

Annexos

Projecte executiu duna instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallés)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Abril 2022

Índex Annex:

1. Declaració responsable DNSH
2. Plànols
3. Pressupost
4. Pla de Treball
5. Estudi bàsic de Seguretat i Salut
6. Plec de condicions tècniques
7. Càlculs elèctrics
8. Fitxes tècniques

Annex 1. Declaració responsable DNSH

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

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)

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)²⁴

Sección 0: Datos generales a cumplimentar para todas las actuaciones

PERJUICIO NULO O INSIGNIFICANTE
Nombre de la actividad
Componente del PRTR al que pertenece la actividad
Medida (Reforma o Inversión) del Componente PRTR a la que pertenece la actividad indicando, en su caso, la submedida
Etiquetado climático y medioambiental asignado a la medida (Reforma o Inversión) o, en su caso, a la submedida del PRTR) ²⁵
Porcentaje de contribución a objetivos climáticos (%)
Porcentaje de contribución a objetivos medioambientales (%)
Justifique por qué la actividad se corresponde con la etiqueta seleccionada
¿La actividad está en la lista de actividades no admisibles conforme a la Guía Técnica MITECO del DNSH²⁶? ☐ Sí: la actuación debe desestimarse. ☐ No: pase a: - La Sección 1 si la actividad no es de bajo impacto ambiental. - La Sección 2 si la actividad es de bajo impacto ambiental.

²⁴ 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.

²⁵ 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](#)

²⁶ «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 naturales²⁷ en cualquiera de las fases de su ciclo de vida, que no se minimicen con medidas adecuadas²⁸; o (iii) dé lugar a un perjuicio significativo y a largo plazo para el medio ambiente en relación a la economía circular²⁹?

- ☐ Sí: *debería desestimarse la actuación.*
- ☐ No: *proporcione una justificación sustantiva de porqué la actuación cumple el principio DNSH para el objetivo de Economía circular*

²⁷ Los recursos naturales incluyen la energía, los materiales, los metales, el agua, la biomasa, el aire y la tierra.

²⁸ 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.

²⁹ 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 contaminantes³⁰ 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.*

³⁰ 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 condiciones³¹ 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.*

³¹ 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.

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	Ejecución de una instalación FV de autoconsumo colectivo en la cubierta de la escuela pública de primaria Cal Músic, en el municipio de Mollet del Vallès
Componente del PRTR al que pertenece la actividad	Componente 7 Despliegue e integración de energías renovables
Medida (Reforma o Inversión) del Componente PRTR al que pertenece la actividad indicando, en su caso, la submedida	Inversión de la componente 7(C7.I1) Desarrollo de energías renovables innovadoras, integradas en la edificación y en los procesos productivos
Etiquetado climático y medioambiental asignado a la medida(Reforma o Inversión) o, en su caso, a la submedida del PRTR (Anexo VI, Reglamento 2021/241)	029: Energía renovable: solar Porcentaje de contribución a objetivos climáticos: 100% Porcentaje de contribución a objetivos medioambientales: 40%

D./D^a ,
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

Ejecución de una instalación FV de autoconsumo colectivo en la cubierta de la escuela pública de primaria Cal Músic, en el municipio de Mollet del Vallés

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 descritas anteriormente.

Destacando:

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.

C. Las actividades que se desarrollan en el proyecto cumplirán la normativa medioambiental vigente que resulte de aplicación.

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)¹, a la Propuesta de Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España² y a su correspondiente Anexo³.

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.
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 gestión anaerobia de biorresiduos, siempre que tales acciones no

¹ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-Z-2021-70014>

² https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_es.pdf

³ https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/com_322_1_annex_es.pdf

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:

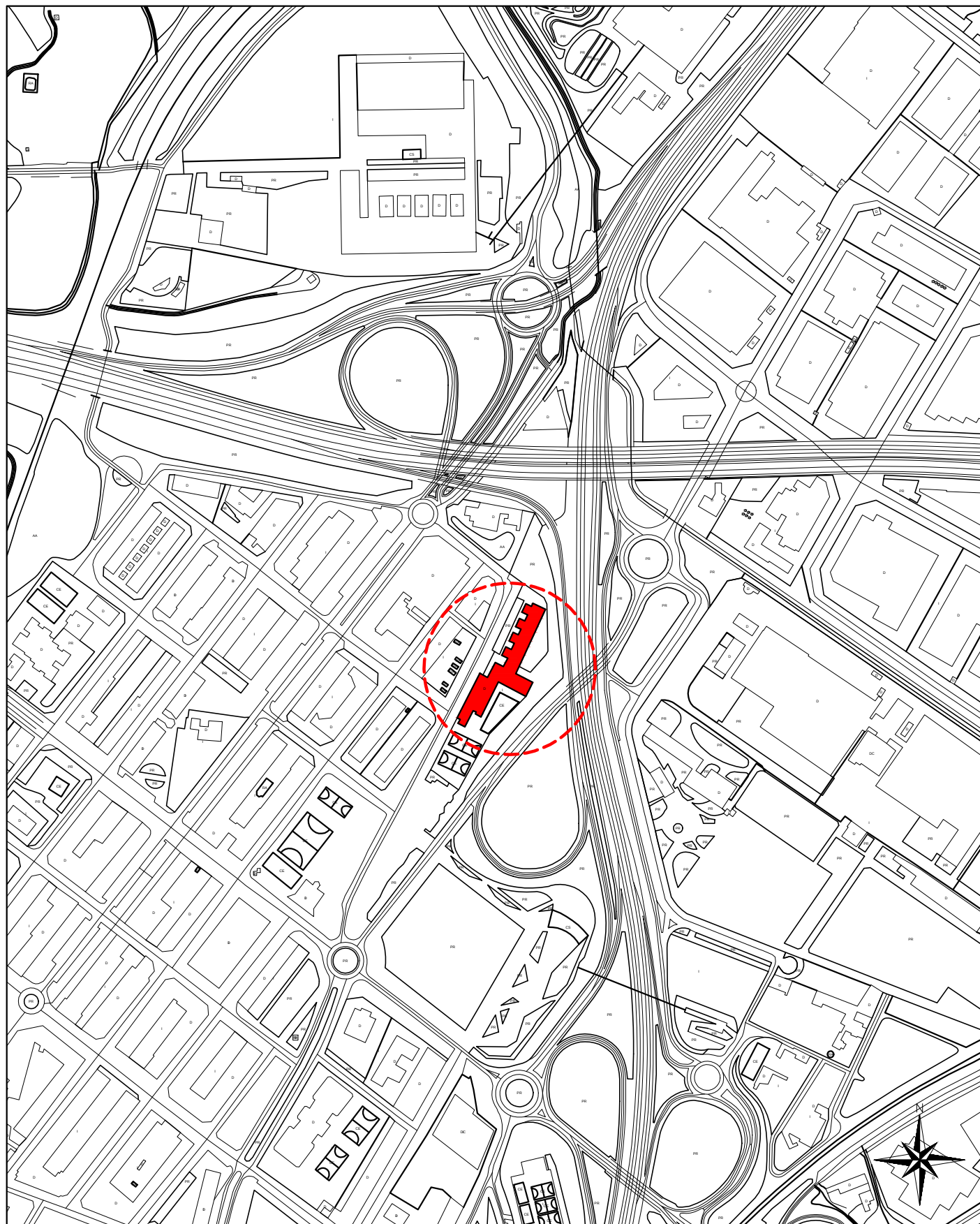
Firmado:

Annex 2. Plànols

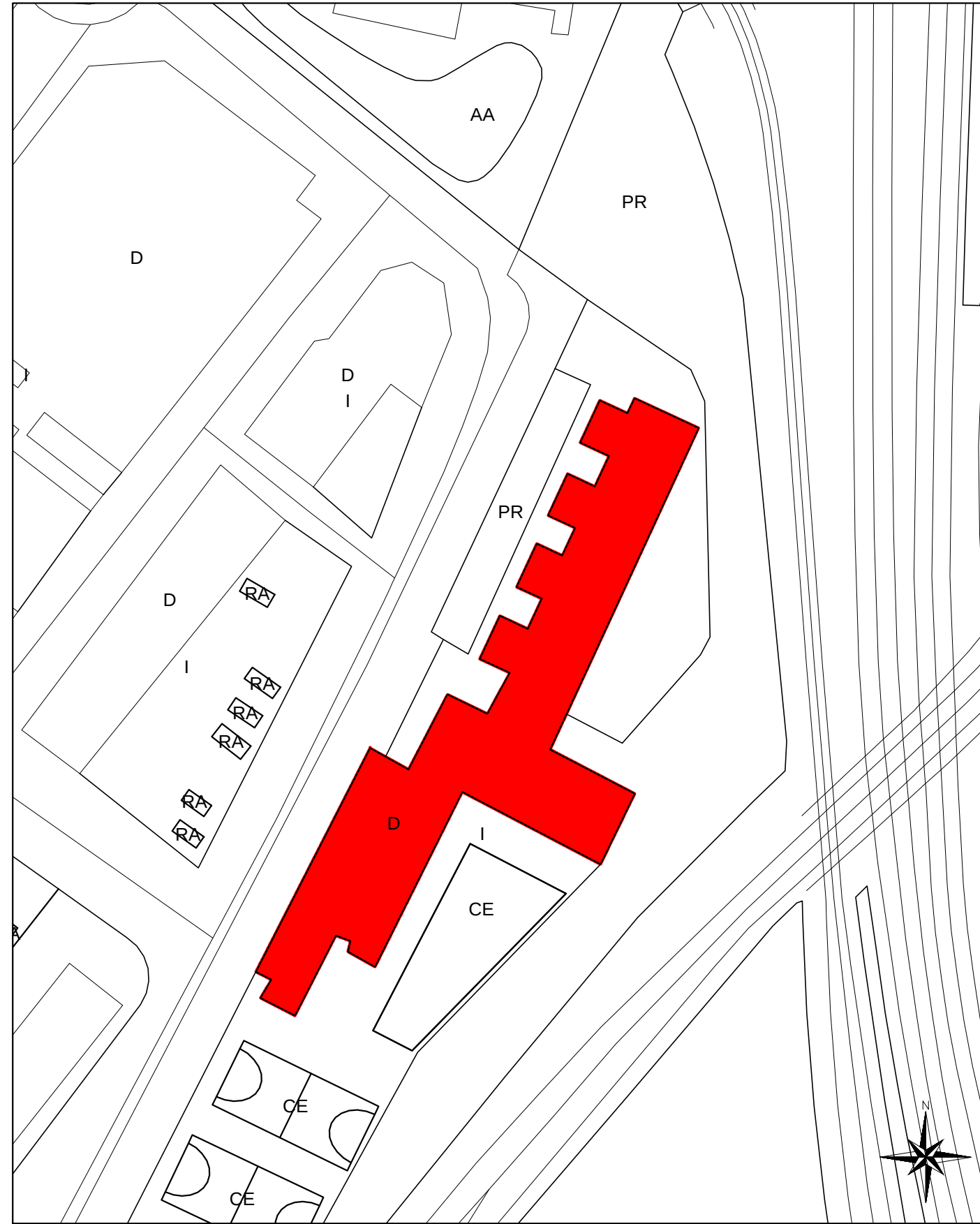
Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès



SITUACIÓ
E: 1/5000



EMPLAZAMENT
E: 1/1000

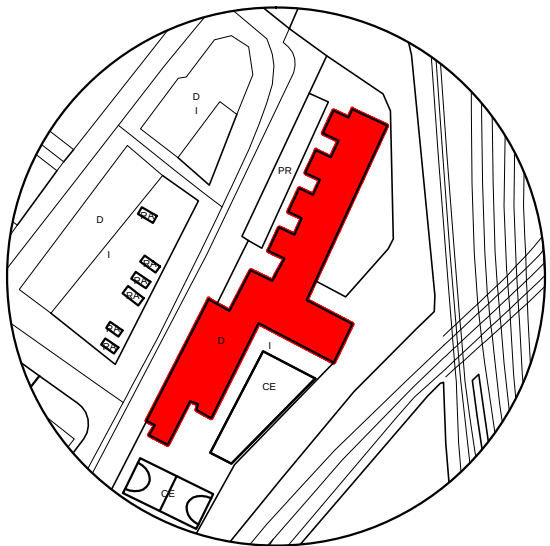
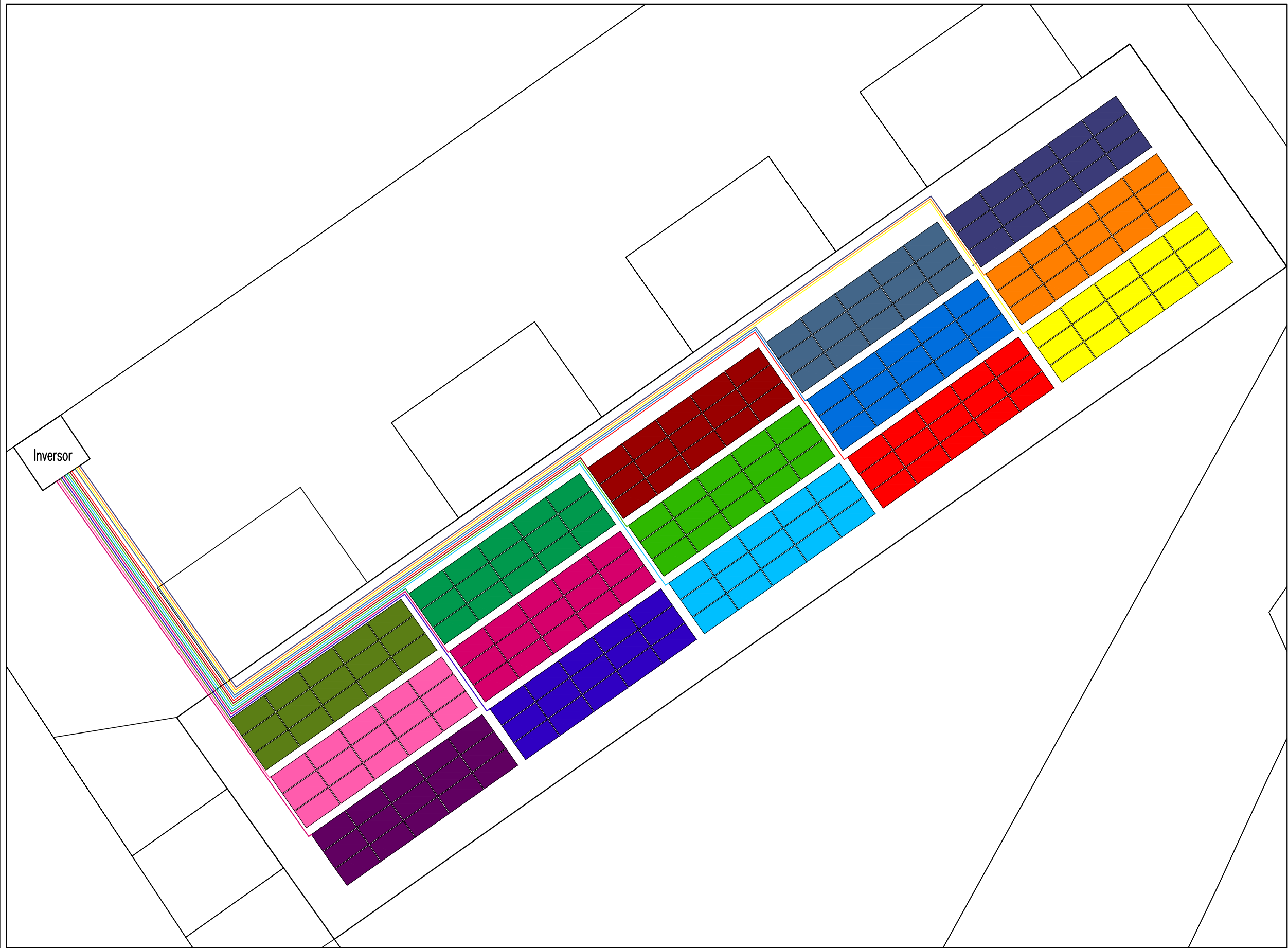
Titular
Ajuntament Mollet del Vallès

Situació
Rambla de Pompeu Fabra, 74
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica Cal Músic

Data
22/03/2022

Plànol
01
Situació i Emplazament
Escala
1/5000 1/1000



MPPT 1.1		STRING 1 15,50 m
MPPT 1.2		STRING 2 26,50 m
MPPT 2.1		STRING 3 37,50 m
MPPT 2.2		STRING 4 48,00 m
MPPT 3.1		STRING 5 19,00 m
MPPT 3.2		STRING 6 30,00 m
MPPT 4.1		STRING 7 41,00 m
MPPT 4.2		STRING 8 52,00 m
MPPT 5.1		STRING 9 23,00 m
MPPT 5.2		STRING 10 34,00 m
MPPT 6		STRING 11 44,50 m
MPPT 7		STRING 12 55,50 m
MPPT 8		STRING 13 60,00 m
MPPT 9		STRING 14 63,00 m
MPPT 10		STRING 15 67,00 m



