nuevos modelos de negocio en la transición energética, con contribución a las transiciones verde y digital	156	027	100%	40%
C9.I1	Hidrógeno renovable: un proyecto de país	1.555	022	100%	40

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C10.I1a	Plan de recuperación medioambiental de explotaciones mineras cerradas o abandonadas y terrenos deteriorados adyacentes a centrales térmicas o nucleares, que cumplan los criterios de eficiencia	150	046bis	40%	100%
C10.I1b	Plan de infraestructuras digitales, sociales y medioambientales en los territorios en transición justa	100	050	40%	100%
C10.I1c	Proyectos de I+D+I sobre almacenamiento de energía y eficiencia energética	30	022	100%	40%
C10.I1d	Plan para apoyar el reciclaje profesional y la empleabilidad de los trabajadores y las personas afectadas por la transición energética	20	01	100%	-
C11.I4	Rehabilitación energética de edificios con un ahorro medio de energía primaria de al menos un 30 %	1.071	026bis	100%	40%
C12.I2.a.i	Procesos de investigación, transferencia de tecnología e innovación y para la cooperación entre empresas, centrándose en la economía hipocarbónica y la adaptación al cambio climático del sector industrial español	457	022	100%	40%
C12.I2.a.ii	Procesos de investigación, transferencia de tecnología e innovación y de cooperación entre empresas, con especial atención a la economía circular y al sector industrial español	457	023	40%	100%
C12.I2.a.iii	Proyectos para mejorar la eficiencia energética en el sector industrial (pymes y grandes empresas)	914	024	40%	40%

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C12.12b	Apoyo a proyectos de innovación en materia de procesos y organización en ámbitos clave para la transición industrial: línea de actuación 2	118	024	40%	40%
C12.12e	Apoyo a infraestructuras industriales sostenibles: línea de actuación 5	13	026	40%	40%
C12.13	Plan de apoyo a la aplicación de la normativa de residuos y al fomento de la economía circular	850	042	40%	100%
C14.11.a.i	Acciones en el ámbito de la transición ecológica y sostenible (coeficiente del 100 %). Adaptación al cambio climático de destino y sus infraestructuras: desarrollo de conocimientos y elaboración de planes en relación con la adaptación al cambio climático y la prevención de riesgos, incluidos sistemas de alerta rápida, seguimiento y evaluación, fomento de la inversión para la prevención y gestión de riesgos específicos en el territorio	139	035	100%	100%
C14.11.a.ii	Acciones en el ámbito de la transición ecológica y sostenible (coeficiente del 40 %), economía circular, gestión de los recursos naturales, protección y mejora del ecosistema natural.	139	050	40%	100%
C14.11b	Acciones de movilidad sostenible y eficiencia energética para destinos turísticos	372	073	100%	40%
C14.14b	Eficiencia energética y economía circular en las empresas turísticas	220	024	40%	40%

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C17.I7	Acciones de I+D+I relacionadas con la protección del medio ambiente, la lucha contra el cambio climático, nuevas fuentes de energía y tecnologías y materiales clave para la transición energética	82	023	40%	100%
C17.I8	Acciones de I+D+I en automoción sostenible (PTAS)	40	024	40%	40%
C.20.II.d.i	Contribución al reciclaje profesional y la mejora de las capacidades para la transición ecológica	158	01	100%	-
C23.II.b.i	Programa de empleo joven con asignación para competencias ecológicas	30	01	100%	-
C23.II.c.i	Primer programa Experiencia profesional en las Administraciones públicas con asignación de competencias ecológicas	37	01	100%	-
C23.I2.b.i	Línea de apoyo a las mujeres en las zonas rurales y urbanas, con asignación para competencias digitales	26	01	100%	-
C23.I3.b.i	Formación de los trabajadores enERTE con asignación de competencias ecológicas	107	01	100%	-
C23.I4.b	Espíritu empresarial y microempresas: Nuevos proyectos territoriales que aborden el reto demográfico y faciliten la transformación productiva, en particular hacia una economía ecológica y digital	55	047	40%	40%
C26.I2.a	Modernización de instalaciones deportivas para mejorar su rendimiento energético con arreglo a criterios de eficiencia energética	34	026bis	100%	40%

Identificador UE de la medida o submedida	Nombre de la medida o submedida	Importe (mill. €)	Contribución a objetivos climáticos y medioambientales		
			Campo de intervención (etiqueta)	Coef. clima	Coef. medioambiente
C26.12b	Modernización de instalaciones deportivas de alto rendimiento para mejorar su rendimiento energético con arreglo a criterios de eficiencia energética	73	026bis	100%	40%
C26.13a	Modernización de instalaciones deportivas para mejorar la eficiencia energética con arreglo a criterios de eficiencia energética	28	026bis	100%	40%

### Leyenda:

- **Identificador UE de la medida o submedida:** código identificador asignado por la Comisión Europea a cada medida y, en su caso, submedida del PRTR.
- **Nombre de la medida o submedida:** denominación de la medida o submedida según el PRTR.
- **Importe (mill.€):** importe de la medida o submedida expresado en millones de euros, IVA excluido.
- **Campo de intervención:** etiqueta o campo de intervención climático/medioambiental que debe cumplir cada medida y, en su caso, submedida. Las condiciones establecidas para cada campo se encuentran en el Anexo VI del [Reglamento MRR](#), siendo imprescindible que todas las actuaciones realizadas bajo una medida o submedida se correspondan con dicho campo. Esta información se reproduce en la Tabla AI.2 del presente anexo.
- **Coef. Clima:** porcentaje de contribución a objetivos climáticos que tiene reconocido el campo de intervención, conforme con el Anexo VI del [Reglamento MRR](#).
- **Coef. Medioambiente:** porcentaje de contribución a objetivos medioambientales que tiene reconocido el campo de intervención, conforme con el Anexo VI del [Reglamento MRR](#).

**Tabla AI.2. Descripción de los campos de intervención (etiquetas) citados en la Tabla AI.1.**

Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo VI del [Reglamento MRR](#).

Campo de intervención /Etiqueta	Descripción de la etiqueta a cumplir por las medidas y submedidas según el Anexo VI del Reglamento MRR
001	Inversión en activos fijos, incluidas las infraestructuras de investigación, en microempresas directamente vinculadas a actividades de investigación e innovación.
022	Procesos de investigación e innovación, transferencia de tecnología y cooperación entre empresas, con especial hincapié en la economía con bajas emisiones de carbono, la resiliencia y la adaptación al cambio climático.
023	Procesos de investigación e innovación, transferencia de tecnología y cooperación entre empresas, con especial hincapié en la economía circular.
024	Eficiencia energética y proyectos de demostración en pymes y medidas de apoyo.
025	Renovación de la eficiencia energética de los inmuebles existentes, proyectos de demostración y medidas de apoyo.
025 bis	Construcción de nuevos edificios energéticamente eficientes. Si el objetivo de la medida es lograr, por término medio, una renovación de al menos un grado de profundidad intermedia, tal como se define en la Recomendación (UE) 2019/786 de la Comisión relativa a la renovación de edificios. La renovación de edificios también tiene por objeto incluir las infraestructuras en el sentido de los campos de intervención 85 a 92.
025 ter	Renovación de la eficiencia energética de los inmuebles existentes, proyectos de demostración y medidas de apoyo conformes con los criterios de eficiencia energética. Si el objetivo de las medidas es la construcción de nuevos edificios con una demanda de energía primaria (PED, por sus siglas en inglés) inferior en al menos un 20 % al requisito de EECN (edificio de consumo de energía casi nulo, directrices nacionales).
026	Renovación de la eficiencia energética o medidas de eficiencia energética relativas a infraestructuras públicas, proyectos de demostración y medidas de apoyo.
026bis	Renovación de la eficiencia energética o medidas de eficiencia energética relativas a infraestructuras públicas, proyectos de demostración y medidas de apoyo conformes con los criterios de eficiencia energética. Si el objetivo de la medida es: a) lograr, por término medio, una renovación de al menos un grado de profundidad intermedia, tal como se define en la Recomendación (UE) 2019/786 de la Comisión relativa a la renovación de edificios, o b) lograr, por término medio, una reducción de al menos un 30 % de las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero en comparación con las emisiones ex ante.



Campo de intervención /Etiqueta	Descripción de la etiqueta a cumplir por las medidas y submedidas según el Anexo VI del Reglamento MRR
027	Apoyo a las empresas que prestan servicios que contribuyen a la economía con bajas emisiones de carbono y a la resiliencia frente al cambio climático, incluidas las medidas de sensibilización.
029	Energía renovable: solar.
033	Sistemas de energía inteligentes (incluidos las redes inteligentes y los sistemas de TIC) y su almacenamiento.
035	Medidas de adaptación al cambio climático y prevención y gestión de riesgos relacionados con el clima: inundaciones (incluidas las acciones de sensibilización, la protección civil, los sistemas e infraestructuras de gestión de catástrofes y los enfoques ecosistémicos).
036	Medidas de adaptación al cambio climático y prevención y gestión de riesgos relacionados con el clima: incendios (incluidas las acciones de sensibilización, la protección civil, los sistemas e infraestructuras de gestión de catástrofes y los enfoques ecosistémicos).
037	Medidas de adaptación al cambio climático y prevención y gestión de riesgos relacionados con el clima: otros, como, por ejemplo, tormentas y sequías (incluidas las acciones de sensibilización, la protección civil, los sistemas e infraestructuras de gestión de catástrofes y los enfoques ecosistémicos).
040	Gestión del agua y conservación de los recursos hídricos (incluida la gestión de las cuencas fluviales, medidas específicas de adaptación al cambio climático, reutilización, reducción de fugas).
041 bis	Recogida y tratamiento de aguas residuales de acuerdo con los criterios de eficiencia energética. Si el objetivo de la medida es que el sistema completo de tratamiento de aguas residuales construido tenga un consumo de energía neto nulo o que la renovación del sistema completo de tratamiento de aguas residuales conduzca a una reducción del consumo medio de energía de al menos un 10 % (únicamente mediante medidas de eficiencia energética y no mediante cambios materiales o cambios en la carga).
042	Gestión de residuos domésticos: medidas de prevención, minimización, separación, reutilización y reciclado.
046 bis	Rehabilitación de zonas industriales y terrenos contaminados de acuerdo con los criterios de eficiencia. Si el objetivo de la medida es convertir las zonas industriales y los terrenos contaminados en sumideros naturales de carbono.
047	Apoyo a procesos de producción respetuosos con el medio ambiente y eficiencia en el uso de recursos en las pymes.
048	Medidas de calidad del aire y reducción del ruido.
049	Protección, restauración y uso sostenible de los espacios Natura 2000.
050	Protección de la naturaleza y la biodiversidad, patrimonio y recursos naturales, infraestructuras verdes y azules.

Campo de intervención /Etiqueta	Descripción de la etiqueta a cumplir por las medidas y submedidas según el Anexo VI del Reglamento MRR
064	Ferrocarriles de nueva construcción o mejorados: red básica de la RTE-T.
065	Ferrocarriles de nueva construcción o mejorados: red global de la RTE-T.
069 bis	Otros ferrocarriles reconstruidos o modernizados - eléctricos/cero emisiones. Si el objetivo de la medida se refiere a subsistemas electrificados en tierra y a subsistemas asociados, o si existe un plan de electrificación o este es apto para su uso por trenes con cero emisiones de gases de escape en un plazo de diez años.
070	Digitalización del transporte: transporte por ferrocarril.
071	Sistema de Gestión del Tráfico Ferroviario Europeo (ERTMS).
072 bis	Bienes muebles para servicios ferroviarios con cero emisiones/eléctricos. Aplicable también a trenes de tracción dual.
073	Infraestructura de transporte urbano limpio. La infraestructura de transporte urbano limpio se refiere a la infraestructura que permite el funcionamiento de material rodante de cero emisiones.
074	Material rodante de transporte urbano limpio. El material rodante de transporte urbano limpio se refiere al material rodante de cero emisiones.
075	Infraestructura para bicicletas.
077	Infraestructura para los combustibles alternativos. Si el objetivo de la medida está en consonancia con la Directiva (UE) 2018/2001.
078	Transporte multimodal (RTE-T).
079	Transporte multimodal (no urbano).
01	Contribución a las competencias y empleos verdes.

# Anexo II

## Cuestionario de autoevaluación del cumplimiento del principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)<sup>24</sup>

### Sección 0: Datos generales a cumplimentar para todas las actuaciones

PERJUICIO NULO O INSIGNIFICANTE	
<b>Nombre de la actividad</b>	
<hr/>	
<b>Componente del PRTR al que pertenece la actividad</b>	
<hr/>	
<b>Medida (Reforma o Inversión) del Componente PRTR a la que pertenece la actividad indicando, en su caso, la submedida</b>	
<hr/>	
<b>Etiquetado climático y medioambiental asignado a la medida (Reforma o Inversión) o, en su caso, a la submedida del PRTR)<sup>25</sup></b>	
<hr/>	
<b>Porcentaje de contribución a objetivos climáticos (%)</b>	
<hr/>	
<b>Porcentaje de contribución a objetivos medioambientales (%)</b>	
<hr/>	
<b>Justifique por qué la actividad se corresponde con la etiqueta seleccionada</b>	
<hr/>	
<b>¿La actividad está en la lista de actividades no admisibles conforme a la Guía Técnica MITECO del DNSH<sup>26</sup>?</b>	<input type="radio"/> Sí: <i>la actuación debe desestimarse.</i> <input type="radio"/> No: <i>pase a:</i> - <i>La Sección 1 si la actividad no es de bajo impacto ambiental.</i> - <i>La Sección 2 si la actividad es de bajo impacto ambiental.</i>

<sup>24</sup> La sección 2 de este cuestionario de autoevaluación responde al Anexo I de la Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (2021/C 58/01), tratando de proporcionar un formato más asequible para responder a dichas cuestiones. Este cuestionario sirve tanto para la autoevaluación en una declaración responsable como para acompañar la tramitación administrativa de normativa y expedientes de gestión económica.

