

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Ajuntament
de Vidreres

ENVOLTA
energia

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Envolta Energia Global S.L.



Xavier Tauler Lluch Enginyer Industrial, Màster Energies Renovables, COL#16428

Barcelona, gener 2022

TAULER
LLUCH
XAVIER -
47874950J

Firmado
digitalmente por
TAULER LLUCH
XAVIER -
47874950J
Fecha: 2023.06.12
14:00:12 +02'00'



Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

ÍNDEX DE PROJECTE EXECUTIU

PROJECTE EXECUTIU	5
1 DG. DADES GENERALS	6
1.1 DG 1 Dades Generals	6
1.2 DG 2 Documents de què consta el projecte	6
1.3 DG 3 Antecedents i condicionants	6
2 MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA	8
2.1 MD 1 Identificació i objecte del projecte	8
2.2 MD 2 Descripció del projecte	8
2.2.1 Promotor	8
2.2.2 Projectista	9
2.2.3 Altres tècnics	9
2.3 MD 3 Informació prèvia	10
2.3.1 Relació de projectes parcials o d'altres documents complementaris	10
2.3.2 Condicionants i treballs previs	10
2.3.3 Dades de l'edifici existent	11
2.4 MD 4 Descripció del Projecte	14
2.4.1 Descripció general	14
2.4.2 Instal·lació de Plaques Fotovoltaïques	15
2.4.3 Descripció geomètrica. Relació de superfícies.	20
3 MN. NORMATIVA APLICABLE	22
3.1 MN 1 Normes d'instal·lacions fotovoltaiques	22
3.2 MN 2 Normes elèctriques	22
3.3 MN 3 Altres	23
ANNEXOS AL PROJECTE EXECUTIU	24
1 ANNEX PRESSUPOST	25
2 ANNEX DE PLA DE TREBALL	30



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

3	ANNEX DIMENSIONAT INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	32
4	ANNEX DIMENSIONAT CABLEJAT I PROTECCIONS.....	37
5	CÀLCUL DE CONTRAPES	45
6	ANNEX DE FITXES TÈCNIQUES	50
7	ANNEX DE SEGURETAT I SALUT	58
6.1.	Dades Generals de l'Obra	59
6.1.1.	Agents del projecte	60
6.2.	Compliment del RD 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.....	61
6.2.1.	Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra.....	62
6.2.2.	Identificació dels riscos.....	64
6.2.3.	Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials	66
6.2.4.	Primers auxilis	69
6.3.	Llistat de normativa a complir en matèria de seguretat i salut.....	69
8	ANNEX FOTOGRÀFIC.....	74
	PLÀNOLS.....	77



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

PROJECTE EXECUTIU



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

1 DG. DADES GENERALS

1.1 DG 1 Dades Generals

Nom del projecte:	Fotovoltaica - Escola Sant Iscle
Descripció del projecte:	Instal·lació Fotovoltaica per autoconsum col·lectiu en coberta d'edifici municipal.
Emplaçament:	Carrer Tossa 1, 17411 Vidreres
Promotor del projecte:	Ajuntament de Vidreres

1.2 DG 2 Documents de què consta el projecte

Document de Projecte Executiu

- Projecte Executiu
- Annexos
- Plànols

1.3 DG 3 Antecedents i condicionants

Una de les línies d'acció de la Generalitat de Catalunya, en matèria de canvi climàtic és afavorir la transició energètica augmentant el consum d'energies renovables a través de la instal·lació de plaques fotovoltaiques a edificis públics.

Els sistemes fotovoltaiques són solucions integrals de generació d'energia renovable amb baixes emissions i baix cost que afavoreixen la transició energètica, augmentant l'autosuficiència energètica dels municipis. A més, contribueixen a la descarbonització del territori, reduint emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) i millorant la qualitat de l'aire.

A l'octubre del 2021, el Ajuntament de Vidreres va anunciar en la seva pàgina web la creació de una comunitat energètica que permetrà reduir les factures d'electricitat dels veïns gràcies a l'energia solar fotovoltaica. Aquesta proposta permetria que els vidrerencs i vidrerencs facin ús de l'energia procedent de plaques fotovoltaiques que s'instal·laran en edificis públics.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

El municipi de Vidreres ocupa una extensió d'unes 4.800ha de les quals més de 45 estan destinades a plaques solars fotovoltaïques fixes. El nombre de plaques solars instal·lades a Vidreres augmentarà en els propers mesos gràcies al projecte de creació d'una comunitat energètica.

Aquestes plaques han suposat una experiència de consum molt positiva ja que han permès un gran estalvi en matèria d'energia. Amb tot, arran del canvi de normativa i tot aprofitant l'experiència d'altres municipis com és el cas de Cornellà de Terri, al Pla de l'Estany, Vidreres engega un nou projecte que vol crear una comunitat energètica intel·ligent.

El projecte permetrà que, mitjançant el pagament d'una quota anual els veïns interessats puguin consumir electricitat procedent d'aquestes plaques fotovoltaïques sense necessitat d'haver de fer cap instal·lació a les seves llars.

Amb motiu de l'encàrrec per part de l'Ajuntament de Vidreres de la redacció d'un projecte executiu per a una instal·lació fotovoltaica a l'edifici del poliesportiu ubicat a Vidreres, Envolta Energia Global S.L. redacta el present document.

L'objecte de les projectes executius es descriure la solució constructiva de detall per tal que els licitadors del concurs de la instal·lació fotovoltaica puguin disposar dels elements necessaris per a elaborar la seva oferta i que l'adjudicatari pugui executar la instal·lació sense haver de prendre decisions de disseny, mes enllà de les millores que vulgui oferir en el replanteig o en el transcurs de la seva execució.

Aquesta projecte executiu té per objecte proporcionar les dades i detalls necessaris per a descriure l'actuació a realitzar, així com justificar el cost de la mateixa.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

2 MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

2.1 MD 1 Identificació i objecte del projecte

Títol del projecte:	Vidreres - Escola Sant Iscle
Objecte de l'encàrrec:	Elaboració del projecte executiu de la instal·lació fotovoltaica a la coberta de l'escola pública Sant Iscle.
Direcció:	Carrer Tossa 1, 17411 Vidreres
Referencia cadastral:	2670101DG8227S0001UL

2.2 MD 2 Descripció del projecte

2.2.1 Promotor

Raó Social	Ajuntament de Vidreres
NIF	P1722700J
Tipo / Nombre de la via	Carrer Girona
Número	3
Codi Postal	17411
Població	Selva
Província	Girona
Telefono de contacto	97 285 00 25 (centraleta)
Email	ajuntament@vidreres.cat



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

2.2.2 Projectista

EMPRESA:	Envolta Energia Global SL
NIF:	B67402586
Tipus / Nom de la via	Carrer Septimània
Número	57
Porta	Esquerra
Codi Postal	08006
Població	Barcelona
Província	Barcelona
Web	www.envoltaenergia.com
Enginyer del projecte:	Xavier Tauler i Lluch
NIF	47874950J
Titulació	Enginyer Industrial, MSc Energies Renovables
Col·legiat	16428

2.2.3 Altres tècnics

Nom i cognoms	Aitor Marcotegui i Guell
NIF	47991394P
Titulació	Enginyer Industrial, MSc Energies Renovables



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

2.3 MD 3 Informació prèvia

2.3.1 Relació de projectes parcials o d'altres documents complementaris

A continuació, s'enumeren els documents facilitats per l'Ajuntament que han servit d'informació prèvia al present projecte:

- Plànol de Emplaçament
- Plànol de Façana
- Plànol de Seccions
- Plànol de Detalls
- Plànol d'Estructura
- Dades de consums energètics (any 2019)
- Dades de la capacitat de l'escomesa general de l'edifici. Per poder dimensionar la instal·lació fotovoltaica a màxims o, per contra, s'ha de fer amb el límit de capacitat de la línia.

2.3.2 Condicionants i treballs previs

2.3.2.1 Condicionants

La nova Escola Sant Iscle, objecte d'aquesta proposta, està situat situada al costat de la Pineda d'en Masó. Es tracta de un centre educatiu dissenyat per la educació infantil i primària amb espais verds i àrees esportives. El lloc té dues plantes i diverses instal·lacions com un gimnàs o una sala polivalent.

2.3.2.2 Treballs previs

Cal fer alguns treballs previs per garantir que les actuacions objecte d'aquesta memòria tècnica es poden dur a terme de manera satisfactòria. Aquest treballs previs esmentats formen part de l'objecte o abast del present document.

Com a mínim, abans d'iniciar l'obra cal realitzar les activitats prèvies següents:

- Neteja general de la coberta principal.

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

- S'hauran d'instal·lar unes línies de vida homologades i permanents a les zones identificades amb risc de caigudes per a poder realitzar la instal·lació de manera segura.

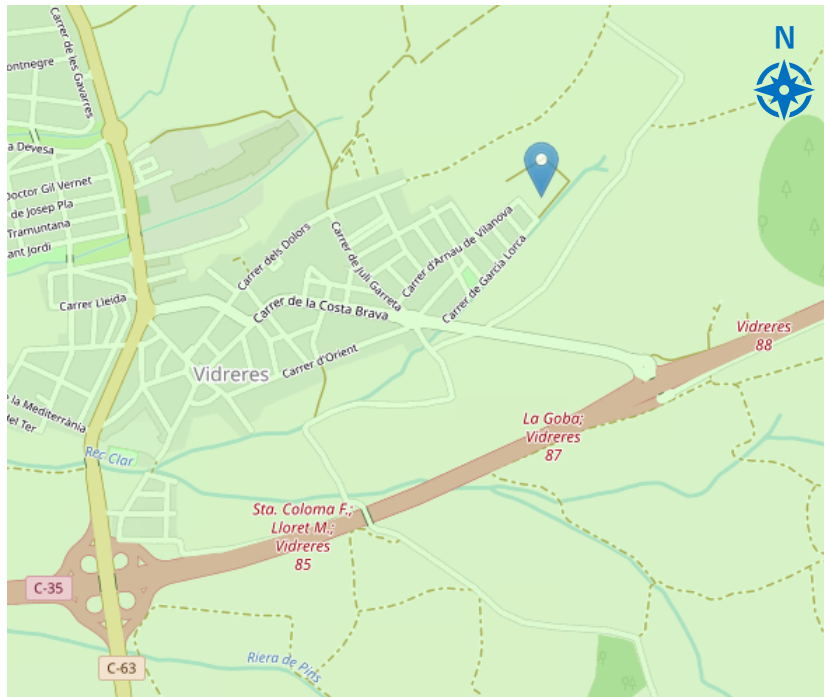
2.3.3 Dades de l'edifici existent

2.3.3.1 Coordenades d'ubicació:

Latitud: 41° 47'34"N

Longitud: 2° 47'22"E

Altura topogràfica: 91 msnm



Imatge 1. Ubicació del lloc d'estudi

2.3.3.2 Condicions climàtiques:

De acord amb la pàgina web *climate-data.org* es té la següent informació climàtica del lloc d'estudi:

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	7.3	7.9	10.7	13.4	17	21.7	24.1	23.9	20.2	16.7	11.3	8
Temperatura min. (°C)	3.3	3.5	6	8.6	12	16.5	19.2	19.3	16.2	13	7.6	4.3
Temperatura máx. (°C)	12	12.6	15.7	18	21.7	26.6	28.9	28.7	24.6	20.8	15.5	12.6
Precipitación (mm)	47	49	61	74	69	52	46	54	90	106	70	52
Humedad(%)	77%	74%	71%	71%	70%	64%	62%	65%	71%	76%	76%	76%
Días lluviosos (días)	5	5	6	8	7	6	5	7	9	8	6	5
Horas de sol (horas)	6.7	7.1	8.2	9.0	10.3	11.5	10.9	9.9	8.0	7.0	6.8	6.7

Imatge 2. Informació climàtica del lloc d'estudi

Pluviometria: mitjana anual històrica de 770 mm/any.

Vent: S'haurà de dimensionar el sistema de fixació considerant que l'edifici don es farà la instal·lació està ubicat en una zona allunyada del centre urbà i està exposat al vent.

Altres: la ubicació de l'edifici es una zona amb presència de pols. Tanmateix, la neteja de les plaques durant la seva vida útil serà important per el correcte funcionament de la instal·lació.

2.3.3.3 Estat de conservació i situació actual.

Segons el diari de Girona, la nova escola Sant Iscle va ser inaugurada en març del 2019. A la visita realitzada es va observar que l'estat general de conservació de l'edifici principal, objecte d'estudi es bo. Es tracta de una coberta gran a dos aigües i està feta de formigó amb una capa d'aïllament. Aquesta coberta és ideal per la instal·lació de les plaques fotovoltaïques.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 3. Estat de la coberta de l'edifici principal



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

2.4 MD 4 Descripció del Projecte

2.4.1 Descripció general

Tipus d'intervenció: instal·lació de plaques fotovoltaïques per autoconsum col·lectiu.

Al tractar-se d'un autoconsum col·lectiu la connexió a la xarxa es farà d'una manera diferent. La instal·lació fotovoltaica injectarà tota la seva producció a la xarxa a través d'un comptador de generació neta proporcionat per la companyia distribuïdora. Llavors en base a uns coeficients prefixats l'any anterior, l'energia produïda hora a hora es distribuirà entre totes les parts interessades i es farà el balanç virtual a través dels comptadors.

Als següents capítols es detallarà les obres i instal·lacions objecte de la solució. Es contemplen la instal·lació de tots els elements del sistema fotovoltaic: plaques fotovoltaïques, inversor, cablejat, proteccions elèctriques i connexió a xarxa.

Proposta: La planta fotovoltaica estarà formada per 232 plaques distribuïdes uniformement per aprofitar la superfície de la coberta de l'edifici principal.

S'estima que el string més llarg és el ubicat al nord est de la coberta amb uns 170-180 m de línia i consta de 20 panells. Per contra el string més proper a l'inversor també consta de 18 panells i es calcula que faran uns 70-80 m de longitud. Aquestes distàncies i nombre de panells seran clau per al càlcul de les seccions del cablejat.

A continuació es mostra el resum del projecte en la taula 1.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Taula 1. Resum general del projecte

Numero de plaques	232 plaques
Potència pic de les plaques	400 Wp
Potencia pic instal·lada	92,8 kWp
Nombre d'inversors	1 inversor
Potencia nominal inversor	100 kWn
Potencia nominal total	100 kWn
Producció unitària	1350 kWh/kWp/any
Producció elèctrica anual	125,3 MWh/any
Consum elèctric anual	60,3 MWh (2019)
Energia auto consumida	41,4 MWh/any
Excedents	83,8 MWh/any
Autoconsum en escola	33,04%

2.4.2 Instal·lació de Plaques Fotovoltaïques

A l'annex Dimensionat Instal·lació Fotovoltaica pot consultar amb detall les actuacions per la instal·lació de plaques fotovoltaïques.

Per tal de maximitzar el GCR (*Ground Coverage Ratio*), es a dir la potencia instal·lada per cada unitat de superfície de coberta s'ha decidit inclinar els panells 10° sobre la coberta principal. A major inclinació de panells, millor es la producció de cada panell, però mes grans son les ombres que fan i menor és la quantitat de panells que es poden instal·lar i menor és l'energia produïda.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

L'altre element clau de la instal·lació fotovoltaica és l'inversor, aparell encarregat de transformar la potència de continua a alterna. L'inversor anirà situat al costat de la sala de professors a l'entrada de l'escola, a una zona reservada per les brosses. Al estar situada en aquest lloc s'evita també radiació solar directa, sobre-escalfament i pèrdua de rendiment.

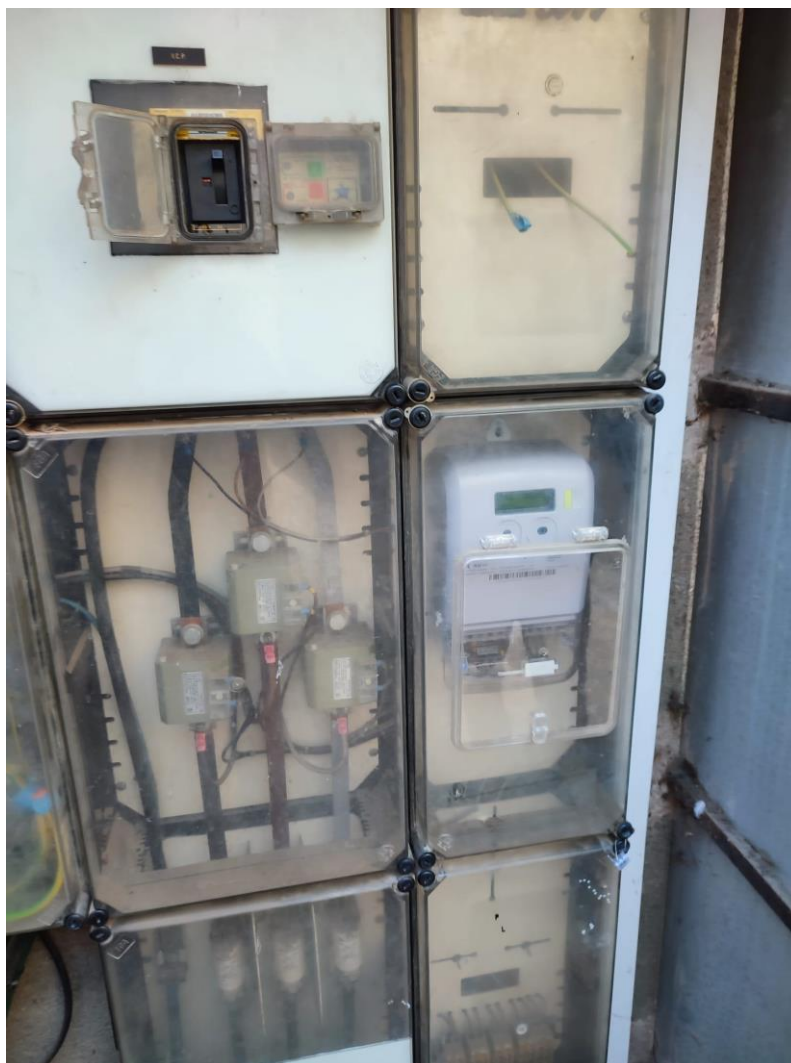


Imatge 4. Ubicació de l'inversor

La connexió a xarxa es farà a la sala de comptadors a l'extrem sud de la parcel·la. A través de l'exterior anirà l'escomesa des de el inversor fins al punt de connexió al comptador de generació neta per l'autoconsum col·lectiu. Allà s'instal·larà el quadre auxiliar i el sistema de monitorització abans de fer la connexió a xarxa. S'estima que la longitud de la línia entre inversor i punt de connexió es de 20 m a traves de l'exterior de l'edifici.

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 5. Embarrat i punt de connexió de la instal·lació fotovoltaica



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

2.4.2.1 Dades dels elements principals

Mòduls fotovoltaics

S'instal·laran 232 panells fotovoltaics monocristall de 400 Wp de potència connectats un inversors amb 10 trackers i 2 entrades per tracker. Les característiques tècniques més rellevants dels panells són:

Taula 2. Característiques tècnics dels panells fotovoltaics

Marca i model	TrinaSolar TSM-DE09.08
Potència nominal	400 Wp
Garantia	2% de degradació del primer any 0,55% de la pèrdua anual de potència
Dimensions	1754 x 1096 x 35 mm
Pes	21kg
Caixa de connexió	Protecció IP68
Eficiència de mòdul	20,8%
Tensió nominal	34,2 V
Intensitat nominal	11,7 A
Tensió a circuit obert	41,2 V
Intensitat de curt-circuit	12,28 A



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Inversor

L'inversor utilitzat es un *smart string inverter*. Té 10 trackers i cada tracker té 2 entrades. Per tal d'entrar en el rang de màxima eficiència dels inversors i optimitzar la producció es faran strings de 20 i 18 panells. Les característiques tècniques principals de l'inversor s'indiquen a la següent taula.

Taula 3. Característiques tècnics de l'inversor

Marca i model	HUAWEI SUN2000-100KTL-M1
Tensió màxima d'entrada	1000 V
Intensitat màxima per MPPT	26 A
Intensitat màxima de curtcircuit (CC)	40 A
Rang de tensions del MPPT	200 – 1000 V
Nombre de seguidors MPPT	10
Nombre d'entrades CC	10 x 2
Tensió nominal CA	400 V
Intensitat màxima de sortida CA	160,4 A
Eficiència europea	98,4%
Pes	90 kg

Sistema de fixació

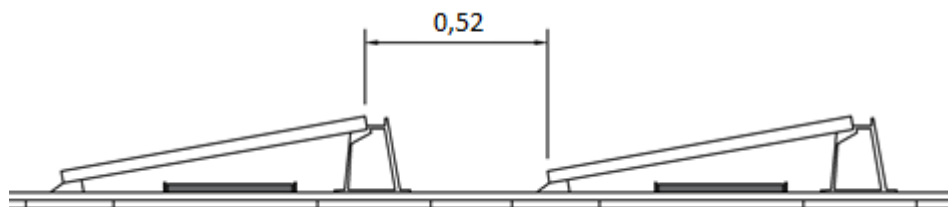
Els mòduls fotovoltaics es muntaran amb un azimuth de -40° sobre la coberta del edifici principal . El sistema de fixació inclinarà els mòduls 10° sobre la coberta i amb una distancia entre files de 52 cm per tal de reduir ombres entre files i maximitzar la potencia



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

instal·lada per unitat de superfície. El sistema escollit és el S-Dome de l'empresa K2 Systems que és compatible amb aquest tipus de cobertes.



Imatge 6. Sistema de fixació

Monitorització

El sistema de monitorització es farà a través del dispositiu de Huawei *Smartlogger 3000A*. Es un sistema de monitorització intel·ligent que accepta comunicació Modbus RTU per cable RS485. El dispositiu anirà instal·lat a la sala on es farà la connexió a la xarxa, així doncs el cable de comunicació entre l'inversor i el dispositiu realitzarà el mateix recorregut que el cable d'alterna. S'instal·larà també un wattímetre trifàsic amb uns toroidals per mesurar el subministrament de la xarxa i comunicar al Smartlogger a través d'una altra cable RS485, i poder dur a terme la monitorització del flux d'energia.

2.4.3 Descripció geomètrica. Relació de superfícies.

La instal·lació fotovoltaica proposta té la configuració que s'indica a la següent imatge:



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 7. Disposició de plaques i pla de strings

Per el càlcul de la superfície total de actuació s'ha considerat la superfície de les plaques fotovoltaïques i la separació entre panells. A la següent taula es té un resum de relació de superfícies.