<sup>25</sup> Consultar el Anexo I de la «Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» disponible en la [web](#) de transición verde del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Anexo VI del [Reglamento 2021/241](#)

<sup>26</sup> «[Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente](#)», Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO, 2021).

## Sección 1: Actividades que no sean de bajo impacto ambiental

1. ¿Existen alternativas viables de bajo impacto ambiental desde el punto de vista técnico y/o económico?
- Sí: *la actuación debe desestimarse o rediseñarse, escogiendo una actividad de bajo impacto ambiental que sea viable técnica y económicamente.*
- No: *proporcione una justificación y pase a la siguiente cuestión.*

2. ¿Se adoptan los mejores niveles de desempeño ambiental en el sector para la ejecución de la actuación? (en este caso, la evaluación del principio DNSH se realizará tomando como escenario para la comparación los mejores niveles de desempeño ambiental en el sector)
- No: *debería desestimarse la actuación y modificar la misma para que se corresponda con los mejores niveles de desempeño.*
- Sí: *proporcione una justificación y pase a la siguiente cuestión.*

3. ¿La actividad conduce a un desempeño medioambiental significativamente mejor que las alternativas disponibles en el sector?
- No: *debería desestimarse la actuación y modificar la misma para que mejore significativamente las alternativas disponibles en el sector.*
- Sí: *proporcione una justificación y pase a la siguiente cuestión.*

4. ¿Se evitan situaciones de bloqueo perjudiciales para el medio ambiente?

No: *debería desestimarse la actuación y modificar la misma para que evite situaciones de bloqueo perjudiciales.*

Sí: *proporcione una justificación y pase a la siguiente cuestión.*

5. ¿Se obstaculiza el desarrollo y la implantación de alternativas de menor impacto?

Sí: *debería desestimarse la actuación y modificar la misma para que evite situaciones de bloqueo de alternativas de menor impacto.*

No: *proporcione una justificación y pase a la Sección 2.*

## Sección 2: Actividades de bajo impacto ambiental y Actividades que no sean de bajo impacto ambiental que hayan superado el cuestionario de la Sección 1

### 6. Mitigación del cambio climático.

La actuación:

- Causa un perjuicio nulo o insignificante sobre la mitigación del cambio climático. *Proporcione una justificación.*

- Contribuye sustancialmente a alcanzar el objetivo medioambiental de mitigación del cambio climático según el art. 10 del [Regl 2020/852](#) y art.1 de su [Regl. Delegado Clima](#). *Proporcione una justificación.*

- Contribuye al 100% al objetivo de mitigación del cambio climático, de acuerdo con el anexo VI del [Reglamento 2021/241](#). *Proporcione una justificación.*

- Ninguna de las anteriores.

¿Se espera que la actuación genere emisiones importantes de gases de efecto invernadero?

- Sí: *debería desestimarse la actuación.*
- No: *proporcione una justificación sustantiva de porqué la actuación cumple el principio DNSH para el objetivo de mitigación del cambio climático:*



## 7. Adaptación al cambio climático

La actuación:

- Causa un perjuicio nulo o insignificante sobre la adaptación al cambio climático. *Proporcione una justificación.*

- Contribuye sustancialmente a alcanzar el objetivo medioambiental de adaptación al cambio climático según el art.11 del [Reglamento 2020/852](#). y el art.2 de su [Regl. Delegado Clima](#). *Proporcione una justificación.*

- Contribuye al 100% al objetivo medioambiental, de acuerdo con el anexo VI del [Reglamento 2021/241](#), en relación con la adaptación al cambio climático. *Proporcione una justificación.*

- Ninguna de las anteriores.

¿Se espera que la actuación dé lugar a un aumento de los efectos adversos de las condiciones climáticas actuales y de las previstas en el futuro, sobre sí misma o en las personas, la naturaleza o los activos?

- Sí. *Debería desestimarse la actuación.*
- No. *Proporcione una justificación sustantiva de porqué la actuación cumple el principio DNSH para el objetivo de adaptación del cambio climático:*

**8. Utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos.**

La actuación:

- Causa un perjuicio nulo o insignificante sobre la utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos. *Proporcione una justificación.*

- Contribuye sustancialmente a alcanzar el objetivo medioambiental de uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos de acuerdo con el artículo 12 del [Reglamento 2020/852](#). *Proporcione una justificación.*

- Contribuye al 100% al objetivo medioambiental, de acuerdo con el anexo VI del [Reglamento 2021/241](#), en relación con el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos. *Proporcione una justificación.*

- Ninguna de las anteriores.
- ¿Se espera que la actuación sea perjudicial (i) del buen estado o del buen potencial ecológico de las masas de agua, incluidas las superficiales y subterráneas; o (ii) para el buen estado medioambiental de las aguas marinas?
- Sí. *Debería desestimarse la actuación.*
- No. *Proporcione una justificación sustantiva de por qué la actuación cumple el principio DNSH para el objetivo de utilización y protección sostenibles de los recursos hídricos y marinos.*

## 9. Economía circular.

La actuación:

- Causa un perjuicio nulo o insignificante sobre la economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos. *Proporcione una justificación.*

- Contribuye sustancialmente a alcanzar el objetivo medioambiental de transición a una economía circular de acuerdo con el artículo 13 del [Reglamento 2020/852](#). *Proporcione una justificación.*

- Contribuye al 100% al objetivo medioambiental, de acuerdo con el anexo VI del [Reglamento 2021/241](#), en relación con la transición a una economía circular. *Proporcione una justificación*

- Ninguna de las anteriores.

¿Se espera que la actuación (i) dé lugar a un aumento significativo de la generación, incineración o eliminación de residuos, excepto la incineración de residuos peligrosos no reciclables; o (ii) genere importantes ineficiencias en el uso directo o indirecto de recursos naturales<sup>27</sup> en cualquiera de las fases de su ciclo de vida, que no se minimicen con medidas adecuadas<sup>28</sup>; o (iii) dé lugar a un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente en relación a la economía circular<sup>29</sup>?

- Sí: *debería desestimarse la actuación.*
- No: *proporcione una justificación sustantiva de porqué la actuación cumple el principio DNSH para el objetivo de Economía circular*

<sup>27</sup> Los recursos naturales incluyen la energía, los materiales, los metales, el agua, la biomasa, el aire y la tierra.

<sup>28</sup> Por ejemplo, las ineficiencias pueden reducirse al mínimo si se aumenta de forma significativa la durabilidad, la posibilidad de reparación, de actualización y de reutilización de los productos, o reduciendo significativamente el uso de los recursos mediante el diseño y la elección de materiales, facilitando la reconversión, el desmontaje y la deconstrucción, en especial para reducir el uso de materiales de construcción y promover su reutilización. Asimismo, la transición hacia modelos de negocio del tipo «producto como servicio» y cadenas de valor circulares, con objeto de mantener los productos, componentes y materiales en su nivel máximo de utilidad y valor durante el mayor tiempo posible. Esto incluye también una reducción significativa del contenido de sustancias peligrosas en materiales y productos, incluida su sustitución por alternativas más seguras. Por último, también comprende una reducción importante de los residuos alimentarios en la producción, la transformación, la fabricación o la distribución de alimentos.

<sup>29</sup> Para obtener más información sobre el objetivo de la economía circular, consulte el considerando 27 del Reglamento de Taxonomía.

**10. Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo.**

La actuación:

- Causa un perjuicio nulo o insignificante sobre la prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo. *Proporcione una justificación.*

- Contribuye sustancialmente a alcanzar el objetivo medioambiental de prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo de acuerdo con el artículo 14 del [Reglamento 2020/852](#). *Proporcione una justificación.*

- Contribuye al 100% al objetivo medioambiental, de acuerdo con el anexo VI del [Reglamento 2021/241](#), en relación con la prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo. *Proporcione una justificación.*

- Ninguna de las anteriores. ¿Se espera que la actuación dé lugar a un aumento significativo de las emisiones de contaminantes<sup>30</sup> a la atmósfera, el agua o el suelo?

Sí: *debería desestimarse la actuación.*

No: *proporcione una justificación sustantiva de porqué la actuación cumple el principio DNSH para el objetivo de prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo.*

<sup>30</sup> Por «contaminante» se entiende la sustancia, vibración, calor, ruido, luz u otros contaminantes presentes en la atmósfera, el agua o el suelo, que pueda tener efectos perjudiciales para la salud humana o el medio ambiente.

## 11. Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

La actuación:

- Causa un perjuicio nulo o insignificante sobre la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas. *Proporcione una justificación.*

- Contribuye sustancialmente a alcanzar el objetivo medioambiental de protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas de acuerdo con el artículo 15 del [Reglamento 2020/852](#). *Proporcione una justificación.*

- Contribuye al 100% al objetivo medioambiental, de acuerdo con el anexo VI del [Reglamento 2021/241](#), en relación con la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas. *Proporcione una justificación.*

- Ninguna de las anteriores.

¿Se espera que la actuación (i) vaya en gran medida en detrimento de las buenas condiciones<sup>31</sup> y la resiliencia de los ecosistemas; o (ii) vaya en detrimento del estado de conservación de los hábitats y las especies, en particular de aquellos de interés para la Unión?

- Sí: *debería desestimarse la actuación.*
- No: *proporcione una justificación sustantiva de porqué la actuación cumple el principio DNSH para el objetivo de Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.*

<sup>31</sup> De conformidad con el artículo 2, apartado 16, del [Reglamento de Taxonomía](#), «buenas condiciones» significa, en relación con un ecosistema, el hecho de que el ecosistema se encuentre en buen estado físico, químico y biológico o que tenga una buena calidad física, química y biológica, capaz de autorreproducirse o autorregenerarse, y en el que no se vean alteradas la composición de las especies, la estructura ecosistémica ni las funciones ecológicas.

# Anexo III

## Modelo de declaración responsable del cumplimiento del principio de «no causar perjuicio significativo» a los seis objetivos medioambientales en el sentido del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852

### DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DE «NO CAUSAR PERJUICIO SIGNIFICATIVO» A LOS SEIS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES EN EL SENTIDO DEL ARTÍCULO 17 DEL REGLAMENTO (UE) 2020/852.

#### Información sobre la actuación en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)

Identificación de la actuación	[Nombre de la subvención/convenio/contrato, a completar por la Administración concedente]
Componente del PRTR al que pertenece la actividad	[según el PRTR, a completar por la Administración concedente]
Medida (Reforma o Inversión) del Componente PRTR al que pertenece la actividad indicando, en su caso, la submedida	[según el PRTR, a completar por la Administración concedente]
Etiquetado climático y medioambiental asignado a la medida (Reforma o Inversión) o, en su caso, a la submedida del PRTR (Anexo VI, <a href="#">Reglamento 2021/241</a> )	[según el PRTR, a completar por la Administración concedente.  NOTA: Si la medida no dispone de una etiqueta asignada que reconozca contribución climática y medioambiental, indicar: «Sin etiqueta».]



D./D<sup>a</sup> .....,  
 con NIF....., por sí mismo/a o en representación de la entidad  
 .....  
 .....  
 .....  
 con CIF..... en calidad de .....

**DECLARA**

Que ha presentado solicitud a la actuación arriba indicada para el proyecto denominado  
 .....  
 .....  
 .....

y éste cumple lo siguiente:

- A.** Las actividades que se desarrollan en el mismo no ocasionan un perjuicio significativo a los siguientes objetivos medioambientales, según el artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles mediante la implantación de un sistema de clasificación (o «taxonomía») de las actividades económicas medioambientalmente sostenibles:
  1. Mitigación del cambio climático.
  2. Adaptación al cambio climático.
  3. Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos.
  4. Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos.
  5. Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo.
  6. Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.
  
- B.** Las actividades se adecúan, en su caso, a las características y condiciones fijadas para la medida y submedida de la Componente y reflejadas en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Destacando:

*[a completar por la Administración concedente con las condiciones específicas de la medida que se desee destacar que deberán cumplirse, si las hubiere según los apartados 3, 6 y 8 del documento del Componente dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia]*

- C.** Las actividades que se desarrollan en el proyecto cumplirán la normativa medioambiental vigente que resulte de aplicación.

Entre otras:

[a completar por la Administración concedente con la normativa cuyo cumplimiento se desee destacar]

- D.** Las actividades que se desarrollan no están excluidas para su financiación por el Plan conforme a la [Guía técnica sobre la aplicación del principio de «no causar un perjuicio significativo» en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia \(2021/C 58/01\)](#)<sup>32</sup>, a la [Propuesta de Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España](#)<sup>33</sup> y a su correspondiente [Anexo](#)<sup>34</sup>.