Taula 4. Resum de relació de superfícies

Superfície disponible a la coberta	790 m²
Plaques fotovoltaïques	446 m²
Superfície total d'actuació	632 m²
Relació superfície de actuació / superfície disponible	91%

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

3 MN. NORMATIVA APLICABLE

3.1 MN 1 Normes d'instal·lacions fotovoltaïques

- REBT (Reglament electrotècnic per a baixa tensió)
- CTE (Codi tècnic de l'edificació), l'apartat DB SE (Document bàsic de seguretat estructural) Referit a les fixacions i estructures dels panells.
- Norma UNE-EN (AEN/CTN/206/GT82) Referida als paràmetres normalitzats exigibles als equips i les instal·lacions fotovoltaïques.
- Normes i/o ordenances municipals referides a la instal·lació d'elements sobreposats en façanes o cobertes, així com a la instal·lació de sistemes fotovoltaïques.
- Decret legislatiu 1/2010, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'urbanisme, en què es regula el règim d'intervenció urbanística de les instal·lacions fotovoltaïques, tant en edificis com en sòl no urbanitzable.

3.2 MN 2 Normes elèctriques

- Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 842/2002 (BOE 18/09/02)
- CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006
- Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió D. 363/2004 (DOGC 26/8/2004)
- Procediment administratiu per a l'aplicació del reglament electrotècnic de baixa tensió Instrucció 7/2003, de 9 de setembre
- Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges Instrucció 9/2004, de 10 de maig
- Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques
Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación
RD 3275/82 (BOE: 1/12/82)correcció d'errors (BOE: 18/1/83)



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

- Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación
Resolució 19/6/84 (BOE: 26/6/84)
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión D 3151/1968
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000)

3.3 MN 3 Altres

- Directiva 89/106/CEE de productes de construcció
- Transposada pel RD 1630/1992, de desembre, modificat pel RD 1329/1995.
- Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
RD 312/2005 (BOE: 2/04/2005)
- Control de qualitat en l'edificació
D 375/88 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)
- Obligatorietat de fer constar en el programa de control de qualitat les dades referents a l'autorització administrativa relativa als sostres i elements resistents
O 18/3/97 (DOGC: 18/4/97)
- Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació.
R 22/6/98 (DOGC: 3/8/98)
- Autorización de uso de sistemas de forjados o estructuras para pisos y cubiertas
RD 1630/80 (BOE: 8/8/80)
- Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados
R 30/1/97 (BOE: 6/3/97)
- Autorització administrativa per als fabricants de sistemes de sostres per a pisos i cobertes i d'elements resistents components de sistemes
D 71/95 (DOGC: 24/3/95) desplegament (o. de 31/10/95, DOGC: 8/11/95)



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

ANNEXOS AL PROJECTE EXECUTIU



1 ANNEX PRESSUPOST



PRESSUPOST/AMIDAMENTS

Capítol	Unitat	Descripció	Amidament	Preu Unitari	Import
02.01	Ud	Módulo solar fotovoltaico.	232	185,01 €	42.922,32 €

Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 405 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 34,2 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 11,7 A, tensión en circuito abierto (Voc) 41,2 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 12,28 A, eficiencia 20,8%, 160 células de 158x158 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 1754x1096x30 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 22,64 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. El precio no incluye la estructura soporte.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 400 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 41,69 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 9,6 A, tensión en circuito abierto (Voc) 49,8 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 10,36 A, eficiencia 19,89%, 144 células de 158x158 mm, vidrio exterior templado de 3,2 mm de espesor, capa adhesiva de etilvinilacetato (EVA), capa posterior de polifluoruro de vinilo, poliéster y polifluoruro de vinilo (TPT), marco de aluminio anodizado, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, dimensiones 2008x1002x40 mm, resistencia a la carga del viento 245 kg/m², resistencia a la carga de la nieve 551 kg/m², peso 22,64 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores.	1,000	165,00	165,00
Subtotal materiales:				165,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª instalador captadores solares	0,436	19,56	8,53
h	Ayudante instalador captadores solares	0,436	18,01	7,85
Subtotal mano de obra:				16,38
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	181,38	3,63
Costes directos (1+2+3):				185,01

02.02	Ud	Sistema de fijació de moduos fotovoltaicos	232	93,21 €	21.624,72 €
-------	----	--	-----	---------	-------------

Sistema de fijación de modulos fotovoltaicps con railes y pimzas apto para anclarse a hormigón 10º de inclinación. Perfileria de aluminio EN AW-6063 T66 y AW-6082 T6 para reducir carga y tornilleria resistente a inclemencias del tiempo.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Sistema de fijación de modulos fotovoltaicps con railes y pimzas apto para inclinarse 10º y contrapesarsePerfileria de aluminio EN AW-6063 T66 y AW-6082 T6 para reducir carga y tornilleria resistente a inclemencias del tiempo.	1,000	75,00	75,00
Subtotal materiales:				75,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª instalador captadores solares	0,436	19,56	8,53
h	Ayudante instalador captadores solares	0,436	18,01	7,85
Subtotal mano de obra:				16,38
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	91,38	1,83
Costes directos (1+2+3):				93,21

02.03	Ud	Bloque de hormigon	1600	2,51 €	4.016,00 €
-------	----	--------------------	------	--------	------------

Bloque macizo de hormigon de 40x20x5cm de 5 kg hidrofugados en masa y resistente a las inclemencias del tiempo.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Bloque macizode hormigon de 40x20x5cm de 5 kg hidrofugados en masa y resistente a las inclemencias del tiempo	1,000	0,90	0,90
Subtotal materiales:				0,90
Mano de obra				
h	Oficial 1ª instalador captadores solares	0,080	19,56	1,56
Subtotal mano de obra:				1,56
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	2,46	0,05
Costes directos (1+2+3):				2,51

02.04	Ud	Inversor Fotovoltaico	1	6.037,98 €	6.037,98 €
-------	----	-----------------------	---	------------	------------

Inversor trifásico con voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, rango de voltaje de entrada de 200 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 100 kW, potencia máxima de salida 100 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, con soporte para colgar, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Inversor trifásico con voltaje de entrada máximo 1100 Vcc, rango de voltaje de entrada de 200 a 1000 Vcc, potencia nominal de salida 15 kW, potencia máxima de salida 15 kVA, eficiencia máxima 98,7%, dimensiones 640x530x270 mm, peso 43 kg, con soporte para colgar, indicador del estado de funcionamiento con led, comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, dos puertos Ethernet, y protocolo de comunicación Modbus.	1,000	5850,00	5850,00
Subtotal materiales:				5850,00
Equipo y maquinaria				
h	Camión con grúa de hasta 6 t	0,580	49,45	28,68
Subtotal mequipo y maquinaria:				28,68
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	1,089	19,56	21,30
h	Ayudante electricista	1,089	18,01	19,61
Subtotal mano de obra:				40,91
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	5919,59	118,39
Costes directos (1+2+3+4):				6037,98

02.05	m	Cable eléctrico multipolar de 0,6/1 kV de tensión nominal	50	21,45 €	1.072,50 €
-------	---	---	----	---------	------------

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000	19,00	19,00
Subtotal materiales:				19,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,054	19,56	1,06
h	Ayudante electricista	0,054	18,01	0,97
Subtotal mano de obra:				2,03
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	21,03	0,42
Costes directos (1+2+3):				21,45

02.06	m	Cable eléctrico unipolar de 0,6/1 kV de tensión nominal	500	2,82 €	1.410,00 €
-------	---	---	-----	--------	------------

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000	1,15	1,15
Subtotal materiales:				1,15
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,043	19,56	0,84
h	Ayudante electricista	0,043	18,01	0,77
Subtotal mano de obra:				1,61
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	2,76	0,06
Costes directos (1+2+3):				2,82

02.07	Ud	Conectores solares	24	26,36 €	632,64 €
-------	----	--------------------	----	---------	----------

Pareja macho y hembra de conectores solares MC4 con contactores metalicos.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Pareja macho y hembra de conectores solares MC4 con contactores metalicos. Especial resistencia a las inclemencias del tiempo.	1,000	25,00	25,00
Subtotal materiales:				25,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,043	19,56	0,84
Subtotal mano de obra:				0,84
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	25,84	0,52
Costes directos (1+2+3):				26,36

02.08	Ud	Interruptor automatico magnetico, modular	2	567,43 €	1.134,86 €
-------	----	---	---	----------	------------

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 250 A, poder de corte 50 kA, curva MA.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	1,000	550,00	550,00
Subtotal materiales:				550,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,322	19,56	6,30
Subtotal mano de obra:				6,30
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	556,30	11,13
Costes directos (1+2+3):				567,43

02.09	Ud	Interruptor diferencial modular	1	537,90 €	537,90 €
-------	----	---------------------------------	---	----------	----------

Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase Asi.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase Asi, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1.	1,000	520,00	520,00
Subtotal materiales:				520,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,376	19,56	7,35
Subtotal mano de obra:				7,35
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	527,35	10,55
Costes directos (1+2+3):				537,90

02.10	m	Canal protectora para alojamiento de cables eléctricos y de telecomunicación.	120	16,53 €	1.983,60 €
-------	---	---	-----	---------	------------

Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 60x190 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
m	Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 60x190 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 50085-1, suministrada en tramos de 3 m de longitud, con film de protección, para alojamiento de cables eléctricos y de telecomunicación, incluso puentes.	1,000	12,50	12,50
Subtotal materiales:				12,50
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,130	19,56	2,54
h	Ayudante electricista	0,065	18,01	1,17
Subtotal mano de obra:				3,71
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	16,21	0,32
Costes directos (1+2+3):				16,53

02.11	Ud	Armario de distribución modular	2	285,45 €	570,90 €
-------	----	---------------------------------	---	----------	----------

Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 48 módulos, en 2 filas.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 48 módulos, en 2 filas, de 450x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables, incluso accesorios de montaje, según UNE-EN 60670-1.	1,000	275,00	275,00
Subtotal materiales:				275,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,248	19,56	4,85
Subtotal mano de obra:				4,85
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	279,85	5,60
Costes directos (1+2+3):				285,45

02.12	Ud	Toma de tierra con pica.	1	241,68 €	241,68 €
-------	----	--------------------------	---	----------	----------

Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud. Con 23 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000	20,00	20,00
Ud	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	23,000	2,81	64,63
m	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble	1,000	7,00	7,00
Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	74,00	74,00
Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000	46,00	46,00
Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	1,15	1,15
Subtotal materiales:				212,78
Mano de obra				
	Oficial 1ª electricista	0,643	19,56	12,58
	Ayudante electricista	0,643	18,01	11,58
Subtotal mano de obra:				24,16
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	236,94	4,74
Costes directos (1+2+3+4):				241,68

02.13	Ud	Sistema de monitorización	1	1.181,53 €	1.181,53 €
-------	----	---------------------------	---	------------	------------

El sistema de monitorización esta formado por un gestor de dspositivos con interfaces de comunicacion WLAN, LAN, RS485, Mbus, 2G/3G/4G. Con capacida de gestionar 80 dispositivos. Tambien incluye los sensores de temperatura y radiación.

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Gestor de dspositivos con interfaces de comunicacion WLAN, LAN, RS485, Mbus, 2G/3G/4G. Con capacida de gestionar 80 dispositivos Protocolo de comuncación mediante RS485 Modbus-RT. Alimentació en CC i C. Dimensiones 225x160x44mm con montaje en pared o riel DIN.	1,000	530,00	530,00
Ud	Sensor de radiacion y temperatura de silicio. Recubierto de EVA con una protección de aluminio.	1,000	525,00	525,00
Ud	Sistema de control y fgeston de datos medidos. Transferencia de datos via Ethernet (e.g. Modbus) con capacidad de gestionar hasta 25 deispositivos de medida.	1,000	75,00	75,00
Subtotal materiales:				1130,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	1,450	19,56	28,36
Subtotal mano de obra:				28,36
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	1158,36	23,17
Costes directos (1+2+3):				1181,53

02.14	Ud	Medidor de potencia trifasico	1	272,36 €	272,36 €
Medidor de potencia trifasico con capacidad de comunicación.					

Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
Materiales				
Ud	Medidor de potencia trifasico con capacidad de comunicación mediante RS485 con protocolo Modbus RTU y toroidales incluidos.	1,000	250,00	250,00
Subtotal materiales:				250,00
Mano de obra				
h	Oficial 1ª electricista	0,870	19,56	17,02
Subtotal mano de obra:				17,02
Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios	2,000	267,02	5,34
Costes directos (1+2+3):				272,36

TOTAL IMPORT PARTIDES D'INSTAL·LACIONS = 83.638,99 €

TOTAL PEM = 83.638,99 €

TOTAL PEC = 88.657,33 €

TOTAL PEC + IVA = 107.275,37 €

2 ANNEX DE PLA DE TREBALL



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

A continuació, es pot consultar el pla de treball del projecte:

Pla de treball							
	Abans d'inici obra	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 4	Setmana 6
Treballs Previs (no formen part d'aquesta memòria tècnica)							
Neteja de la coberta principal							
Instal·lació de les mesures de seguretat fixes pels treballs de instal·lació							
Instal·lació Fotovoltaica							
Instal·lació d'estructura de fixació							
Instal·lació dels mòduls fotovoltaics							
Instal·lació elèctrica del sistema							
Instal·lació del sistema de monitoreig							
Posta en marxa							

Imatge 8. Pla de treball



3 ANNEX DIMENSIONAT INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

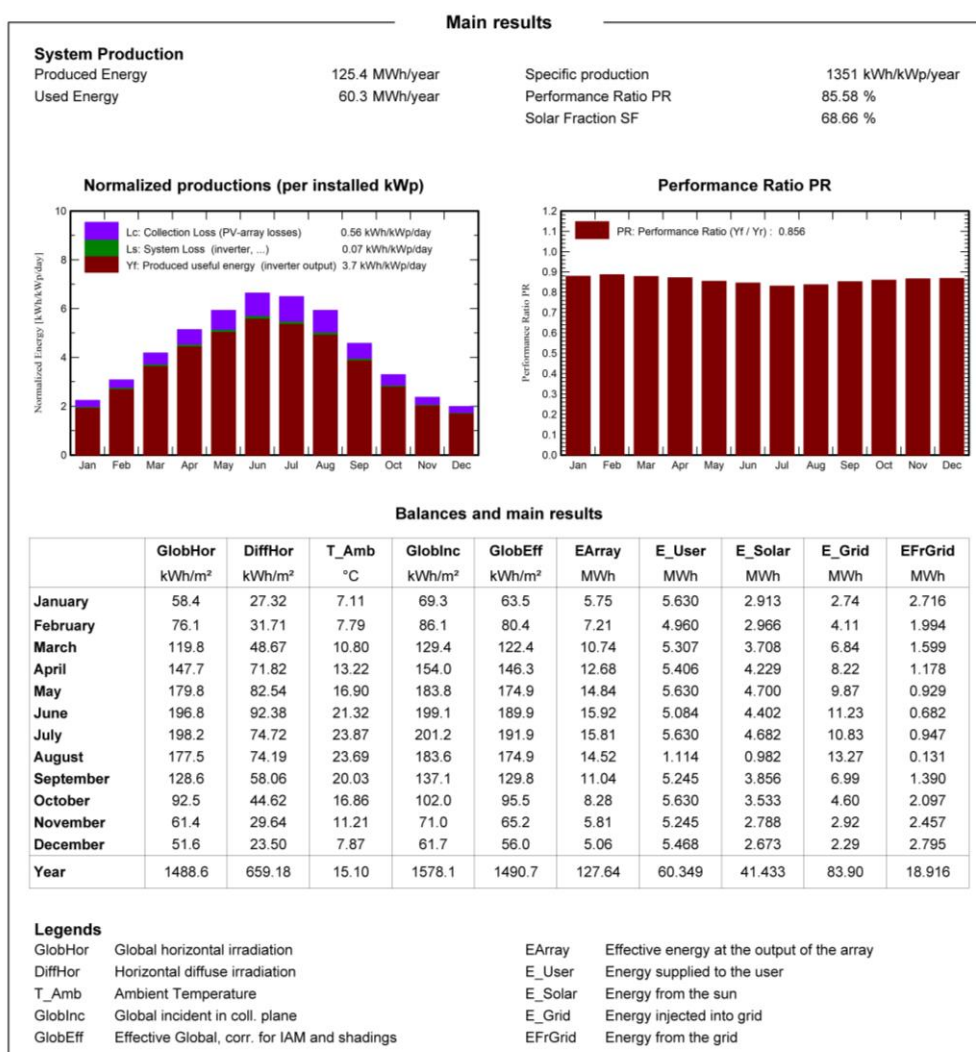


PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Al tractar-se d'un projecte de una comunitat energètica amb usuaris potencials i un consum elevat de energia l'objectiu de la instal·lació fotovoltaica es produir energia per autoconsum i disminuir el consum de la xarxa elèctrica. Això implica un estalvi econòmic i un pas més cap a la descarbonització.

Per tant, considerant el comentat anteriorment s'ha dimensionat la instal·lació fotovoltaica per optimitzar l'autoconsum. A partir de les dades de consum proporcionades per l'Ajuntament de Vidreres, s'ha realitzat una simulació per veure en quin escenari estem. Aquest es el resultat de la simulació on es pot veure mes a mes quin es el flux d'energia.

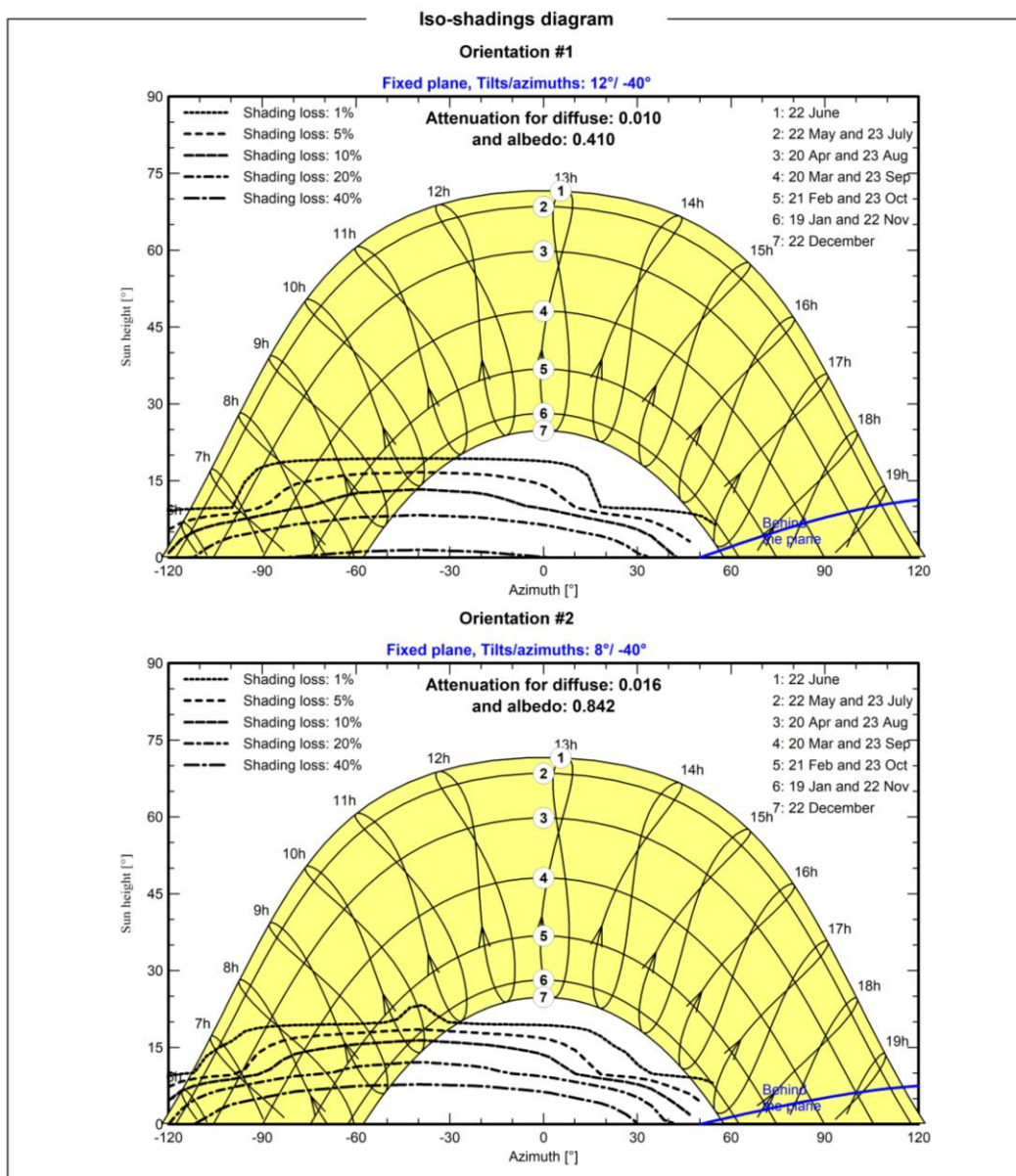


Imatge 9. Balanç anual de producció i consums



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 10. Recorregut solar amb afectació d'ombres

Com es pot comprovar al gràfic anterior, la planta fotovoltaica té poca afectació d'ombres en hores del matí. Aquest escenari és favorable per a la producció d'energia.

A continuació hi trobareu una taula resum dels resultats obtinguts així com un diagrama de flux de la instal·lació completa.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Project summary					
Geographical Site		Situation		Project settings	
Vidreres		Latitude		Albedo	
Espanya		41.79 °N		0.20	
		Longitude			
		2.79 °E			
		Altitude			
		91 m			
		Time zone			
		UTC+1			
Meteo data					
Vidreres					
Meteonorm 8.0 (2003-2017), Sat=10% - Synthetic					

System summary					
Grid-Connected System		Sheds on a building			
Simulation for year no 1					
PV Field Orientation		Near Shadings		User's needs	
Fixed planes		Linear shadings		Ext. defined as file	
2 orientations				Consum anual Vidreres - Escola Sant Iscle.csv	
Tilts/azimuths					
12 / -40 °					
8 / -40 °					
System information					
PV Array		Inverters			
Nb. of modules		232 units		1 unit	
Pnom total		92.8 kWp		100 kWac	
				0.928	