1. Construcción de refinerías de crudo, centrales térmicas de carbón y proyectos que impliquen la extracción de petróleo o gas natural, debido al perjuicio al objetivo de mitigación del cambio climático.
2. Actividades relacionadas con los combustibles fósiles, incluida la utilización ulterior de los mismos, excepto los proyectos relacionados con la generación de electricidad y/o calor utilizando gas natural, así como con la infraestructura de transporte y distribución conexa, que cumplan las condiciones establecidas en el Anexo III de la Guía Técnica de la Comisión Europea.
3. Actividades y activos en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE) en relación con las cuales se prevea que las emisiones de gases de efecto invernadero que van a provocar no se situarán por debajo de los parámetros de referencia pertinentes. Cuando se prevea que las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por la actividad subvencionada no van a ser significativamente inferiores a los parámetros de referencia, deberá facilitarse una explicación motivada al respecto.
4. Compensación de los costes indirectos del RCDE.
5. Actividades relacionadas con vertederos de residuos e incineradoras, esta exclusión no se aplica a las acciones en plantas dedicadas exclusivamente al tratamiento de residuos peligrosos no reciclables, ni en las plantas existentes, cuando dichas acciones tengan por objeto aumentar la eficiencia energética, capturar los gases de escape para su almacenamiento o utilización, o recuperar materiales de las cenizas de incineración, siempre que tales acciones no conlleven un aumento de la capacidad de tratamiento de residuos de las plantas o a una prolongación de su vida útil; estos pormenores deberán justificarse documentalmente para cada planta.

---

<sup>32</sup> <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014>.

<sup>33</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com\\_322\\_1\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_es.pdf)

<sup>34</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com\\_322\\_1\\_annex\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_annex_es.pdf)

6. Actividades relacionadas con plantas de tratamiento mecánico-biológico, esta exclusión no se aplica a las acciones en plantas de tratamiento mecánico-biológico existentes, cuando dichas acciones tengan por objeto aumentar su eficiencia energética o su reacondicionamiento para operaciones de reciclaje de residuos separados, como el compostaje y la digestión anaerobia de biorresiduos, siempre que tales acciones no conlleven un aumento de la capacidad de tratamiento de residuos de las plantas o a una prolongación de su vida útil; estos pormenores deberán justificarse documentalmente para cada planta.
  7. Actividades en las que la eliminación a largo plazo de residuos pueda causar daños al medio ambiente.
- E. Las actividades que se desarrollan no causan efectos directos sobre el medioambiente, ni efectos indirectos primarios en todo su ciclo de vida, entendiendo como tales aquéllos que pudieran materializarse tras su finalización, una vez realizada la actividad.

El incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en la presente declaración dará lugar a la obligación de devolver las cantidades percibidas y los intereses de demora correspondientes.

**Fecha:**

**Firmado:**

# Anexo IV

## Indicaciones para actividades específicas<sup>35</sup>

Para cada actividad debe evaluarse y justificarse el respeto al principio DNSH para cada uno de los objetivos medioambientales.

Estas indicaciones están dirigidas al cumplimiento del principio DNSH, si bien el etiquetado climático puede suponer condiciones adicionales a tener en cuenta.

### 1. Construcción de nuevos edificios y Renovaciones energéticas y no energéticas de edificios

Tanto las renovaciones como las construcciones de edificios podrían causar perjuicio a varios objetivos medioambientales. En la evaluación se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Mitigación del cambio climático
  - Los edificios de nueva construcción deben ser edificios de consumo casi nulo (ZEB).
  - Las renovaciones de edificios deben cumplir con la [Directiva de Eficiencia Energética en Edificios \(EPBD\)](#).

- Adaptación al cambio climático

La actuación debe contener:

- Una evaluación de riesgos climáticos.
- Las «soluciones de adaptación» que se implementarán en las construcciones/renovaciones (tanto físicas como no físicas) para reducir los riesgos climáticos más importantes.

EJEMPLO



Indicar que las renovaciones y, en particular, los nuevos edificios no se ubicarán en zonas inundables.

EJEMPLO



Indicar qué medidas se emplearán para reducir el impacto del calor en los edificios (tales como, infraestructura verde-vegetación y/o consideraciones en el diseño de los edificios).

<sup>35</sup> Estas indicaciones a nivel europeo no obstan para que la normativa vigente comunitaria y nacional ya recojan muchas de estas recomendaciones con carácter vinculante.

- Recursos hídricos y marinos (solo para nuevas construcciones)

La actuación debe cumplir al menos las siguientes condiciones:

- Los aparatos de agua que se instalen deben estar certificados por hojas de datos del producto, una certificación de construcción o una etiqueta de producto existente en la Unión Europea.
- Disponer de un Plan de Manejo de Uso y Protección del Agua en el que se identifiquen y aborden los riesgos de degradación ambiental relacionados con la preservación de la calidad del agua y la prevención del estrés hídrico.

- Economía circular

La actuación debe incluir al menos las siguientes condiciones:

- La actuación apoyará el objetivo europeo de garantizar que al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la [Decisión 2000/532/EC](#)) generados en el sitio de construcción está preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.
- Los operadores limitan la generación de residuos en procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE; teniendo en cuenta las mejores prácticas disponibles, y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y el reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando la clasificación disponible sistemas para residuos de construcción y demolición.
- Los diseños de edificios y las técnicas de construcción apoyan la circularidad y, en particular, demuestran, con referencia a la norma ISO 20887 u otras normas para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, cómo están diseñados para ser más eficientes en el uso de recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y reciclaje utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

- Prevención y control de la contaminación

La actuación debe cumplir al menos las siguientes condiciones:

- Los componentes y materiales utilizados no se encuentran en la lista de sustancias sujetas a autorización que figura en el anexo XIV del [Reglamento \(CE\) no 1907/2006](#) del Parlamento Europeo y del Consejo.

## EJEMPLO



Los materiales de construcción no contienen amianto u otras sustancias peligrosas.

- Los componentes y materiales utilizados que pueden entrar en contacto con los ocupantes estarán a lo dispuesto en CEN/TS 16516 e ISO 16000-3 u otras condiciones de prueba estandarizadas y métodos de determinación comparables.

## EJEMPLO



Los materiales que pueden estar en contacto con las personas deben emitir menos de 0,06 mg de formaldehído por m<sup>3</sup> de material o componente y menos de 0,001 mg de compuestos orgánicos volátiles cancerígenos de categorías 1A y 1B por m<sup>3</sup> de material o componente.

- Los componentes y materiales utilizados deberán cumplir con la Directiva 2004/42/CE en relación a la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) ocasionadas por el uso de disolventes orgánicos en determinadas pinturas y barnices.

- Biodiversidad

La actuación debe cumplir al menos las siguientes condiciones:

- Señalar si las nuevas actividades de construcción se llevarán a cabo en o cerca de áreas sensibles para la biodiversidad. En caso afirmativo, se requerirá el cumplimiento de los artículos 6 y 12 de la [Directiva de hábitats](#) y el artículo 5 de la [Directiva de aves](#).
- Señalar si las actividades pueden suponer un deterioro para el estado de conservación de hábitats y especies.

## EJEMPLO



Indicar si la nueva construcción se encuentra ubicada en zonas pertenecientes a la Red Natura 2000, Patrimonio Mundial de la UNESCO, áreas clave para la biodiversidad, etc...

- Señalar si se llevará a cabo una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o un cribado, de acuerdo con la [Directiva EIA](#).
- Incluir el cumplimiento de la legislación nacional aplicable.



## 2. Realización de obras en general

- Economía circular

Para cualquier obra realizada y con respecto a este objetivo se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones a nivel actuación/proyecto:

- La actuación/proyecto apoyará el objetivo europeo de garantizar que al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la [Decisión 2000/532/EC](#)) generados en el sitio de construcción está preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, incluidas las operaciones de relleno utilizando residuos para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos y el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.
- Los operadores limitan la generación de residuos en procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y el reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando la clasificación disponible sistemas para residuos de construcción y demolición.
- Los diseños de edificios y las técnicas de construcción apoyan la circularidad y, en particular, demuestran, con referencia a la norma ISO 20887 u otras normas para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, cómo están diseñados para ser más eficientes en el uso de recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y reciclaje utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

- Biodiversidad

La actuación debe cumplir al menos las siguientes condiciones:

- Señalar si las nuevas actividades de construcción se llevarán a cabo en o cerca de áreas sensibles para la biodiversidad. Señalar si las actividades pueden suponer un deterioro para el estado de conservación de hábitats y especies. En caso afirmativo, se requerirá el cumplimiento de los artículos 6 y 12 de la [Directiva de hábitats](#) y el artículo 5 de la [Directiva de aves](#).
- Señalar si se llevará a cabo una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o un cribado, de acuerdo con la Directiva EIA.

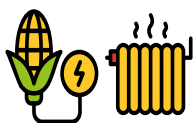
## 3. Calderas de biomasa

En las calderas de biomasa se destaca su posible afección a los objetivos de mitigación del cambio climático, control de la contaminación (especialmente la contaminación atmosférica) y biodiversidad. Por lo que se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Mitigación

La actuación debe tener en cuenta el [Reglamento \(UE\) 2015/1189](#).

## EJEMPLO



Si se utiliza biomasa para calefacción, debe hacerse en instalaciones de alta eficiencia de acuerdo con los criterios de diseño ecológico para calderas de combustible sólido establecidos en el citado Reglamento, así como asegurarse de que el combustible a utilizar cumple con las especificaciones de clase A1 establecidas en las normas UNE-EN-ISO 17225 y, en el caso de huesos de aceituna y cáscaras de frutos, cumplen las especificaciones establecidas en las normas UNE-164003 y UNE-164004, respectivamente.

- Contaminación

La actuación debe garantizar:

- El cumplimiento de los estándares de calidad del aire establecidos por las directivas de calidad del aire ([Directiva 2008/50/UE](#) y [Directiva 2004/107/EC](#)), los compromisos establecidos por la [Directiva 2284/2016](#), así como el cumplimiento de los objetivos que éstas establecen, en particular, mantener la calidad del aire, cuando sea buena, y mejorarla en los demás casos. También se deberá cumplir con el diseño ecológico de alta eficiencia
- El cumplimiento del [Real Decreto 1042/2017](#), de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la [Ley 34/2007](#), de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Biodiversidad

La actuación debe garantizar que la biomasa cumple los criterios de sostenibilidad y ahorro de emisiones de GEI establecidos en los artículos 29 a 31 y las normas sobre biocombustibles a base de alimentos y piensos establecidas en el artículo 26 de la [Directiva de energías renovables 2018/2001/UE](#) (REDII) y Actos Delegados y de ejecución relacionados.

#### 4. Biocombustibles, biolíquidos y biomasa

Con respecto al uso de biocombustibles, biolíquidos y biomasa en el transporte se destacan los daños potenciales a los objetivos de mitigación del cambio climático y biodiversidad, así como también a la contaminación por emisiones a la atmósfera de partículas y COVNM procedentes de la biomasa y los biolíquidos. Por lo que se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cumplir los criterios de sostenibilidad y ahorro de emisiones de GEI establecidos en los artículos 29 a 31 y las normas sobre biocombustibles a base de alimentos y piensos establecidas en el artículo 26 de la [Directiva de energías renovables 2018/2001/UE \(REDII\)](#), y Actos Delegados y de ejecución relacionados.
- Proporcionar garantías de que los vehículos respaldados por el MRR utilizan exclusivamente biocombustibles, biolíquidos y combustibles de biomasa que cumplen con la REDII.

EJEMPLO



Los vehículos híbridos que utilizan motores de combustión interna con combustibles de origen fósil con mezclas de biocombustibles, no serían conformes con el principio DNSH a no ser que se justifique que no existe una alternativa más limpia.

- Se complementan con medidas de acompañamiento que sustentan que la participación de biocombustibles, biolíquidos y combustibles de biomasa en la combinación nacional aumenta con el tiempo.
- La actuación debe garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad del aire establecidos por las directivas de calidad del aire ([Directiva 2008/50/UE](#) y [Directiva 2004/107/EC](#)) así como el cumplimiento de los objetivos que éstas establecen, en particular, mantener la calidad del aire, cuando sea buena, y mejorarla en los demás casos. También se deberá cumplir con el diseño ecológico de alta eficiencia.

## 5. Infraestructuras de gases combustibles

Las infraestructuras de gases combustibles podrían considerarse conformes con el principio DNSH si se relacionan con infraestructura de regasificación, transporte y distribución y cumplen con el Anexo III de la [Guía Técnica de la Comisión Europea](#). En particular, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La infraestructura debe permitir, en el momento de la construcción, el transporte (y/o almacenamiento) de gases renovables en particular, de hidrógeno renovable de manera dedicada.
- Si la infraestructura es para gas natural (GN), ésta debería dedicarse a «descarbonizar» el mix vehiculado, excluyendo un aumento de su capacidad. Esto podría implicar que la infraestructura se dedicara exclusivamente a hidrógeno renovable/biogás/biometano (y no a GN).
- En caso de que se utilice biogás, se tendrán en cuenta las consideraciones señaladas en el apartado anterior «4. Biocombustibles, biolíquidos y biomasa».
- Se debe incluir en la actuación, la detección de fugas y reparación de gasoductos existentes y otros elementos de la red para reducir las fugas de metano.

## 6. Infraestructuras de riego

En las infraestructuras de riego se destacan los posibles daños al objetivo de protección y conservación de los recursos hídricos. Por lo que se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

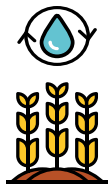
- Se lleva a cabo una gestión sostenible e integrada del agua según la [Directiva Marco del Agua](#).

EJEMPLO



Se utiliza agua regenerada, la actuación hace que el riego sea más eficiente, etc.

- Se consideran actuaciones alternativas/adicionales para hacer que el riego sea más eficiente.

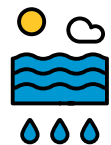
<b>EJEMPLO</b>		<p>Se adoptan prácticas agrícolas sostenibles.</p>
----------------	---	--

- Se realiza una EIA y se implementan todas las medidas de mitigación basadas en sus conclusiones.
- Posible afección de la ampliación del sistema de riego existente a las masas de agua que no estén en buen estado.

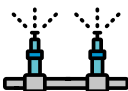
## 7. Agua desalada

En el uso de agua desalada para riego se destacan los posibles daños a los objetivos de mitigación del cambio climático (por ejemplo, las emisiones de GEI debido al uso de grandes cantidades de energía para la desalinización, a no ser que para ello se utilicen energías renovables), la adaptación al cambio climático (por ejemplo, una mala adaptación que intensifique el estrés hídrico y las sequías), la economía circular (por ejemplo, el manejo de salmuera), los recursos hídricos (por ejemplo, evitar el estrés hídrico) y biodiversidad (por ejemplo, protección de hábitats y especies acuáticas). Por lo que se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No se produce un aumento en la producción de agua desalada para fines de riego.
- La producción de agua desalada sigue el enfoque «mejor en su clase» después de haber explorado alternativas para reutilizar el agua de acuerdo con el [Reglamento \(UE\) 2020/741](#).

<b>EJEMPLO</b>		<p>Desalinizaciones basadas en energías renovables o calor residual.</p>
----------------	---	--


- No se obstaculiza el desarrollo o despliegue de alternativas de bajo impacto, incluido el reciclaje del agua, la conservación del agua y las medidas de eficiencia.

<b>EJEMPLO</b>		<p>Despliegue de prácticas agrícolas que consuman menos agua a medio plazo.</p>
----------------	---	---


## 8. Restauraciones forestales, mineras y de espacios degradados

En las restauraciones forestales, mineras, de espacios degradados, etc. se han destacado los posibles daños sobre el objetivo de protección y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas. En este sentido, se debe tener en cuenta:

- Evitar monocultivos y usar especies autóctonas.

EJEMPLO		<p>Evitar plantaciones de eucalipto.</p>
---------	---	--

- Evitar especies que requieran un uso intensivo de agua.
- Considerar los tipos de cultivo.
- Asegurar que tiene un impacto duradero, por ejemplo, en la captura de carbono, garantizada por un plan de forestación a largo plazo (al menos 10 años).

EJEMPLO		<p>Implantar un programa de mantenimiento durante la vigencia del plan que garantice el éxito de la repoblación.</p>
---------	---	--

## 9. Digitalización y centros de datos

Las actuaciones con elementos de digitalización (por ejemplo, equipos de Tecnologías de la información TI) y los centros de datos pueden causar daños sobre todos los objetivos medioambientales. Por lo que se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Mitigación del cambio climático
  - Cumplir con los requisitos relacionados con la energía establecidos de acuerdo con la [Directiva 2009/125/EC](#).
  - La actividad ha demostrado los mejores esfuerzos para implementar las prácticas relevantes, por ejemplo, equipos y servicios de TI enumerados como «prácticas esperadas» en la versión más reciente del Código de conducta europeo sobre eficiencia energética de centros de datos, o en el documento CEN-CENELEC CLC TR50600-99- 1 «Instalaciones e infraestructuras del centro de datos - Parte 99-1: Prácticas recomendadas para la gestión de la energía».

- Adaptación al cambio climático (solo si hay infraestructura a gran escala, por ejemplo, red de banda ancha, centros de datos, etc.).

Para este objetivo, se debe realizar una evaluación del riesgo climático y la vulnerabilidad e implementar las soluciones de adaptación necesarias.

- Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos: (solo si hay infraestructura a gran escala, por ejemplo, red de banda ancha, centros de datos, etc.).

Se debe tener en cuenta para este objetivo, que los riesgos de degradación ambiental relacionados con la conservación de la calidad del agua y la prevención del estrés hídrico se identifican y abordan conforme con el artículo 2, puntos 22 y 23, del [Reglamento \(UE\) 2020/852](#).

- Transición a una economía circular

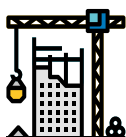
Para este objetivo, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El equipo utilizado cumple con los requisitos de eficiencia de materiales establecidos de acuerdo con la [Directiva 2009/125/EC](#).
- El equipo utilizado no contiene las sustancias restringidas enumeradas en el anexo II de la [Directiva 2011/65/UE](#), excepto cuando los valores de concentración en peso en materiales homogéneos no superen los enumerados en dicho anexo.
- Existe un plan de gestión de residuos que garantiza el máximo reciclaje, al final de la vida útil, de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Al final de su vida útil, el equipo se somete a una preparación para operaciones de reutilización, recuperación o reciclaje, o al tratamiento adecuado.

Además, solo si hay infraestructura (a gran escala), por ejemplo, red de banda ancha, centros de datos, etc.: consultar las indicaciones para este objetivo en Renovaciones energéticas y no energéticas o construcción de nuevos edificios.


- Prevención y control de la contaminación: (solo si hay infraestructura a gran escala), por ejemplo, una red de banda ancha, centros de datos, etc.:
  - Los componentes y materiales utilizados no se encuentran en la lista de sustancias sujetas a autorización que figura en el anexo XIV del [Reglamento \(CE\) no 1907/2006](#) del Parlamento Europeo y del Consejo y cumplen con las restricciones a sustancias recogidas en el Anexo XVII.

## EJEMPLO



Los materiales de construcción no contienen amianto u otras sustancias peligrosas.

- Los componentes y materiales utilizados que pueden entrar en contacto con los ocupantes estarán a lo dispuesto en CEN/TS 16516 e ISO 16000-3 u otras condiciones de prueba estandarizadas y métodos de determinación comparables.

EJEMPLO		<p>Los materiales que pueden estar en contacto con las personas deben emitir menos de 0,06 mg e formaldehído por m<sup>3</sup> de material o componente y menos de 0,001 mg de compuestos orgánicos volátiles cancerígenos de categorías 1A y 1B por m<sup>3</sup> de material o componente.</p>
---------	---	--

- Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas (solo si hay infraestructura (a gran escala), por ejemplo, una red de banda ancha, centros de datos, etc.

Para este objetivo, se recomienda tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Para las actuaciones ubicadas en o cerca de áreas sensibles para la biodiversidad (incluida la Red Natura 2000 de áreas protegidas, sitios del Patrimonio Mundial de la UNESCO y áreas clave para la biodiversidad, así como otras áreas protegidas), realizar una evaluación apropiada, cuando corresponda, e implementar las medidas de mitigación necesarias.
- Asegurar que la nueva construcción no está construida sobre uno de los siguientes territorios:
  - a. tierras arables y tierras de cultivo con un nivel de fertilidad del suelo de moderado a alto y biodiversidad subterránea, como se indica en la [encuesta EU LUCAS](#).
  - b. tierras de alto valor de biodiversidad reconocido y tierras que sirven como hábitat de especies en peligro de extinción (flora y fauna) incluidas en la Lista Roja Europea o la [Lista Roja de la UICN](#).
  - c. tierras forestales (estén o no cubiertas por árboles), otras tierras boscosas o tierras que estén parcial o totalmente cubiertas o que se pretenda cubrir por árboles, incluso cuando esos árboles no hayan alcanzado aún el tamaño y la cobertura para ser clasificados como bosques u otra tierra boscosa, según se define de acuerdo con la definición de bosque de la FAO.





PROJECTE EXECUTIU PER A UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA  
CONNECTADA A LA XARXA PER A AUTOCONSUM COMPARTIT  
FITXES TÈCNIQUES



POLIESPORTIU DE SANT LLORENÇ

Titular: **Ajuntament de Terrassa**  
Població: **Terrassa**  
Emplaçament: **c/ de Castellsapera nº 7,**  
**08227 de Terrassa, Barcelona**

Ajuntament  de Terrassa

Redacció: **Addae Renovables**  
[www.addae.es](http://www.addae.es)



Terrassa, Agost 2023

# Sistema para cubiertas planas. **AF-AERO-2**



Inox  
A2

Al  
6082

T  
SLOT

EPDM

CE

035  
EN1290

15  
AÑOS GARANTIA

- Sistema optimizado para la instalación en cubiertas ligeras sin necesidad de perforar.
- Posibilidad de fijar los módulos por el lado largo o corto.
- Uso de lastres estandarizados que reducen los costes logísticos.



Solarstem®

c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manyà  
08403 Granollers | SPAIN  
Tel. +34 933 072 817  
mail: info@solarstem.com  
www.solarstem.com

IC-078-0-SP



Management  
System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID: 9106040773





## Sistemas de montaje

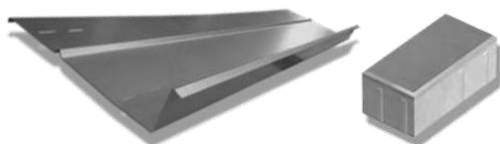
### Sistema para cubiertas planas. AF-AERO-2

#### Componentes principales



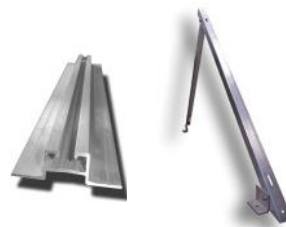
#### Bridas extremo e intermedias

- Rango de sujeción entre 30-50 mm.
- Compatibles con todos los sistemas Solarstem.



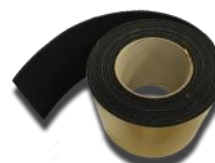
#### Deflector y lastre

- Posibilidad en acero galvanizado o aluminio.
- Lastre pequeño, fácil de manipular.



#### Perfil base y triángulo

- Geometría y conexiones adaptadas para compensar las desviaciones de montaje.
- Fácil y rápido de montar.

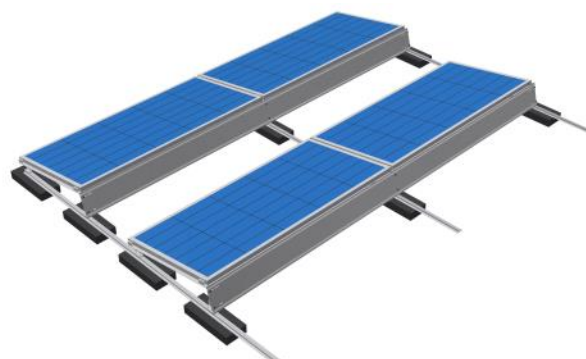
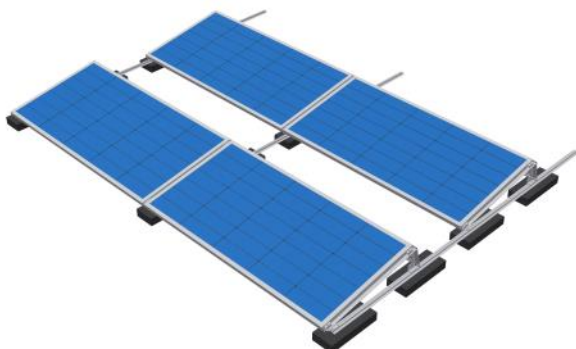


#### Junta de EPDM

- Posee excelente resistencia al agua, vapor, al ozono y a los rayos UV. El EPDM esta pensado para trabajar a temperaturas extremas y en el exterior.
- Inmejorable comportamiento frente al envejecimiento en su uso a la intemperie a largo plazo.
- Coeficiente de fricción elevado que reduce la cantidad de contrapeso.

#### Datos técnicos

<b>Campo de aplicación</b>	Tejados planos $\leq 3^\circ$ de grava, betún... que no admiten demasiada sobrecarga y no se pueden perforar.
<b>Tipo de fijación</b>	Lastrado sin perforación .
<b>Requerimientos</b>	Se necesita una matriz de módulos mínima de 2x3 módulos. Posición del módulo horizontal.
<b>Características</b>	Inclinaciones de $10^\circ$ y $15^\circ$ Separación entre filas ver croquis. Sobrecarga total en la cubierta de aproximadamente $\sim 21\text{kg/m}^2$ (estructura + lastre + módulo).
<b>Materiales</b>	Perfiles: Aluminio EN AW-6082 T6. Tornillería: Acero Inoxidable A2-70. Juntas: EPDM. Deflector galvanizado, bajo demanda en aluminio.