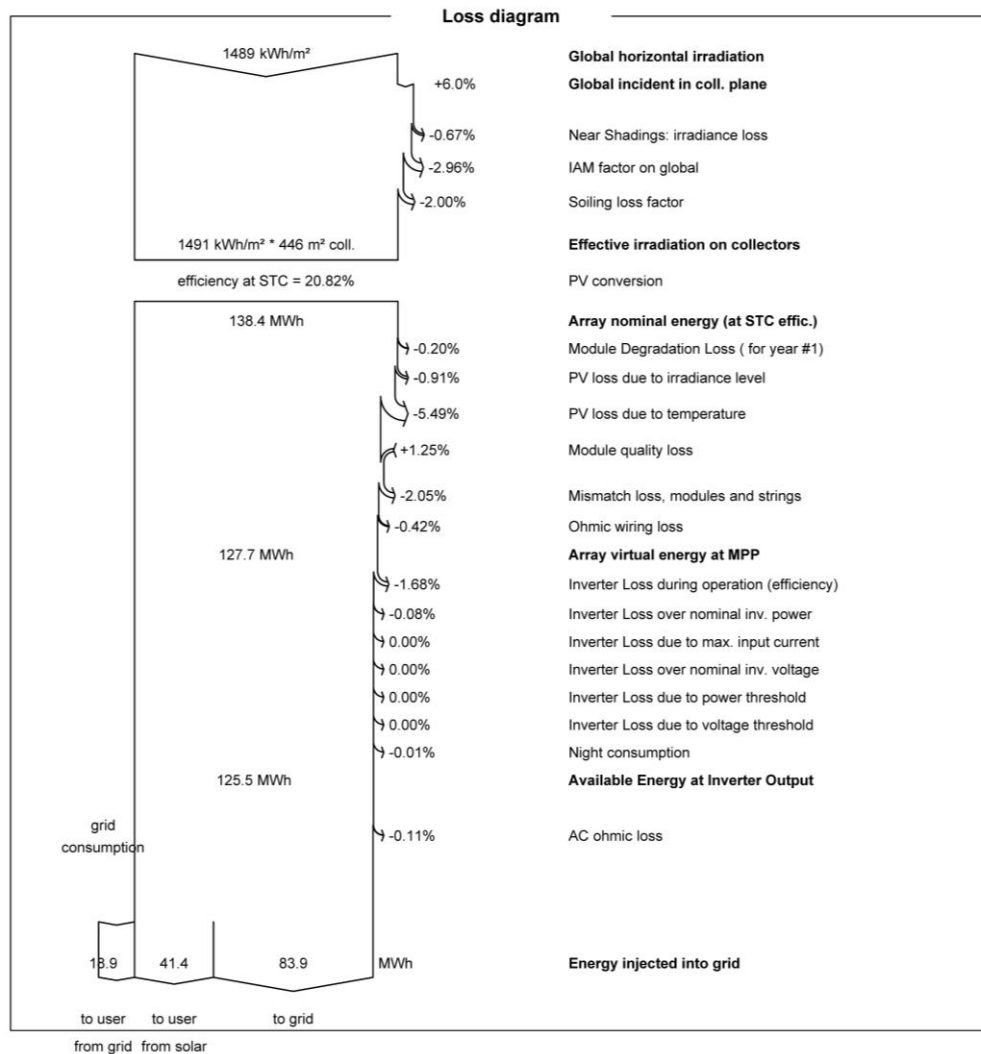
Results summary					
Produced Energy	125.4 MWh/year	Specific production	1351 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	85.58 %
Used Energy	60.3 MWh/year			Solar Fraction SF	68.66 %

Imatge 11. Dades resum del projecte



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 12. Diagrama de pèrdues

Així doncs, es conclou que la producció untaria anual d'aquesta proposta es de **1351 kWh/kWp/any** que equival a un producció elèctrica total anual de **125,4 MWh/any** i el coeficient de rendiment per al primer any es de **85,58%**.



4 ANNEX DIMENSIONAT CABLEJAT I PROTECCIONS



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

El dimensionament del cablejat consisteix en el compliment simultani de dos criteris:

- Criteri de la intensitat màxima admissible o de sobreescalfament: La temperatura del conductor treballant a plena càrrega i en règim permanent no pot superar mai la temperatura màxima admissible del conductor.
- Criteri de la caiguda de tensió: La caiguda de tensió degut a la resistivitat del cable no ha de superar els límits establerts pel Reglamenten cada part de la instal·lació.

Secció per criteri de sobreescalfament

A partir del Codi Tècnic del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió on estan especificades les intensitats màximes admissibles dels cables per a diferents seccions, mètodes d'instal·lació i material d'aïllament, s'ha comprovat que:

$$1,25 * I_{max} < I_{adm}$$

On:

I_{max} : Intensitat màxima que circula pel conductor. Se li aplica un factor del 25% de sobrecorrent per raons de seguretat.

I_{adm} : Intensitat màxima admissible del cable en les condicions d'estudi.

Secció per criteri de caiguda de tensió

D'acord amb les instruccions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, la caiguda de tensió en cada tram no pot superar el 1,5%. Coneixent que la caiguda de tensió en cada tram de cablejat e calcula de la següent manera:



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

$$\% CT = \frac{L * 1,25 * I * \cos(\varphi)}{\gamma_{\theta} * V * S}$$

On:

L: Longitud del tram d'estudi en metres

I: Intensitat màxima que hi circula. Se li aplica un factor de 25% de sobrecorrent per raons de seguretat.

$\cos(\varphi)$: Factor de potència. Només s'utilitza en trams trifàsics.

γ_{θ} : Resistivitat del conductor. Depèn del material del nucli. Normalment per nucli de coure 48 $\Omega \cdot \text{m}/\text{mm}^2$.

V: Tensió de treball del tram d'estudi. En trifàsic tensió de línia.

S: Secció del cablejat en el tram d'estudi.

Cal remarcar que per a trams curts, el criteri més restrictiu es el tèrmic, mentre que per a trams llargs ho es el de la caiguda de tensió.

Per al correcte dimensionament del cablejat s'han avaluat l'string mes llarg i el mes curt i s'ha agafat la secció més restrictiva.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Així doncs, la taula resum de les seccions en cada tram del cablejat es la següent:

Taula 5. Taula resum dimensionat secció del cablejat

Tram	Longitud	Voltatge	Intensitat	Secció mínima necessària del cable	Secció recomanada
String_1	180 m	684 V	12,28 A	4 mm ²	6 mm²
String_2	80 m	615,6 V	12,28 A	2,5 mm ²	6 mm²
Cable CA	20 m	400 V	160,4 A	3 x 75 mm ²	3 x 95 mm²

S'han calculat les seccions mínimes que el cable ha de tenir en cada tram, però per raons de seguretat s'ha decidit sobre dimensionar una secció per sobre.

Dimensionament del cablejat de posada a terra

Esta regulada per la ITC-BT-18 de la REBT i cal tenir present el Reial decret 1663/2000 on s'explica que les masses han d'anar connectades a un terra independent del neutre de l'empresa distribuïdora.

Aquesta posada a terra ha de permetre el pas de corrents per defecte i descarregues d'origen atmosfèric.

Dimensionat dels elements de la xarxa de posada a terra:

- **Conductors de terra:** Seguint la ITC-BT-18 s'escull un conductor de coure amb coberta de 16 mm² per tots els trams no soterrats.

Taula 6. Conductors de terra de la norma ITC-BT-18 de la REBT



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Segons apartat 3.4	16 mm ² coure 16 mm ² acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² coure 50 mm ² ferro	

La protecció contra la corrosió s'obtindrà mitjançant un envoltant.

- **Borns de connexió a terra:** uneixen la línia d'enllaç als conductors de protecció.
- **Conductors de protecció:** Seguint la ITC-BT-18 el conductor ha de complir:

Taula 7. Conductors de protecció de la norma ITC-BT-18 de la REBT

Secció dels conductors de fase de la instal·lació [mm ²]	Secció mínima dels conductors de protecció [mm ²]
$S < 16$	$S_p = S$
$16 \leq S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

En el cas d'estudi, depenent el sector de que s'estigui protegint estarem en el primer segon o tercer grup. A continuació es representarà una llista amb les seccions dels cables de protecció de cada sector:

- Sector de continua: 10 mm²
- Sector d'alterna: 16 mm² i 25 mm²



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

En tots el casos els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, de com a mínim:

- 2,5 mm² , si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

La connexió a terra ha de ser, per normativa, independent a la presa de terra de l'edifici. Així doncs, es col·locarà una pica al costat del punt de connexió.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Tota la instal·lació compleix el Reglament electrotècnic de Baixa Tensió i el Reial Decret 1699/2011.

Per a consultar els detalls dels quadres elèctrics de la instal·lació es pot consultar l'esquema unifilar a la secció de plànols.

Proteccions de corrent continu:

- Protecció contra sobre carregues: No cal instal·lar fusibles ja que en la instal·lació proposada com a màxim hi ha dos strings en paral·lel i els propis mòduls ja són capaços de bloquejar fins a 3 vegades la intensitat de curtcircuit.
- Protecció contra sobretensions: No cal instal·lar varistors ja que el propi inversor ja disposa de proteccions contra sobretensions transitòries a cada entrada.

Proteccions de corrent altern:

- Interruptor automàtic magneto tèrmic:

$$1,3 * I_{CA \text{ inversor}} \leq I_{nominal}^{PIA} \leq I_{adm \text{ cable}}$$

On:

$I_{CA \text{ inversor}}$: Intensitat màxima a la sortida del inversor. Se li aplica un factor del 30% de sobrecorrent per raons de seguretat.

$I_{nominal}^{PIA}$: Intensitat nominal del PIA seleccionat.

I_{adm} : Intensitat màxima admissible del cable en les condicions d'estudi.

- Interruptor automàtic diferencial de tall:
 - Classe A
 - Sensibilitat **30 mA** com a màxim
 - Intensitat nominal superior a la intensitat màxima que circula per el conductor.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Adicionalment, al punt de connexió a xarxa s'instal·larà altra PIA per protegir la línia, seguint les mateixes condicions que al PIA de la sortida de l'inversor.

Així doncs el resum de les proteccions s'indica a la taula següent.

Taula 8. Resum de les proteccions

Caixa de proteccions sortida inversor	PIA	Trifàsic de 250 A Ic = 6kA
	Diferencial classe A Superinmunitzat	Trifàsic de 250/30 mA
Caixa de proteccions punt de connexió	PIA	Trifàsic de 250 A



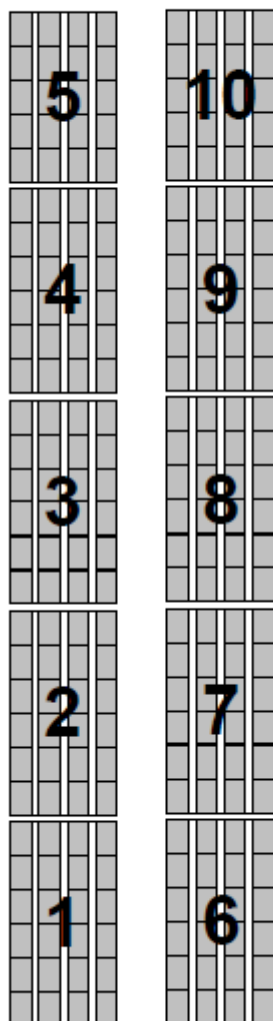
5 CÀLCUL DE CONTRAPES



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Per efectes de la separació tèrmica s'ha dividit la instal·lació en 4 grups tenint les grups mes grans al nord de la coberta y les mes petits al sud com es mostra en la següent imatge.