Solarstem®

c/Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manya  
08403 Granollers | SPAIN  
Tel. +34 933 072 817  
mail: info@solarstem.com  
www.solarstem.com



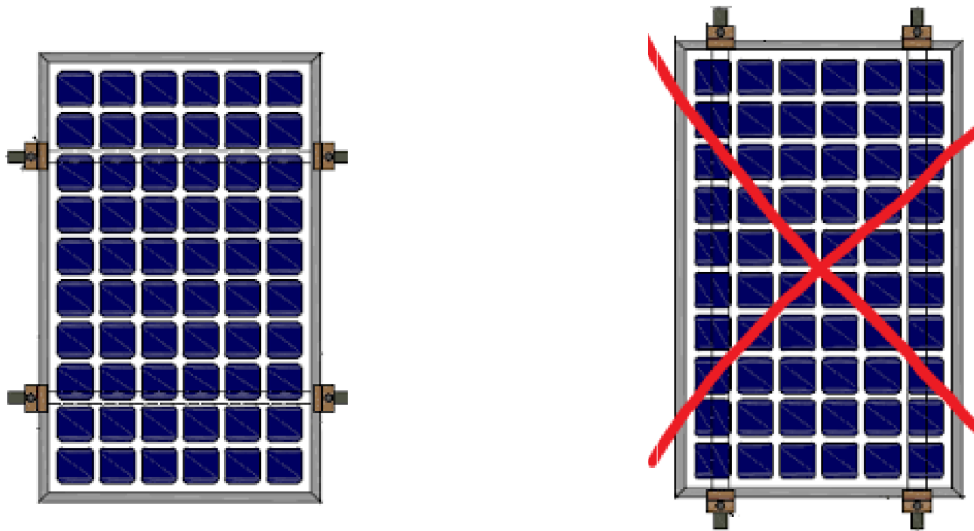
Management  
System  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID: 3106040773



	<b>Posición de las bridas en el módulo</b>	Código:	IT-112
		Rev. - Fecha	0 – 20/04/2022
		Aprob. por:	JLL
		Página:	1 de 1

## Importancia de la posición de las bridas en los módulos fotovoltaicos sobre el precio de la estructura.

La gran mayoría de fabricantes de módulos fotovoltaicos indican en sus instrucciones de montaje que **los módulos han de ir fijados en una zona concreta de su lado largo**.



Esto nos obliga a ofertar estructuras que cumplan esta restricción. Pero, se ha de tener en cuenta que **este tipo de estructuras son significativamente más caras**.

A petición del cliente podemos ofertar la estructura con variantes más económicas, pero podrían no cumplir con las restricciones del fabricante del módulo fotovoltaico.

En nuestra oferta hay un apartado de **sistema de montaje** donde indica las características de la estructura y si cumple o no con las restricciones.

Al comparar distintas ofertas es muy importante tener en cuenta este aspecto.



Planificación del proyecto a medida

Declaración de prestaciones y marcado CE

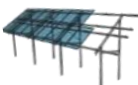

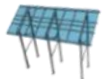




Para montaje en terreno o sobre cualquier tipo de cubierta

Optimización de costes






## SISTEMAS DE MONTAJE PARA ESTRUCTURAS DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS



## INDICE DE CONTENIDOS

Apartado	Página	Aplicación
<b>Introducción</b>		
Descripción de los símbolos	4	
Componentes	5	
Guía de selección del sistema de montaje recomendado	6	
Certificaciones	7	
<b>Sistemas para huerta solar</b>		
Sistema de mesas biposte BP-FIELD	6	
Sistema de mesas monoposte MP-FIELD	7	
Sistema de mesas elevadas BP-FIELD-H	8	
<b>Sistemas cubierta plana</b>		
Sistema inclinado con lastres AF-FLAT y AF-FLAT2	10	
Sistema inclinado con lastres para cubiertas ligeras AF-AERO	11	
Sistema plano con lastres para cubiertas ligeras OR-FLUSH	12	
Sistema Este-Oeste con lastres para cubiertas ligeras AF-TWIN	13	



Apartado	Página	Aplicación
<b>Sistemas para cubiertas inclinadas</b>		
Sistemas con subestructura perpendicular para módulos inclinados. AF-GRID y AF-GRID2	14	
Sistemas con subestructura paralela para módulos inclinados. AF-ROW y AF-ROW2	15	
Sistema coplanar con subestructura. OR-GRID	16	
Sistema coplanar OR-ROW	17	
Sistema coplanar con perfiles cortos OR-MINI	18	

## DESCRIPCIÓN DE LOS SIMBOLOS



### Aluminio

Perfiles fabricados con la aleación 6082 y templado T6, esta es la aleación superior de la serie 6 de aluminios y permite trabajar con secciones más ligeras.



### Acero inoxidable

Tornillería y/o componentes fabricados en acero inoxidable austenítico AISI304 o A2-70.



### Impermeabilización

Juntas fabricadas con caucho EPDM que ofrece una muy buena resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos U.V.



### Sección optimizada

Perfiles diseñados para facilitar el trabajo del instalador, incluyen caras asimétricas para que el ensamblaje sea intuitivo y además disponen de guías para fijar los tornillos con una sola herramienta.



### Tuercas de inserción rápida

Perfiles con guías para insertar tuercas T-SLOT. Estas tuercas pueden colocarse en cualquier punto del perfil y disponen de un sistema de bloqueo que evita que se muevan durante el montaje.



### Galvanizado por inmersión en caliente

Protección contra la corrosión del acero. Se bañan los perfiles de acero una vez mecanizados con una capa de 70µ en todas sus caras y cortes. Esta protección garantiza una larga duración incluso en ambientes salinos.



### Marcado CE

Sistema con marcado CE, según la directiva Europea (EU) 305/2011



### Garantía de los módulos fotovoltaicos

El componente ha sido especialmente diseñado para poder montar los módulos fotovoltaicos según las prescripciones de los principales fabricantes.



### Garantía

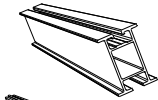
Los sistemas y componentes tienen una garantía limitada entre 10 y 15 años. Puede descargarse las condiciones de garantía de [www.solarstem.com](http://www.solarstem.com)



### Magnelis

recubrimiento de zinc-aluminio-magnesio desarrollado por ArcelorMittal – un producto de referencia por su excepcional resistencia a la corrosión, incluso en los entornos más agresivos – ya está reconocido como producto conforme a la nueva norma europea EN 10346:2015.

## COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE MONTAJE



### Perfiles de aluminio PS

de distintas secciones que se adaptan a cualquier necesidad.



### Perfiles de aluminio Direct

para montar en sistemas coplanares.



### Riostras

para arriostrar soportes en sistemas de montaje inclinados.



### Soportes

para inclinar los módulos en superficies planas, cubiertas y sobre terreno.



### Bridas para módulos con marco

bridas extremo e intermedias para módulos fotovoltaicos con marco.



### Bridas para módulos sin marco

bridas extremo e intermedias homologadas para módulos fotovoltaicos sin marco.



### Brida universal

brida para cualquier tipo de módulo fotovoltaico con marco, funciona como brida intermedia y extremo.



### Conjunto unión lineal de perfiles

para unir linealmente perfiles de aluminio PS.



### Conjunto unión cruzada

para unir perpendicularmente perfiles de aluminio PS.



### Conjunto fijación salvateja

para fijar los perfiles base a una cubierta de teja. Existen versiones para distintos tipos de teja.



### Conjunto fijaciones cubierta chapa trapezoidal

para fijar los perfiles base a una cubierta de chapa.



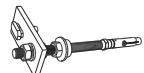
### Conjunto fijación para correas de acero

para fijar los perfiles base a correas de acero.



### Conjunto fijación tirafondo

para fijar los perfiles base a bases de madera o utilizar con taco químico.



### Conjunto fijación taco metálico

para fijar los perfiles a correas de hormigón.



### Conjunto fijación cubierta KalZip

para fijar los perfiles cubiertas tipo KalZip.



### Conjunto fijación pestaña

para fijar los perfiles a cubiertas con resaltes tipo pestaña.



### Tornillos autoroscantes Inox A2

para fijar los perfiles Direct a correas y cubiertas de acero o aluminio.

De todos estos artículos y sus variantes podrá descargarse información detallada en [www.solarstem.com](http://www.solarstem.com)

Cubierta	Orientación del módulo	Característica cubierta	Posición del módulo	Sistema montaje (5)
Plana	Módulos inclinados	Deck	Horizontal <15° (2)	AF-AERO
		Normal	Horizontal <15° Este-Oeste	AF-TWIN
	Módulos coplanares	Cualquiera	Vertical	AF-FLAT
			Horizontal	AF-FLAT2
			Cualquiera	OR-FLUSH
Inclinada	Módulos inclinados	Cubierta orientada Norte-Sur	Vertical	AF-GRID
			Horizontal	AF-GRID
		Cubierta orientada Este-Oeste	Horizontal <15° (3)	AF-ROW2
			Vertical	AF-ROW
	Módulos coplanares	Cubierta de chapa	Horizontal	AF-ROW2
			Horizontal <15° (4)	AF-GRID2
			Cualquiera	OR-MINI
		Panel sandwich	Vertical	OR-ROW-DIRECT
			Horizontal	OR-ROW-DIRECT
			Vertical	OR-GRID
Fibrocemento, teja...	Horizontal	OR-ROW		

## SISTEMAS DE MONTAJE GARANTIZADOS

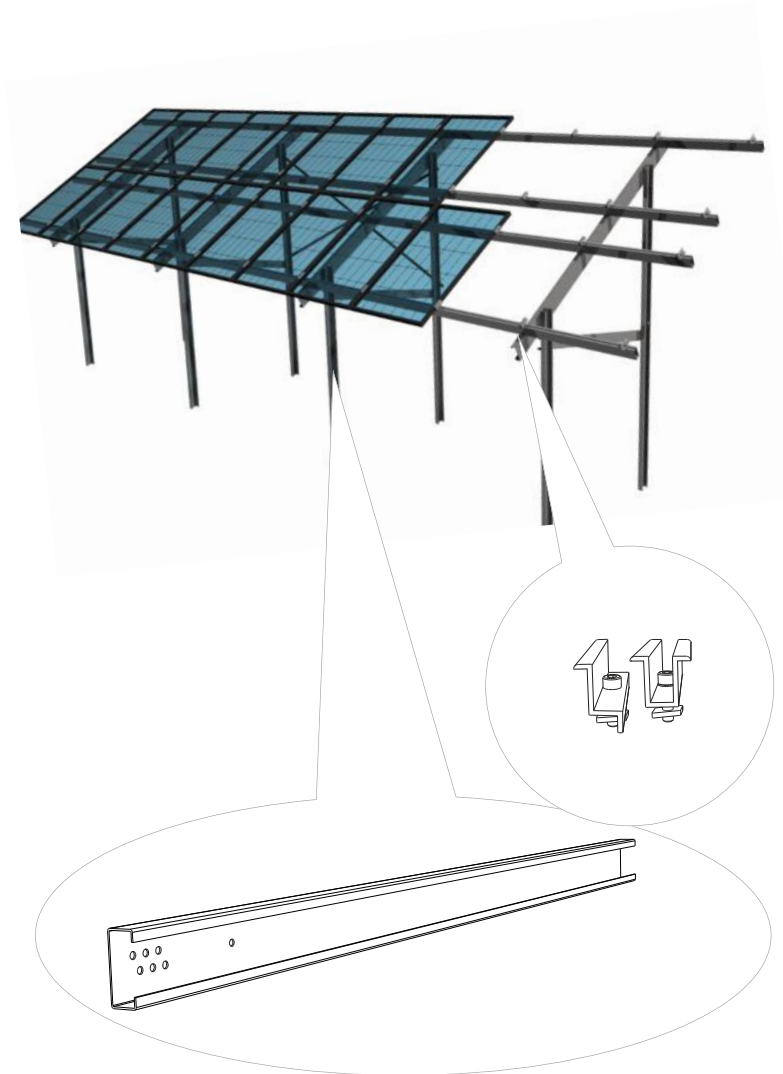
Según la directiva Europea (EU) 305/2011, para vender un producto de construcción en la Unión Europea, el fabricante tiene la obligación de emitir una Declaración de Prestaciones y colocar el marcado CE. A su vez, el distribuidor debe asegurarse que el producto, de ser necesario, lleve el marcado CE acompañado de la debida justificación.

Solarstem esta homologado por la entidad TÜV Rheinland para colocar el marcado a nuestras estructuras.

Igualmente dispone del sistema de calidad homologado para el diseño y fabricación de estructuras según la norma ISO 9001:2000



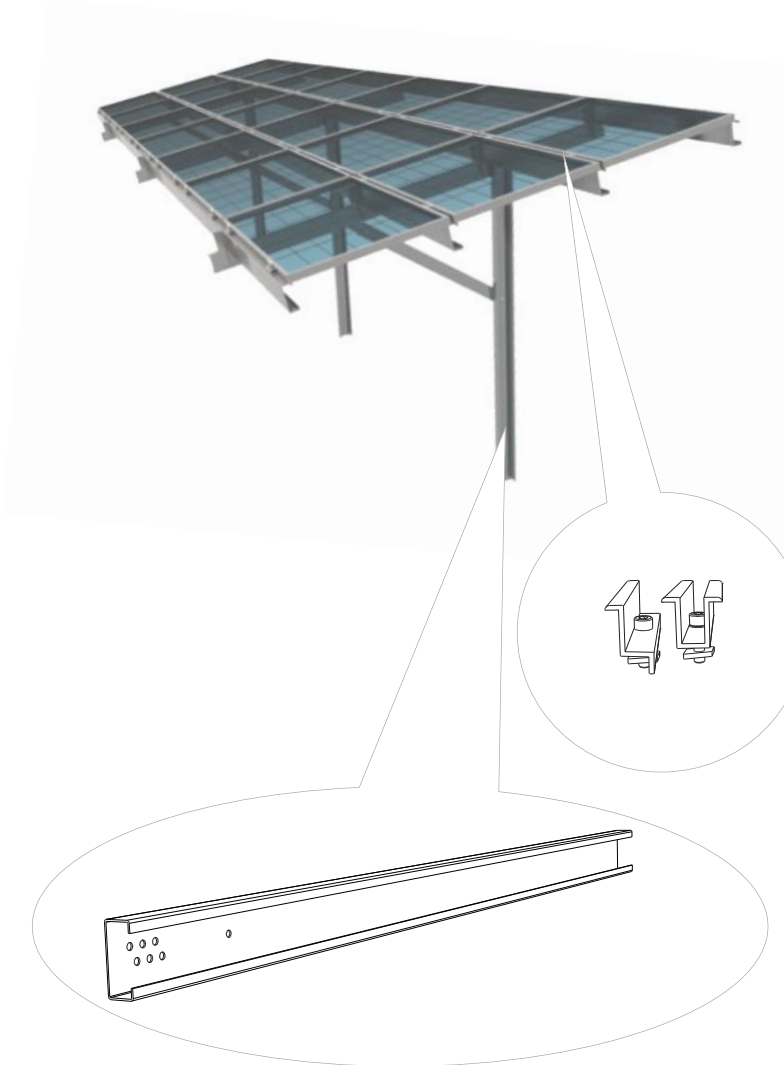
# BP FIELD



- Sistema con dos postes que puede ir con fundaciones o hincado.
- Longitud de la mesa adaptable a cada proyecto, al igual que la distribución de los módulos.
- Perfilería en acero galvanizado por inmersión en caliente o Magnelis®. Puede combinarse con perfiles portantes de aluminio.
- Tornillos en acero inoxidable o de acero con protección Geomet®.
- Bridas de sujeción en aluminio.
- Tiempo de montaje reducido ya que todos los componentes están prefabricados.
- Sistema diseñado cumpliendo la normativa: DIN1055 E según DIN1055, parte 4 (03/2005), parte 5 (06/2005), parte 100 (03/2001), Eurocódigo 1 (06/2002), DIN4113, DIN18800, Eurocódigo 9 y otras.



# MP FIELD

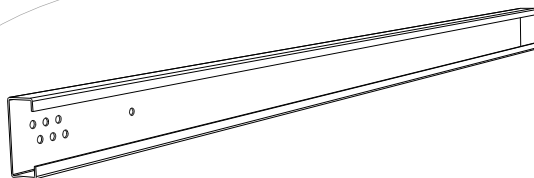
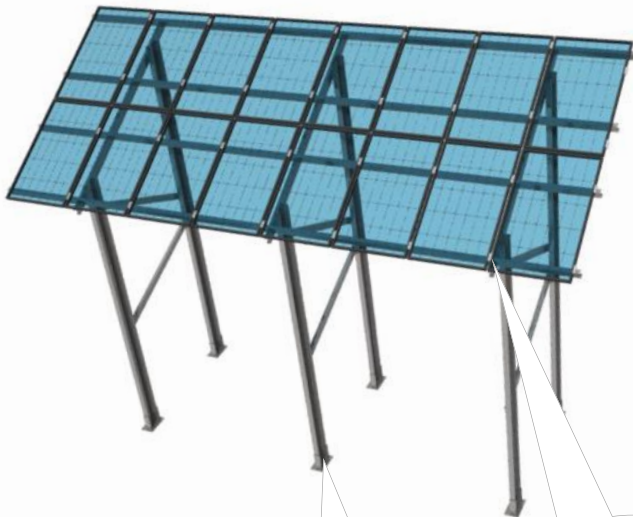


- Sistema con un poste que puede ir con fundaciones o hincado.
- Longitud de la mesa adaptable a cada proyecto, al igual que la distribución de los módulos.
- Perfilería en acero galvanizado por inmersión en caliente o Magnelis®. Puede combinarse con perfiles portantes de aluminio.
- Tornillos en acero inoxidable o de acero con protección Geomet®.
- Bridas de sujeción en aluminio.
- Tiempo de montaje reducido ya que todos los componentes están prefabricados.
- Sistema diseñado cumpliendo la normativa: DIN1055 E según DIN1055, parte 4 (03/2005), parte 5 (06/2005), parte 100 (03/2001), Eurocódigo 1 (06/2002), DIN4113, DIN18800, Eurocódigo 9 y otras.





# BP FIELD - H

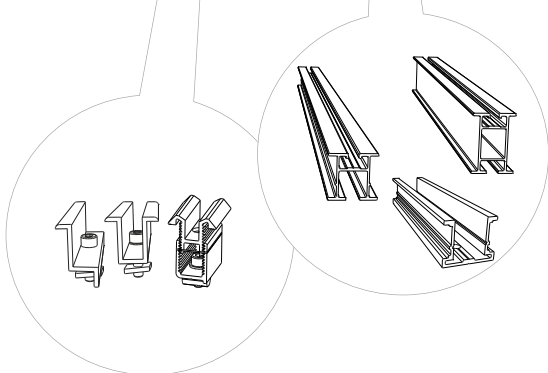


- Sistema con dos postes elevado 1,5m o 4m aprox. A 30º
- Dos versiones: Mesa de 8x2 y 5x2. con los módulos en vertical.
- Perfilería en acero galvanizado por inmersión en caliente o Magnelis®.
- Bridas de sujeción en aluminio.
- No es necesario taladrar, cortar ni soldar en obra.
- Fácil transporte, ninguna pieza desmontada supera los 3m.
- Sistema diseñado cumpliendo la normativa: DIN1055 E según DIN1055, parte 4 (03/2005), parte 5 (06/2005), parte 100 (03/2001), Eurocódigo 1 (06/2002), DIN4113, DIN18800, Eurocódigo 9 y otras.





# AF·FLAT AF·FLAT2

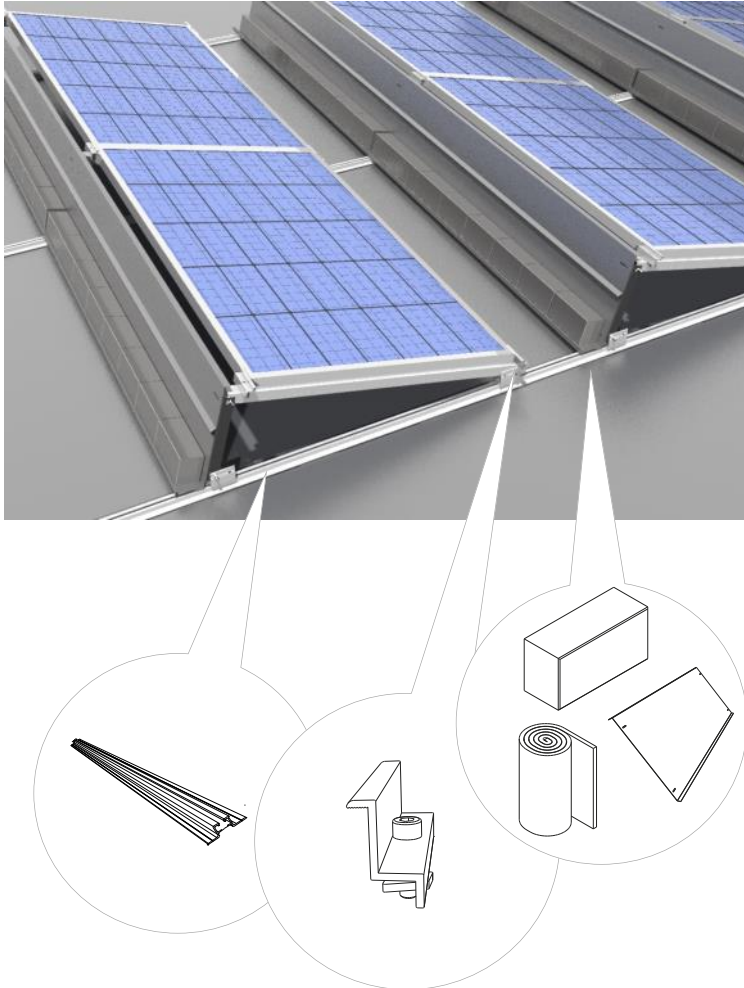


- Sistemas para cubiertas planas que admiten sobrecarga para lastres o terreno.
- Con los módulos colocados en vertical se utiliza el sistema **AF-FLAT** con perfiles portantes.
- Con los módulos colocados en horizontal se puede utilizar el **AF-FLAT2** sin perfiles portantes.





# AF·AERO



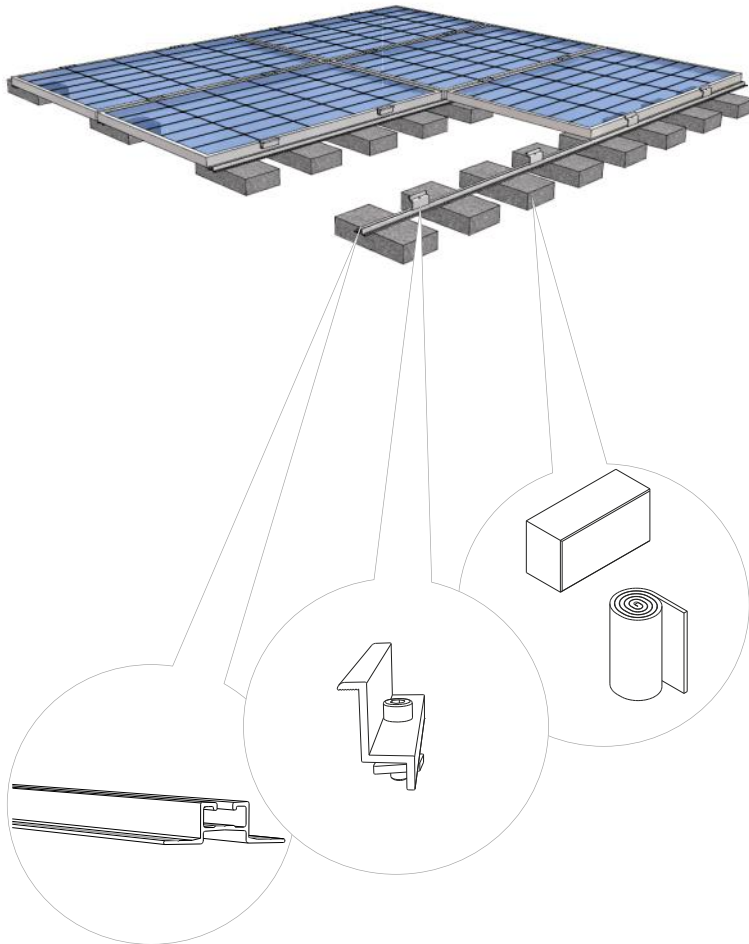
- Especialmente diseñado para cubiertas que admiten poca sobrecarga y no pueden perforarse.
- Estudiado aerodinámicamente para reducir las acciones del viento y la fricción con el mínimo lastre. No es necesario perforar
- Medidas estándar 10° y 15°. Bajo pedido pueden fabricarse otras inclinaciones.
- Se utilizan lastres estandarizados para ahorrar costes de planificación y logísticos.
- El sistema AF-Aero pesa unos 44 Kg con el módulo y lastres. Esto es una repercusión en cubierta de 17,8 Kgs/m<sup>2</sup> (1).



(1) Se ha considerado una instalación en un entorno 3 a una altura de 12m, una velocidad de viento de 29 m/2 y módulos de 60 células inclinados a 15°. Estos datos son a título orientativo, pueden variar en función de la distribución de los módulos en la cubierta y otros factores que se estudian en cada proyecto.



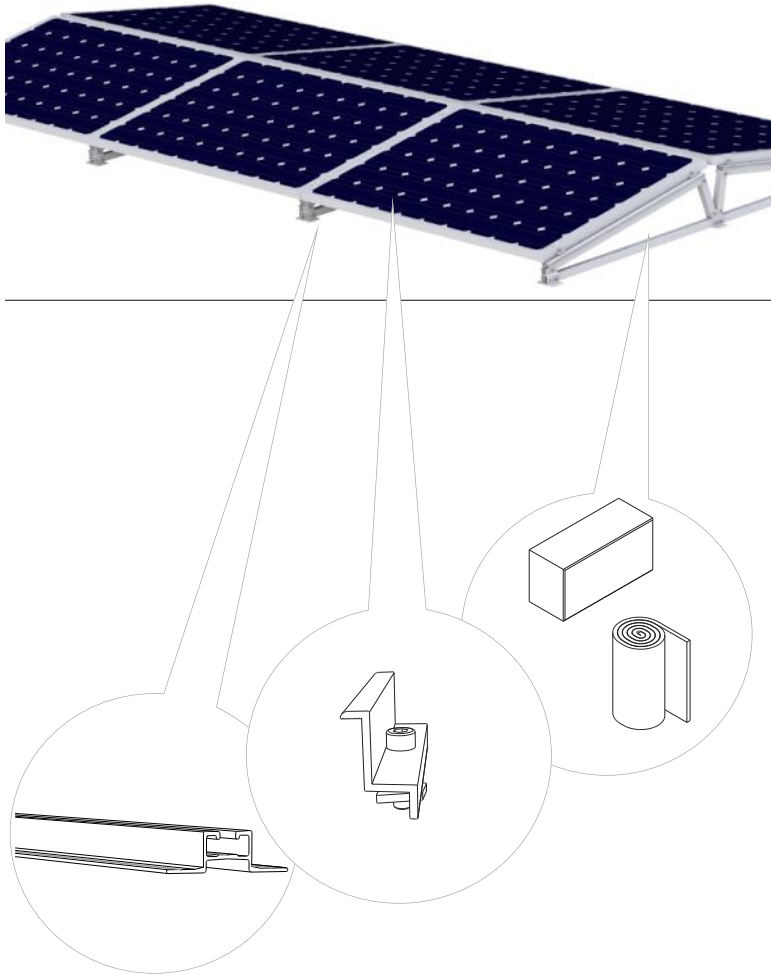
# ORIFLUSH



- Sistema totalmente paralelo al tejado.
- Especialmente diseñado para cubiertas admiten poco lastre y no pueden perforarse.
- Admite distintas posiciones y se combina con multitud de componentes de la gama Solarstem.
- Se utilizan lastres estandarizados para ahorrar costes de planificación y logísticos.
- Rápido y fácil de montar .