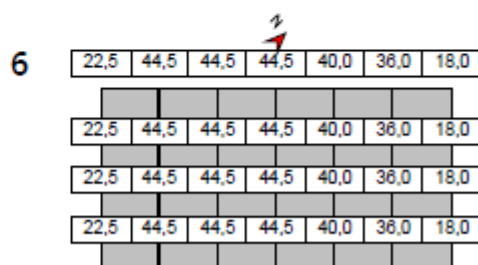
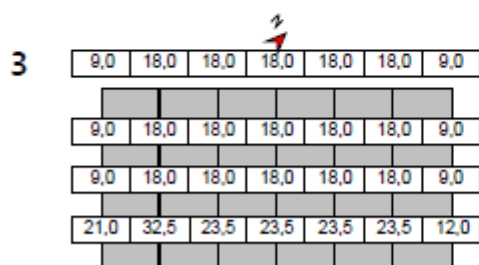
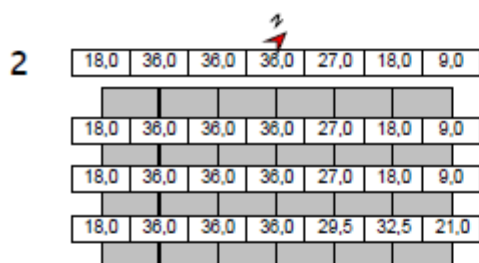
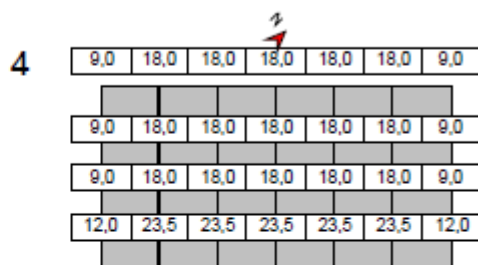
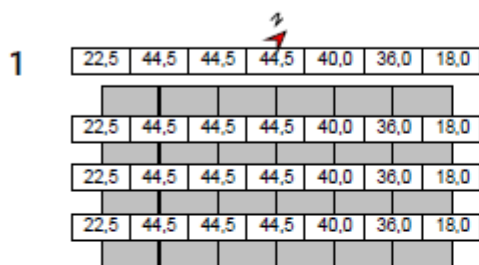
Imatge 13. Grups i pla de muntatge

Considerant i l'exposició al vent en la ubicació d 'estudi a més esta distribució, la orientació i inclinació de les plaques s'ha calculat les següents contrapesos per cadascuna de les plaques de la instal·lació.



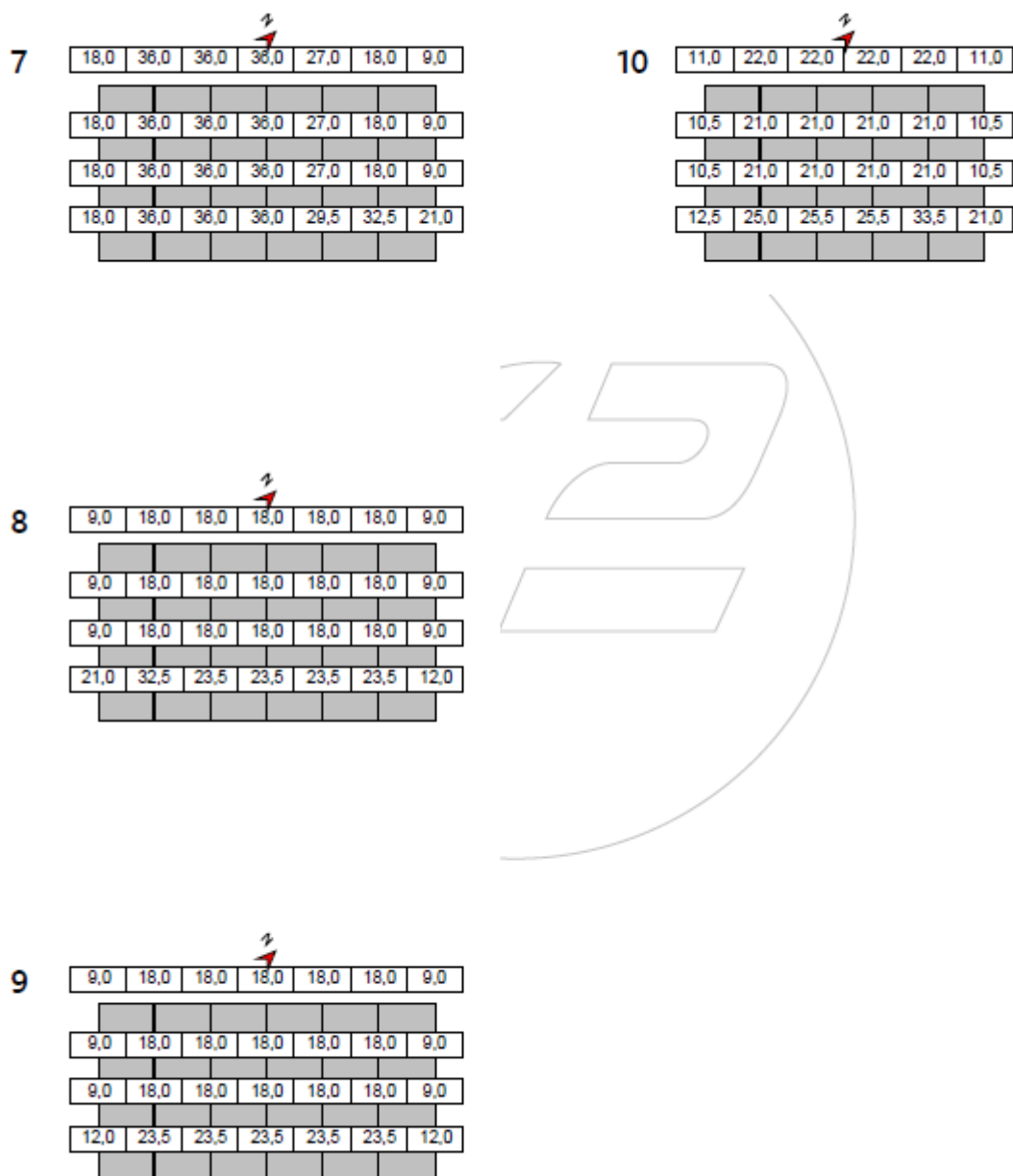
PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 14. Distribució de contrapès

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Així doncs el contrapès màxim requerit és de 44,5 kg. Considerant el pes total de les panells, les contrapès i el sistema de fixació el pes net que haurà de suportar la coberta serà de uns **12655 kg**.

Considerant la superfície de la coberta, la carga mitja que aquesta suportarà es de 19 kg/m², aconseguint màxims de **25 kg/m²**.



6 ANNEX DE FITXES TÈCNIQUES



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



PRODUCTO: TSM-DE09.08
RANGO DE POTENCIA: 390-410 W

410 W+

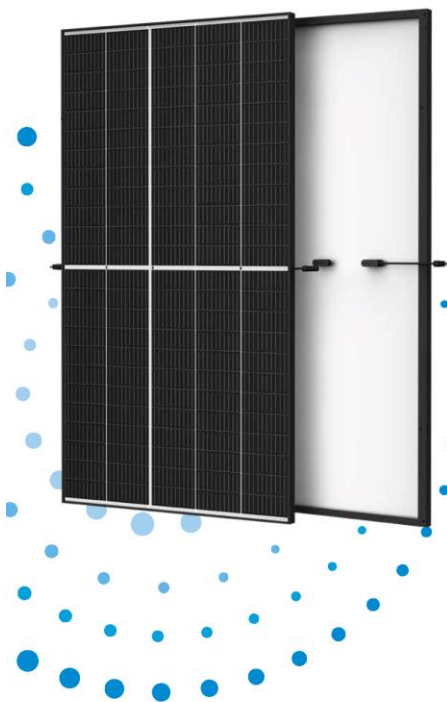
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

0/+5 W

TOLERANCIA POSITIVA

21,3%

EFICIENCIA MÁXIMA



Pequeño en tamaño, grande en potencia

- Genera hasta 410 W, 21,3 % de eficiencia del módulo con tecnología de interconexión de alta densidad
- Tecnología multi-busbar para una mejor absorción de la luz, menores resistencias en serie, captura de corriente mejorada y mayor fiabilidad
- Excelente rendimiento con poca luz (IAM) gracias a la optimización del proceso de las células y de los materiales del módulo



Solución universal para tejados residenciales, comerciales e industriales

- Diseñado para ser compatible con inversores, optimizadores y sistemas de montaje convencionales
- Tamaño perfecto y bajo peso para un fácil manejo. Costes de transporte optimizados
- Reduce el coste de la instalación con una mayor potencia y rendimiento
- Soluciones de instalación flexibles para el despliegue del sistema



Gran fiabilidad

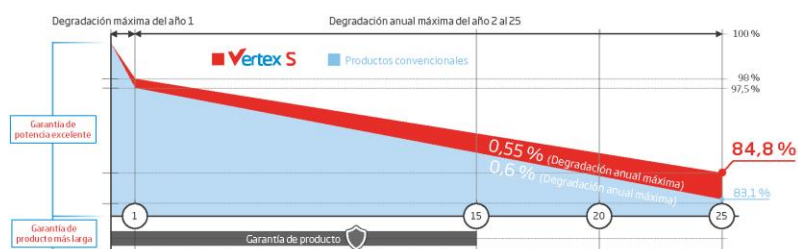
- Cargas de nieve probadas de hasta 6.000 Pa
- Cargas de viento probadas de hasta 4.000 Pa

Garantía Ampliada del Vertex S

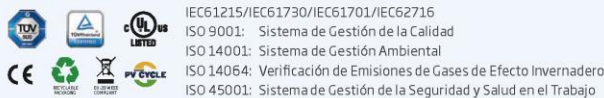
2 %
Degradación máxima del año 1

0,55 %
Degradación anual máxima del año 2 al 25

15 Años
Garantía de producto



Certificados de productos y sistemas



Trinasolar



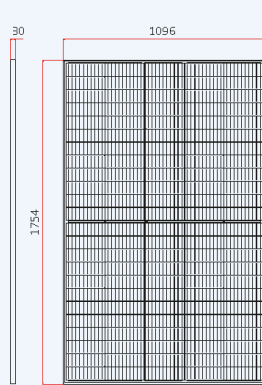
Ajuntament
de Vidreres

PROYECTO EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

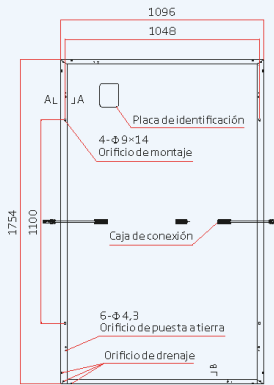
EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



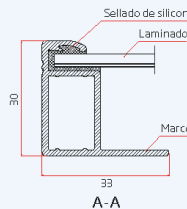
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



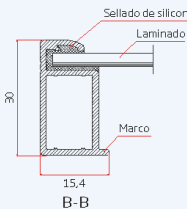
Vista frontal



Vista trasera

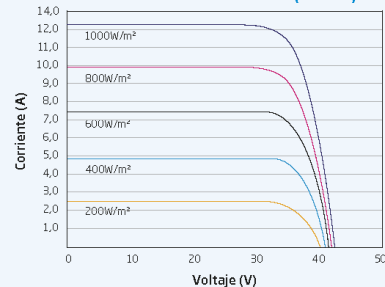


A-A

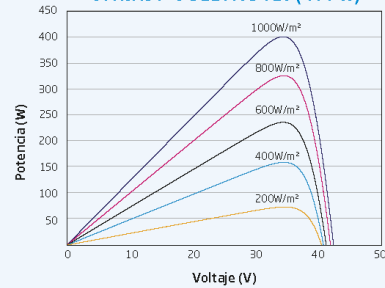


B-B

CURVAS I-V DEL MÓDULO (400 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (400 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima - P _{max} (Wp) *	390	395	400	405	410
Tolerancia de Potencia Nominal - P _{max} (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en Máxima Potencia - V _{MPP} (V)	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6
Corriente en Máxima Potencia - I _{MPP} (A)	11,54	11,62	11,70	11,77	11,85
Tensión de Circuito Abierto - V _{oc} (V)	40,8	41,0	41,2	41,4	41,6
Corriente de Cortocircuito - I _{sc} (A)	12,14	12,21	12,28	12,34	12,40
Eficiencia η _m (%)	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3

STC: Irradiancia de 1000 W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM1,5. *Tolerancia de medida de ± 3%

DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	120 células
Dimensiones del módulo	1.754 x 1.096 x 30 mm
Peso	21,0 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm, alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA/POE
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 30 mm
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm² Instalación en horizontal: 1.100/1.100 mm Instalación en vertical: 280/280 mm *
Conector	TS4/MC4 EV02 *

*Bajo pedido

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima - P _{max} (Wp)	295	298	302	306	310
Tensión en Máxima Potencia - V _{MPP} (V)	31,8	32,0	32,2	32,5	32,8
Corriente en Máxima Potencia - I _{MPP} (A)	9,26	9,32	9,38	9,41	9,46
Tensión en Circuito Abierto - V _{oc} (V)	38,4	38,6	38,8	38,9	39,1
Corriente de Cortocircuito - I _{sc} (A)	9,78	9,84	9,90	9,95	9,99

NOCT: Irradiancia de 800 W/m², Temperatura ambiente de 20 °C, Velocidad del viento de 1 m/s.

TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43 °C (± 2 K)
Coefficiente de Temperatura de P _{max}	-0,34 %/K
Coefficiente de Temperatura de V _{oc}	-0,25 %/K
Coefficiente de Temperatura de I _{sc}	0,04 %/K

LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	-40 a +85 °C
Tensión Máxima del Sistema	1.500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	20 A

GARANTÍA

15 años de garantía del Producto
25 años de garantía de Potencia
2% de degradación el primer año
0,55% de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja	36 unidades
Módulos por contenedor 40'	936 unidades



PRECAUCIÓN: LEA LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD E INSTALACIÓN ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO.
© 2021 Trina Solar Limitada. Todos los derechos reservados. Las especificaciones de esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso

Versión número: TSM_ESP_2021_C

www.trinasolar.com



Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Smart String Inverter



SUN2000-100KTL-M1



Smart

Smart I-V Curve Diagnosis supported



Efficient

Max. efficiency 98.8%



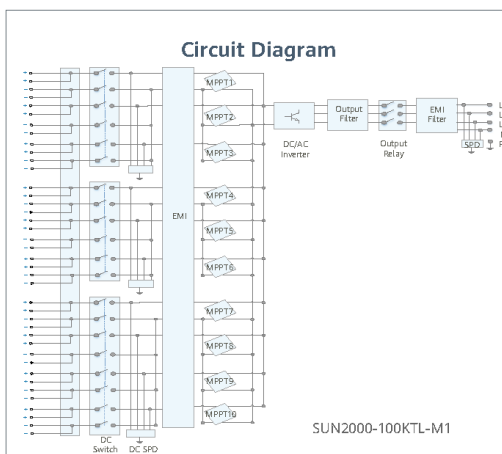
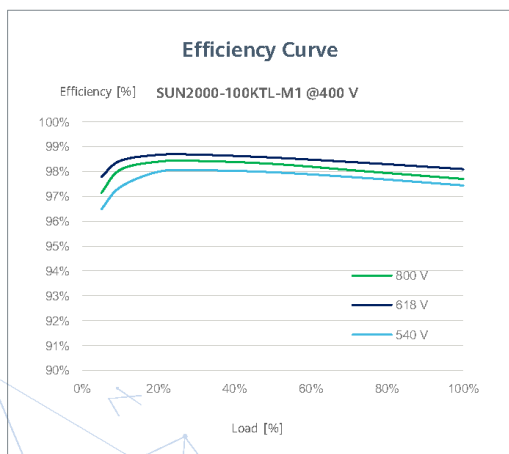
Safe

Fuse free design



Reliable

Type II surge arresters for DC & AC



8

SOLAR.HUAWEI.COM



Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

SUN2000-100KTL-M1 Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-100KTL-M1
Efficiency	
Max. efficiency	98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V
European efficiency	98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V
Input	
Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. number of inputs	20
Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. Output Current	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	90 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W

Standard Compliance (more available upon request)

Certificate
Grid Connection Standards

EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11, DEWA , G99, NRS 097-2-1

^{*1} The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
^{*2} Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

SOLAR.HUAWEI.COM



Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

SmartLogger3000A



Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



Seguro

Fácil de instalar en el sitio



Fiable

Protección contra sobretensiones

Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A
Gestión de dispositivos	
Max. Número de dispositivos manejables	80
Interfaz de comunicación	
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE : 850/900/1800/1900 MHz ²
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)
Protocolo de comunicación	
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645
Interacción	
LED	LED Indicator x 3 - RUN, ALM, 4G
WEB	Web Incrustada
USB	USB 2.0 x 1
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio
Ambiente	
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%
Max. Altitud de operación	4,000 m
Alimentación	
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W
Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)
Peso	2 kg
Grado de protección	IP20
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa

¹ Al poner dentro de la caja de metal, se necesitará antena externa.

² Para recomendada lista y datos de portadores en frecuencias compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

Version No.:03-(20190512)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/



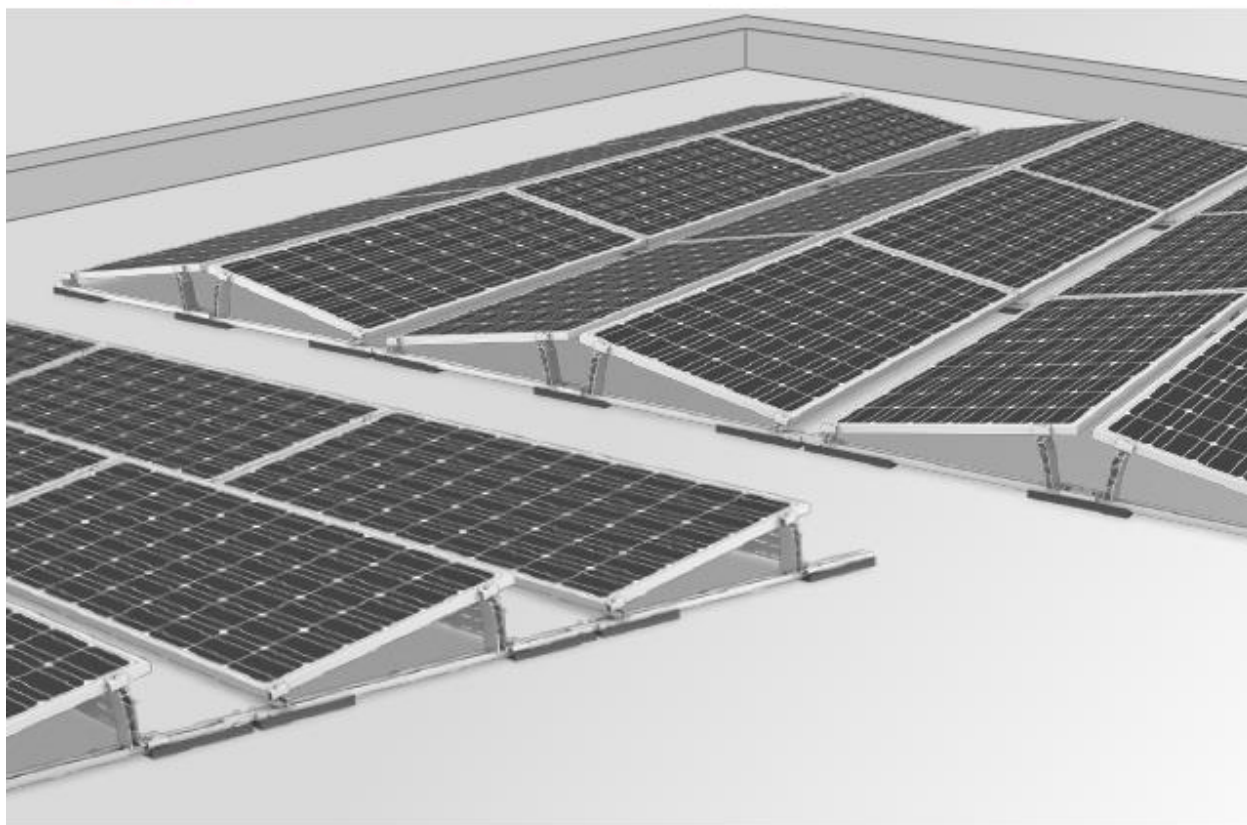
Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Sistema Dome 6



- / 80% pre-ensamblado y 70% más rápido de instalar gracias a los componentes mejorados
- / Sistema optimizado con respecto al contrapeso debido a un mejor coeficiente de fricción de la estera protectora flexible
- / El práctico Dome Speed Spacer asegura un ahorro de tiempo en la alineación de las guías base
- / Anclaje seguro con una unión fija para techos $< 10^\circ$ y garantizar bajas cargas



k2-systems.com · +49 7159 42059-0



Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Componentes

Sets de guías pre-ensamblados

- / Rail Base Set completamente pre-ensamblado y sistema de clic para los Peaks
- / Montaje sin herramientas ni tornillos
- / Diseñado para los tamaños de módulo actuales y futuros

RailConnector

- / Empalme de guías rápido y sencillo con pasadores
- / No es necesario el atornillado
- / Tolerancias compensadas gracias a los agujeros ovalados

Dome Speed Spacer

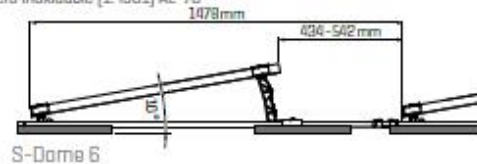
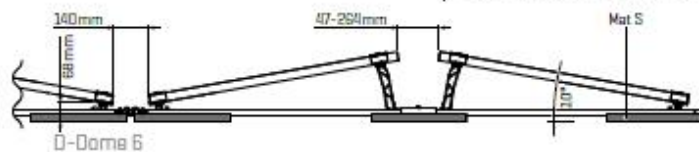
- / Alineación sencilla de las guías en el tejado con la ayuda de esta plantilla con medida ajustable
- / Simplemente ajusta a la longitud del módulo y establece el espacio entre las guías
- / Adecuado para todos los sistemas de techo plano K2

Dome FixPro

- / Amplía enormemente las posibilidades de aplicación de los sistemas Dome 6
- / Fijación para tejados con inclinación $< 10^\circ$
- / Necesario para pendientes de tejados $> 3^\circ$
- / Recomendado para tejados con bajas tolerancias de carga

Dados técnicos

	D-Dome 6		S-Dome 6	
Ámbito de aplicación	Tejados planos < 10° con láminas asfálticas o tela asfáltica, sobre hormigón, grava o tejados cultivados			
Tipo de fijación/anclaje al tejado	• Lastrado y sin perforación para tejados de inclinación: ≤ 3° / Con fijación Dome FixPro: > 3°			
Requisitos	• Tamaño mínimo del sistema: 2 soportes (4 módulos)		• Tamaño mínimo del sistema: 2 módulos	
	• Dimensiones permitidas de módulo (L * An * Al): 1448-2390 × 950-1170 × 30-50 mm			
	• Permitida la fijación en el lado corto del marco del módulo [ver k2-systems.com/es/modulos-autorizados-dome-6]			
Separación térmica	Carril base	Serie de módulos	Carril base	Serie de módulos
Juegos de ralles	máx. 16 m	máx. 16 m	máx. 15 m	máx. 15 m
Rieles largos	máx. 12 m	máx. 16 m	máx. 12 m	máx. 15 m
La distancia mínima al borde del tejado	600 mm			
Ángulo de inclinación	10°			
Material	• Peak, SD, Guía de montaje, MidPlate, EndPlate, Connector, Porter, MiniClamps: Aluminio EN AW-6063 T66 y AW-6062 T6 • Mat S Estera protectora: EPDM • Cortavientos: Magnells / Tornillería: Acero Inoxidable [1.4301] A2-70			



k2-systems.com +49 7159 42059-0



Ajuntament
de Vidreres

7 ANNEX DE SEGURETAT I SALUT



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

6.1. Dades Generals de l'Obra

FULLA RESUM DE LES DADES GENERALS

Fase del projecte:	Projecte Executiu
Tipo de projecte:	Instal·lació
Emplaçament:	Carrer Tossa 1, 17411 Vidreres
Cadastre:	2670101DG8227S0001UL