# AF-TWIN

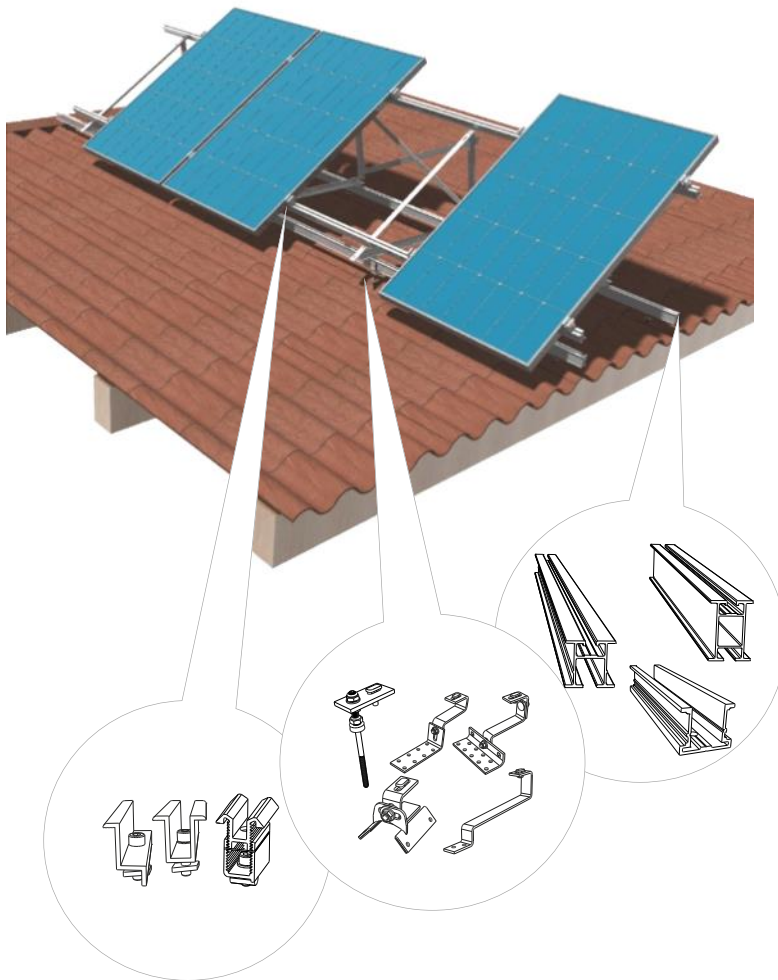


- Solución ideal para cubiertas con poca capacidad de carga.
- No se perfora la cubierta.
- Al ser un sistema Este-Oeste permite aprovechar al máximo la cubierta.
- Se utilizan lastres estandarizados para ahorrar costes de planificación y logísticos.
- Incluciones 5°, 10° y 15°.
- Se adapta a la mayoría de módulos del mercado.
- Rápido y fácil de montar.





# AF·ROW AF·ROW2

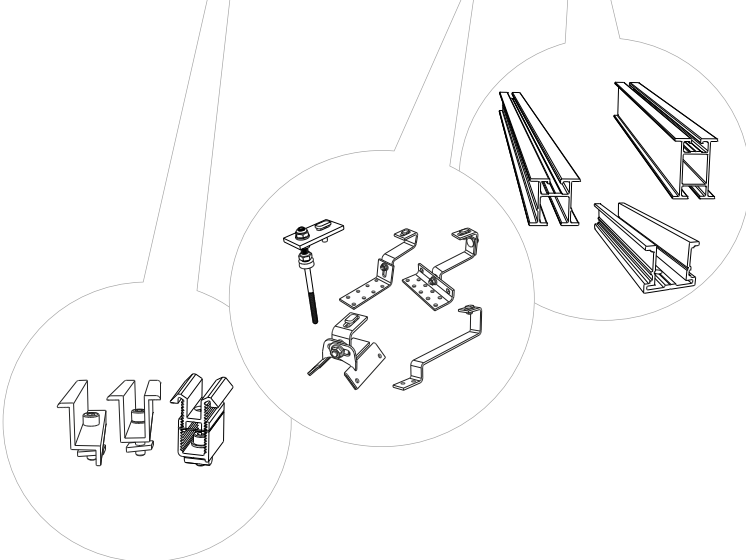
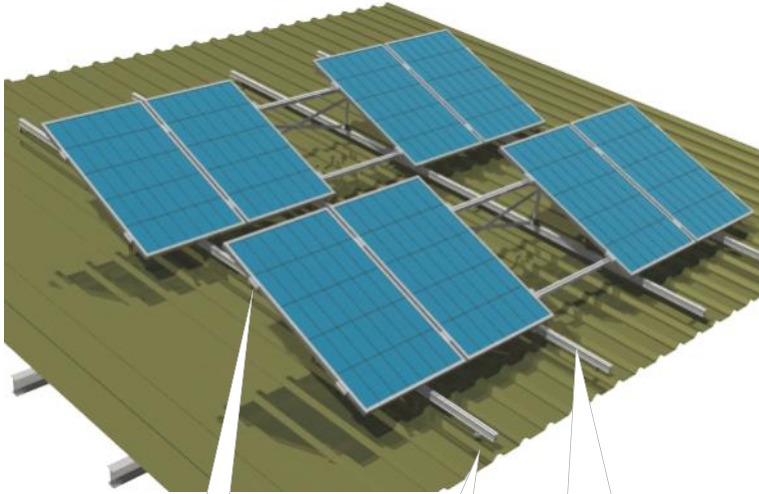


- Sistema con los soportes de una misma fila conectados entre ellos con perfiles base.
- El sistema **AF-ROW** es el ideal para cubiertas orientadas Este-Oeste con los módulos en vertical (fijado a correas).
- Cuando los módulos están en horizontal el sistema óptimo es el **AF-ROW2**. (sin perfil portante y fijado a correas).
- En cubiertas orientadas Norte-Sur con los módulos en horizontal a menos de 15°, se puede utilizar el sistema **AF-ROW2** (sin perfil portante y fijado a cubierta).





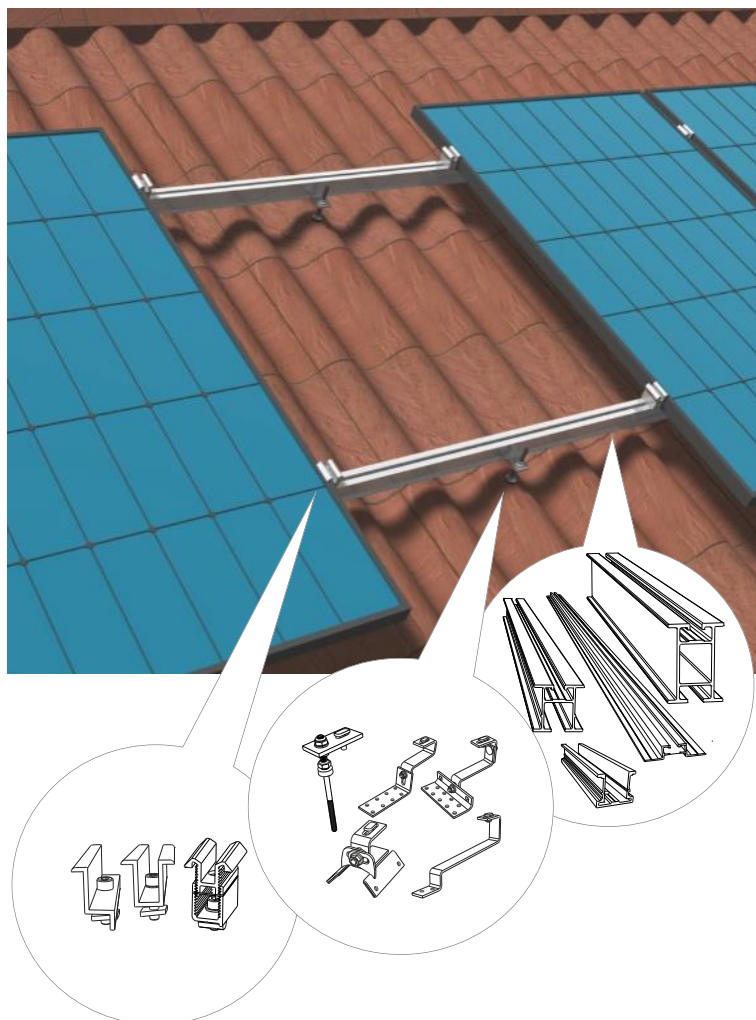
# AF-GRID AF-GRID2



- Sistema con subestructura perpendicular a las filas.
- Distribución óptima de las cargas en toda la estructura, en algunos casos se puede reducir los puntos de anclaje respecto a otros sistemas.
- El sistema **AF-GRID** es el aconsejado para cubiertas orientadas Norte-Sur, con independencia de la posición del módulo. (fijado a correas).
- En cubiertas orientas Este-Oeste y los módulos en horizontal a menos de 15°, se puede montar el sistema **AF-GRID2** (sin perfiles portantes y fijado a cubierta).



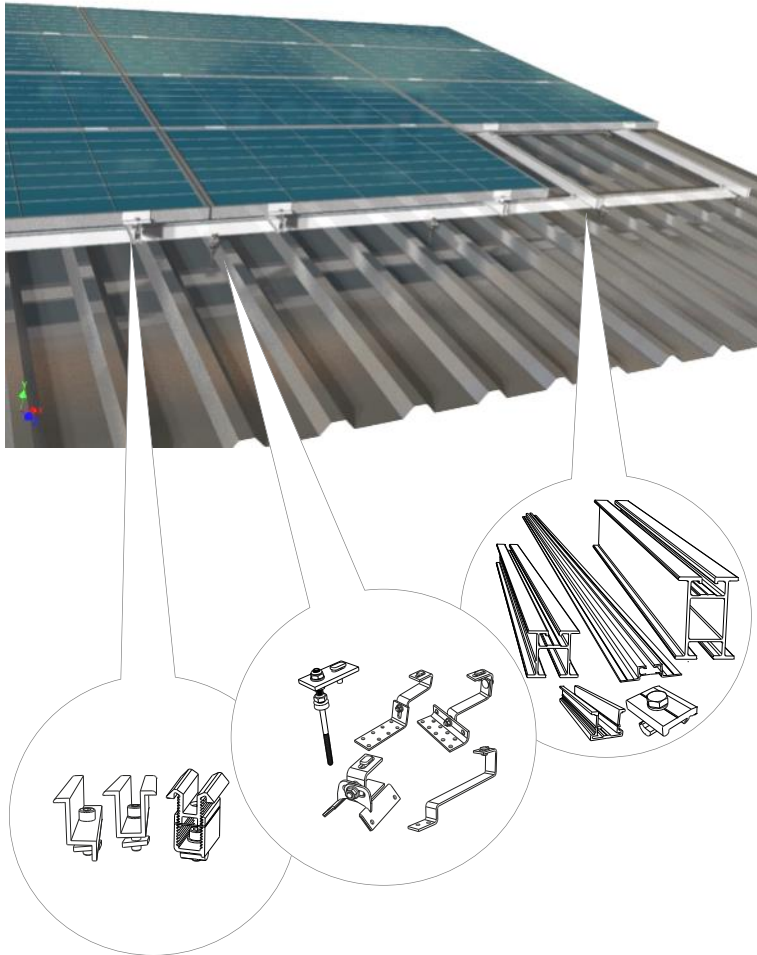
# OR·ROW



- Sistema coplanar con dos perfiles portantes por cada fila de módulos.
- El sistema es indicado cuando los perfiles pueden fijarse libremente en cualquier punto de la cubierta.
- En algunos casos se puede compartir los perfiles portantes entre filas de módulos.
- Sujeción con fijaciones a correas, ganchos salva-teja o directamente a cubierta con perfiles **Direct**.
- Posibilidad de configurar la estructura con la aplicación de autoconfiguración.



# ORIGRID

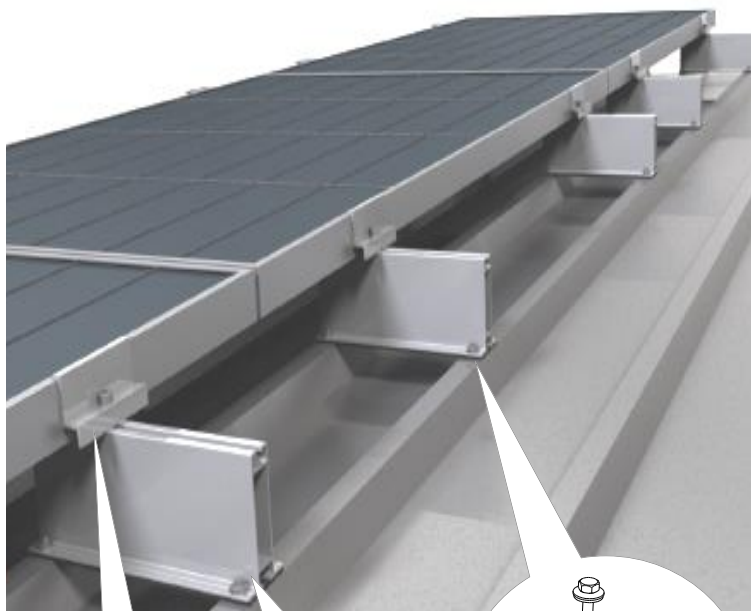


- Sistema coplanar con subestructura perpendicular.
- El sistema es indicado cuando los perfiles portantes no pueden fijarse libremente en cualquier punto de la cubierta.
- En algunos casos se puede compartir los perfiles portantes entre filas de módulos.
- Sujeción con fijaciones a correas, ganchos salva-teja o directamente a cubierta con perfiles **Direct**.
- Con este sistema se pueden reducir en algunos casos el número de fijaciones.





# ORIMINI



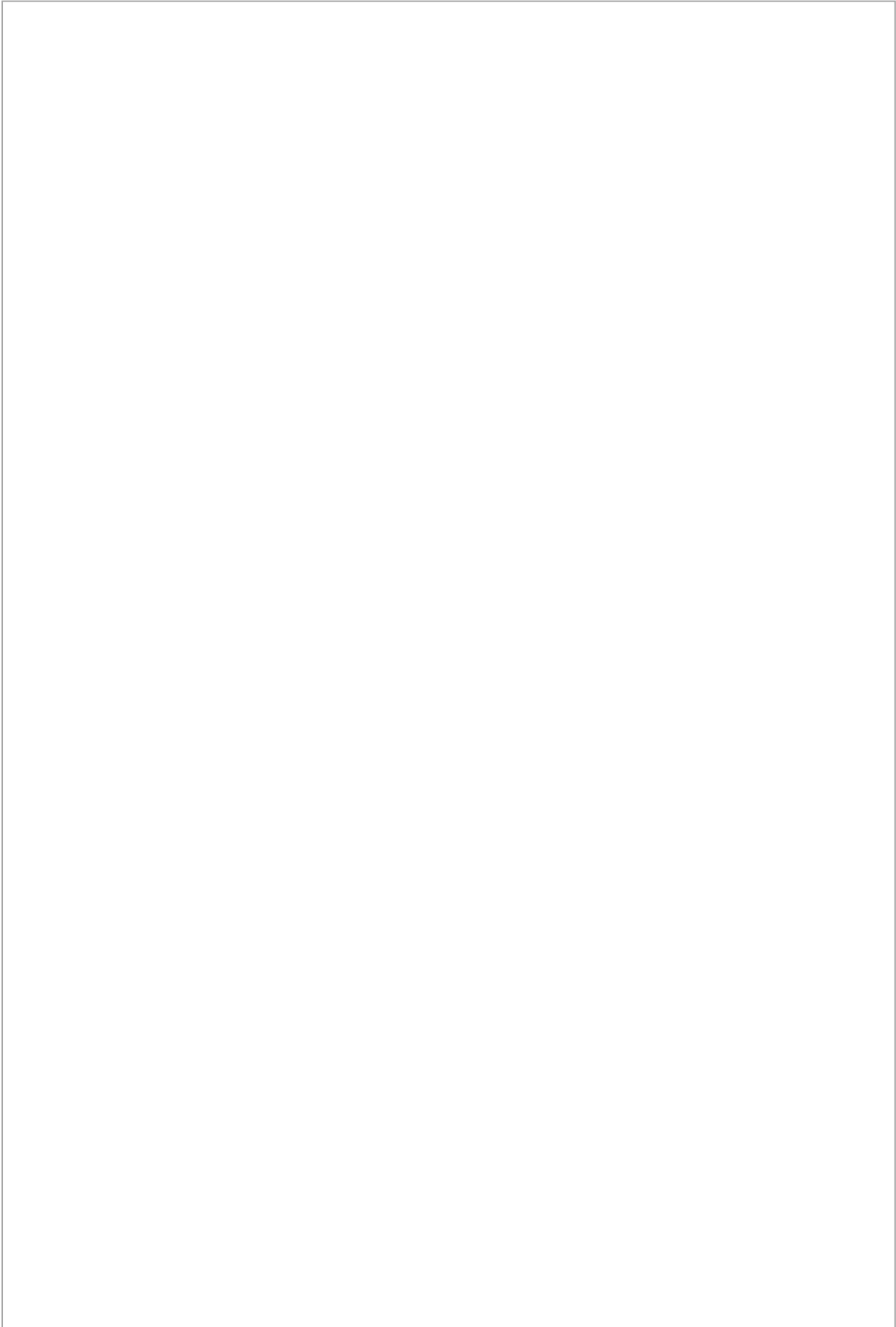
- Sistema coplanar para cubiertas inclinadas de chapa trapezoidal. Los perfiles se sitúan únicamente en los puntos de embridaje de los módulos.
- Esta indicado cuando los perfiles pueden fijarse libremente en cualquier punto de la cubierta.
- Sistema muy económico y rápido de instalar.
- Posibilidad de montar perfil **Direct MX** cuando se requiere una ventilación extra en la parte inferior de los módulos.



## NOTAS

## NOTAS

## NOTAS





**Solarstem | Talleres Cendra, S.A.**

C/ Cal Ros dels Ocells, 20 | Pol. Ind. Coll de la Manyà

08403 Granollers BARCELONA (Spain)

teléfono: +34 933 072 817

e-mail: [info@solarstem.com](mailto:info@solarstem.com)

internet: [solarstem.com](http://solarstem.com)



# SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart PV Controller



## Inteligente

Monitorización a nivel de string



## Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%



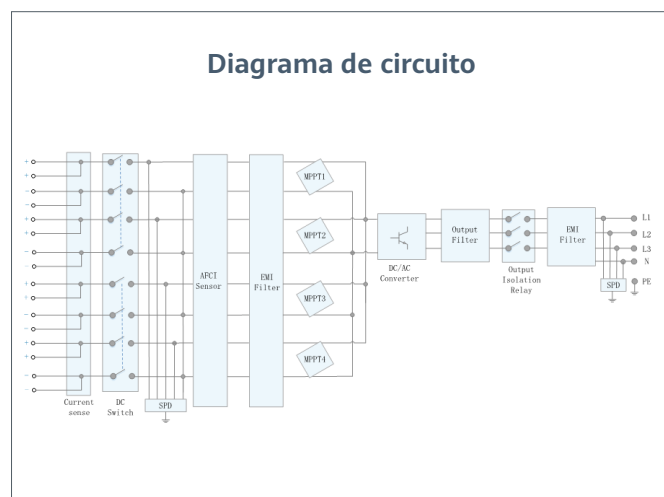
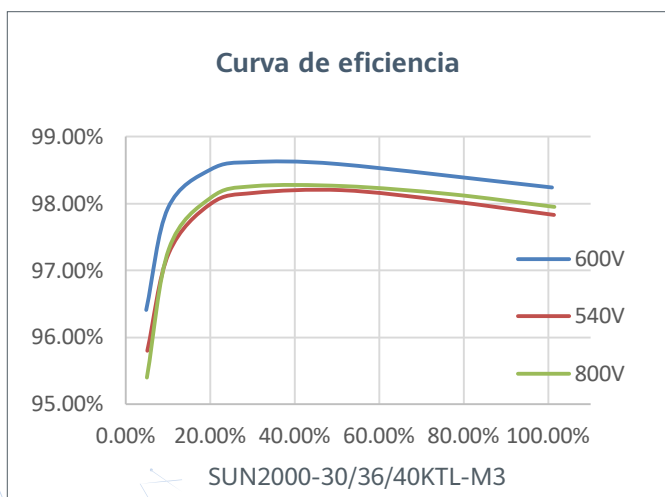
## Seguro

Diseño sin fusibles



## Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA



Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
---------------------------	------------------	------------------	------------------

### Eficiencia

Máxima eficiencia	98.7%
Eficiencia europea ponderada	98.4%

### Entrada

Tensión máxima de entrada <sup>1</sup>	1,100 V
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Rango de tensión de operación <sup>2</sup>	200 V ~ 1000 V
Tensión nominal de entrada	600 V
Cantidad de entradas	8
Cantidad de MPPTs	4

### Salida

Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		

### Características y protecciones

Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa CC	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de CC	Sí
Descargador de sobretensiones de CA	Sí
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí
Monitorización de corriente residual	Sí
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí
Control del receptor Ripple	Sí
Recuperación PID integrada <sup>3</sup>	Sí

### Comunicación

Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP
RS485	Sí
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)

### Especificaciones generales

Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)
Nivel de Ruido	< 46 dB
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Ventilación	Convección natural
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de Protección	IP 66
Tipología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W

### Compatibilidad con optimizador

Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P
------------------------------------	----------------

### Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)

Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.

2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

3. SUN2000-30-40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tensión entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del módulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)



# HiKu

**HIGH POWER MONO PERC MODULE**

**435 W ~ 465W**

**CS3W-435 | 440 | 445 | 450 | 455 | 460 | 465MS**

## MORE POWER



26 % more power than conventional modules



Up to 4.5 % lower LCOE  
Up to 2.7 % lower system cost



Low NMOT:  $41 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$   
Low temperature coefficient (Pmax):  
 $-0.34 \text{ } \%/ \text{ }^\circ\text{C}$



Better shading tolerance

## MORE RELIABLE



Lower internal current,  
lower hot spot temperature



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 3600 Pa\*



**Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\***



**Linear Power Performance Warranty\***

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%**

**Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / MCS / INMETRO / UKCA  
FSEC (US Florida) / UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716  
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



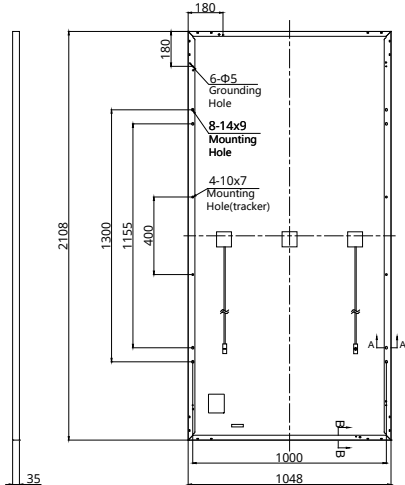
\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your product and applicable in the regions in which the products will be used.

**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 55 GW deployed around the world since 2001.

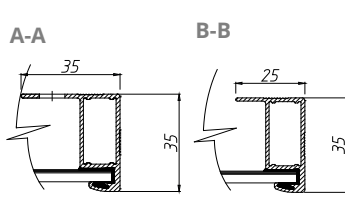
\* For detailed information, please refer to Installation Manual.

## ENGINEERING DRAWING (mm)

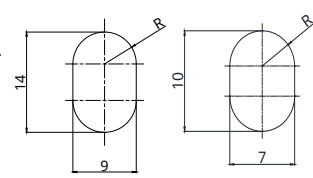
### Rear View



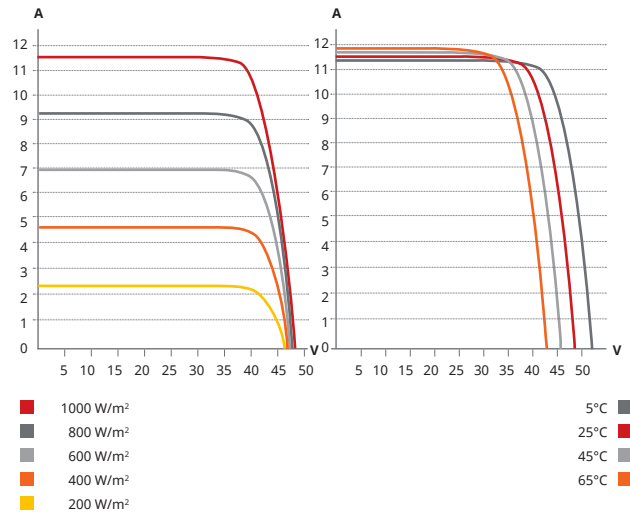
### Frame Cross Section



### Mounting Hole



## CS3W-435MS / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS	465MS
Nominal Max. Power (Pmax)	435 W	440 W	445 W	450 W	455 W	460 W	465 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.5 V	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V	41.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.75 A	10.82 A	10.89 A	10.96 A	11.02 A	11.09 A	11.16 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.5 V	48.7 V	48.9 V	49.1 V	49.3 V	49.5 V	49.7 V
Short Circuit Current (Isc)	11.42 A	11.48 A	11.54 A	11.60 A	11.66 A	11.72 A	11.78 A
Module Efficiency	19.7%	19.9%	20.1%	20.4%	20.6%	20.8%	21.1%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C						
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)						
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)						
Max. Series Fuse Rating	20 A						
Application Classification	Class A						
Power Tolerance	0 ~ + 10 W						

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 X (12 X 6)]
Dimensions	2108 X 1048 X 35 mm (83.0 X 41.3 X 1.38 in)
Weight	24.3 kg (53.6 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-) (supply additional cable jumper: 2 lines/pallet) or customized length*
Connector	T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	660 pieces

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS	465MS
Nominal Max. Power (Pmax)	326 W	330 W	334 W	338 W	341 W	345 W	349 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.0 V	38.2 V	38.3 V	38.5 V	38.7 V	38.9 V	39.1 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.59 A	8.65 A	8.71 A	8.76 A	8.82 A	8.87 A	8.92 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.8 V	46.0 V	46.2 V	46.4 V	46.6 V	46.8 V	47.0 V
Short Circuit Current (Isc)	9.21 A	9.26 A	9.31 A	9.35 A	9.40 A	9.45 A	9.50 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

## PARTNER SECTION



\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement .CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.  
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

**CSI Solar Co., Ltd.**

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, [www.csisolar.com](http://www.csisolar.com), [support@csisolar.com](mailto:support@csisolar.com)