USOS DEL EDIFICI

Ús principal de l'edifici:	Centre de educació primària
----------------------------	-----------------------------

SUPERFÍCIES

Superfície coberta:	790 m ²
Superfície actuació:	716 m ²
Tipologia de l'actuació:	Instal·lació Fotovoltaica



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

6.1.1. Agents del projecte

Promotor

NIF / CIF / NIE / Altres noms i cognoms / Raó social

P1722700J Ajuntament de Vidreres

Tipo de via / Nom de la via Número Bloc Escala Pis Porta

Carrer Girona 3

Codi Postal / Població / Província

17411 Girona

Telèfon de contacte / Email

+34 97 285 00 25 ajuntament@vidreres.cat

Tècnic redactor de l'estudi Bàsic de Seguretat i Salut:

NIF / CIF / NIE / Nom i cognoms

47874950J Xavier Tauler i Lluch (Envolta Energia Global SL)

Titulació

Col·legiat

Enginyer Industrial, MSc Energies Renovables

16428

Tipo de via / Nombre de la via / Número / Bloc / Escala / Pis / Porta

Carrer Septimània 57, porta esquerra

Codi Postal / Població / Província

08006 Barcelona Barcelona

Web

www.envoltaenergia.com



Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

6.2. Compliment del RD 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà` per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació` d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sot-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació` adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

6.2.1. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del RD 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Els **principis d'acció preventiva** establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 son els següents:

L'empresari aplicarà` les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen

Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció ´ dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.

- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

L'empresari tindrà` en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

6.2.2. Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

Mitjans i maquinaria

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

Treballs previs

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Coberta

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Instal·lacions

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

6.2.3. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials

(Annex II del RD 1627/1997)



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

Mesures de prevenció i protecció

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent. Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

- Immobilització ´ de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descarrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents
- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació ´ correcta de la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació ´ del radi d'acció ´, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació ´ de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització ´ de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6.2.4. Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

6.3. Llistat de normativa a complir en matèria de seguretat i salut

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción

Llei 32/2006 (BOE: 19/10/2006)

- **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles**



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)

- . **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

R.D. 1627/1997, de 24 octubre (BOE: 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE

- . **Modificación del RD 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006

- . **Ley de prevención de riesgos laborales**

Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95)

- . **Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE: 13/12/2003)

- . **Reglamento de los servicios de prevención**

R.D. 39/1997. 17 de enero (BOE: 31/01/97). Modificacions: RD 780/1998 . 30 abril (BOE: 01/05/98)

- . **Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura**

R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, (BOE: 13/11/2004)

- . **Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo**

R.D. 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/97)

- . **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**

R.D. 486/1997. 14 de abril (BOE: 23/04/97) En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la " Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)

- . **Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores**

R.D. 487/1997, de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)

- . **Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización**

R.D. 488/97. 14 abril (BOE: 23/04/97)



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

R.D. 664/1997. 12 mayo (BOE: 24/05/97)

. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

R.D. 665/1997. 12 mayo (BOE: 24/05/97)

. Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

R.D. 773/1997.30 mayo (BOE: 12/06/97)

. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

R.D. 1215/1997. 18 de julio (BOE: 07/08/97) transposició de la directiva 89/655/CEE.

Modifica i deroga alguns capítols de la " ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)

. Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo R.D. 1316/1989 . 27 octubre (BOE: 02/11/89)

. Protección contra riesgo eléctrico

R.D. 614/2001. 8 junio (BOE: 21/06/01)

. Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-006. Almacenamiento de líquidos corrosivos

R.D 988/1998 (BOE: 03/06/98)

. Reglamento de seguridad e higiene del trabajo en la industria de la construcción

O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52). Modificacions: O. 10 diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53) O. 23 septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66) Art. 100 A 105 derogats per O. de 20 gener de 1956. Capítol III derogat pel RD 2177/2004

. Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica

O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1 a 4, 183 a 291 y anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) correcció d'errades: BOE: 17/10/70

. Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)

. Reglamento de aparatos elevadores para obras

O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/77) Modificació: O. de 7 de marzo dE 1981 (BOE: 14/03/81)

. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas-torre desmontables para obras

R.D. 836/2003. 27 juny, (BOE: 17/07/03). vigent a partir del 17 d'octubre de 2003. (deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) i la modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90))

. Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

O. de 31 octubre 1984 (BOE: 07/11/84)

. Normas complementarias del reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

O. de 7 enero 1987 (BOE: 15/01/87)

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo

O. de 9 de marzo DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) Correcció d'errades (BOE: 06/04/71)
Modificació: (BOE: 02/11/89) derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997

. S'aprova el model de llibre d'incidències en obres de construcció

O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/98)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

. Cascos no metálicos

R. de 14 de desembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1

. Protectores auditivos

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2

. Guantes aislantes de electricidad

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4 modificació: BOE: 25/10/75



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

. Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5 modificació: BOE: 27/10/75

. Banquetas aislantes de maniobras

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6 modificació: BOE: 28/10/75

. Equipos de protección personal de vías respiratorias. normas comunes y adaptadores faciales

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 modificació: BOE: 29/10/75

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9. Modificació: BOE: 31/10/75

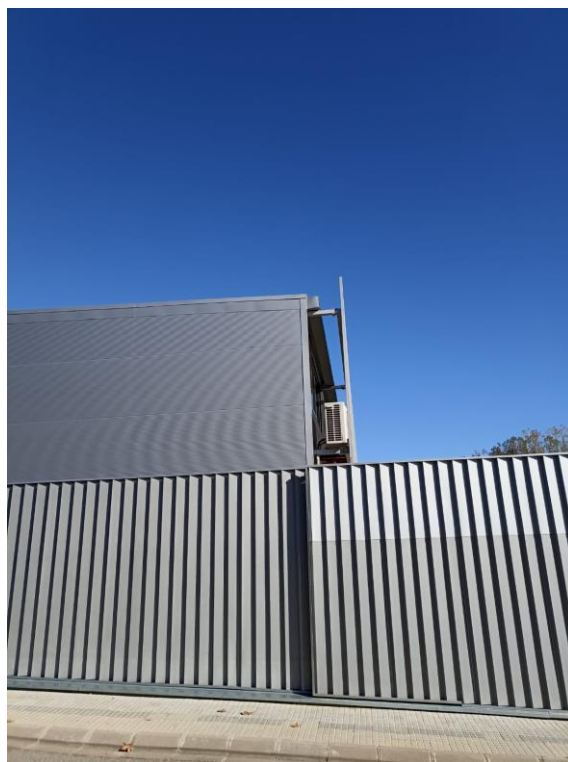


8 ANNEX FOTOGRÀFIC



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 15. Situació actual del edifici principal



Imatge 16. Situació actual – coberta del edifici principal



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES



Imatge 17. Embarrat i punt de connexió de la instal·lació fotovoltaica



Imatge 18. Interruptor general

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

PLÀNOLS



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

PLÀNOLS

1.1 PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT

1.1 PLÀNOL D'IMPLANTACIÓ

1.2 ESQUEMA UNIFILAR



Ajuntament
de Vidreres

PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

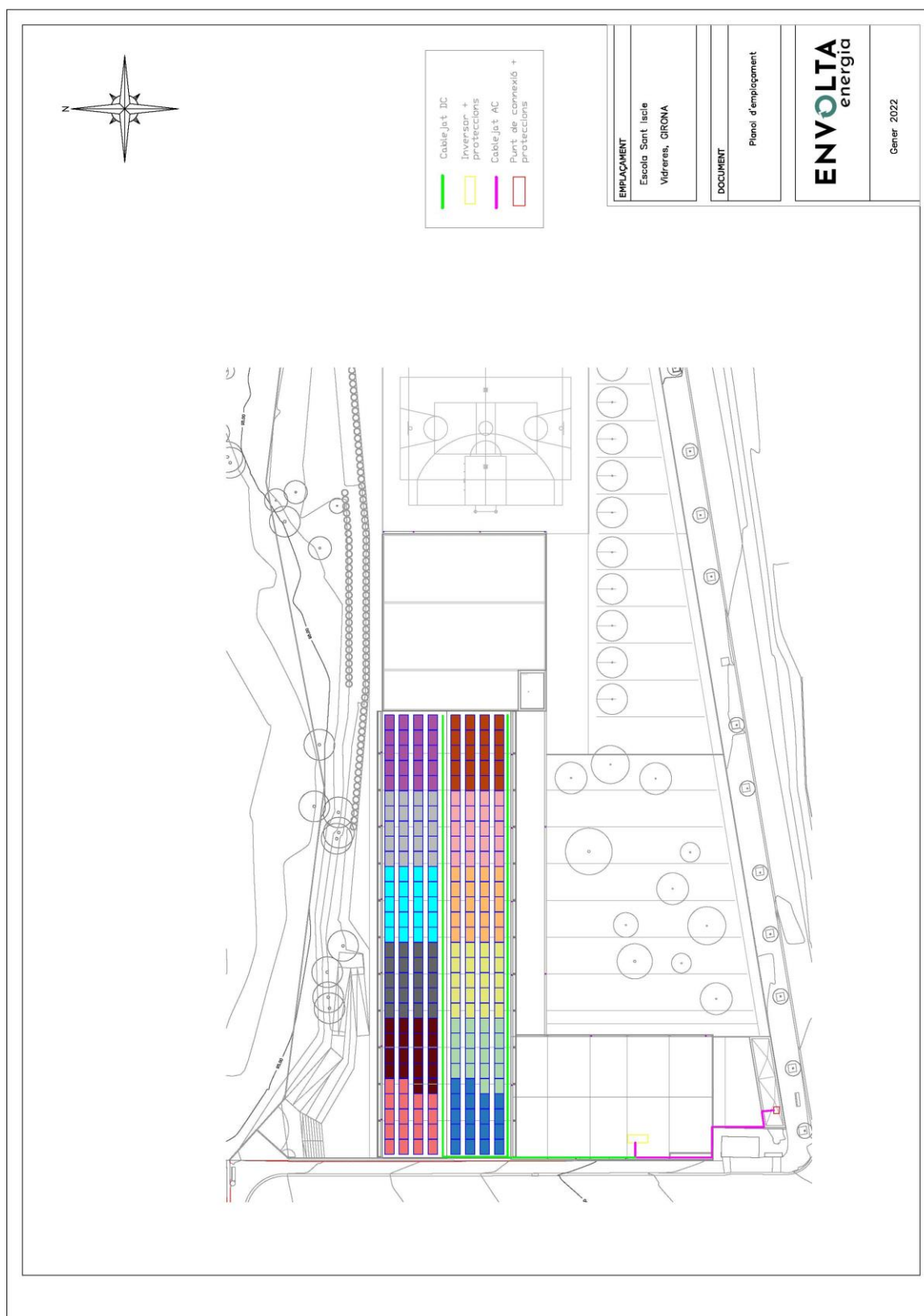
1.1 PLANO D'EMPLAÇAMENT



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

1.2 PLANOL D'IMPLANTACIÓ



PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

EDIFICI ESCOLA SANT ISCLE – VIDRERES

1.3 ESQUEMA UNIFILAR (amb sistema elèctric i de monitoratge)