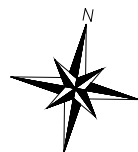
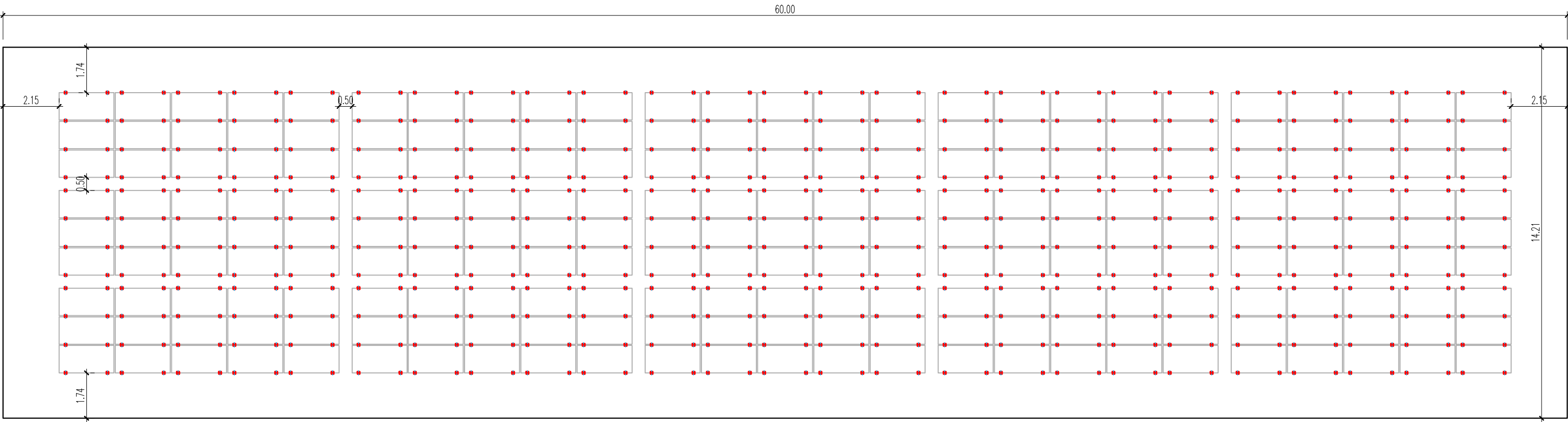
Titular
Ajuntament Mollet del Vallès

Situació
Rambla de Pompeu Fabra, 74
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica Cal Músic

Data
22/03/2022

Plànol
02
Distribució Panells
Escala
1/200



Perfils d'ancoratge de les plaques tipus multi rail K2 sistema 100 mm



Fixacions



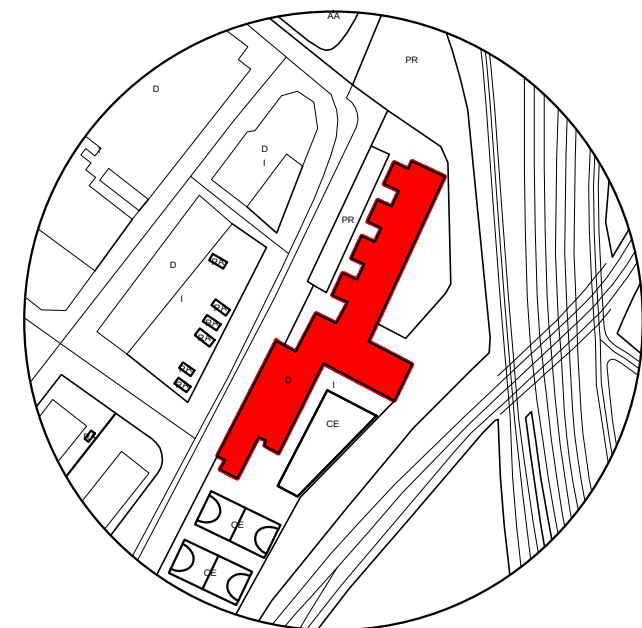
Obstacles



Mòduls (2108 mm x 1048 mm)

Separació entre plaques 50mm

Separació entre mòduls 500 mm



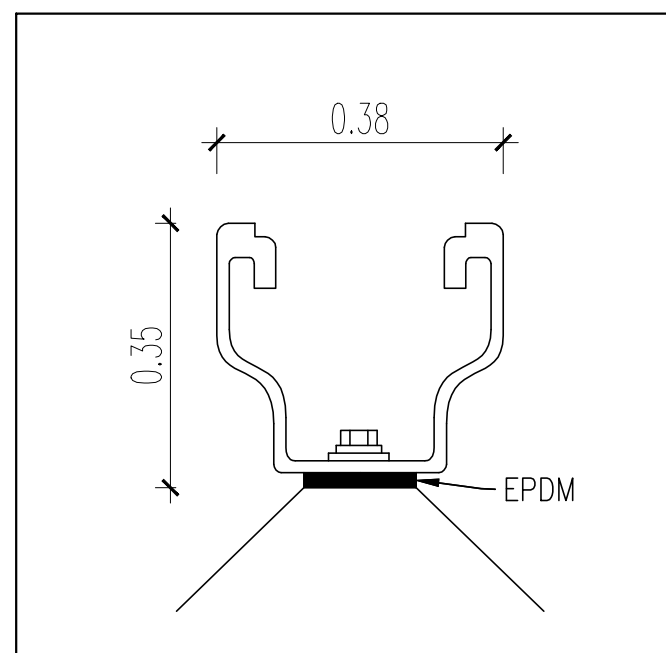
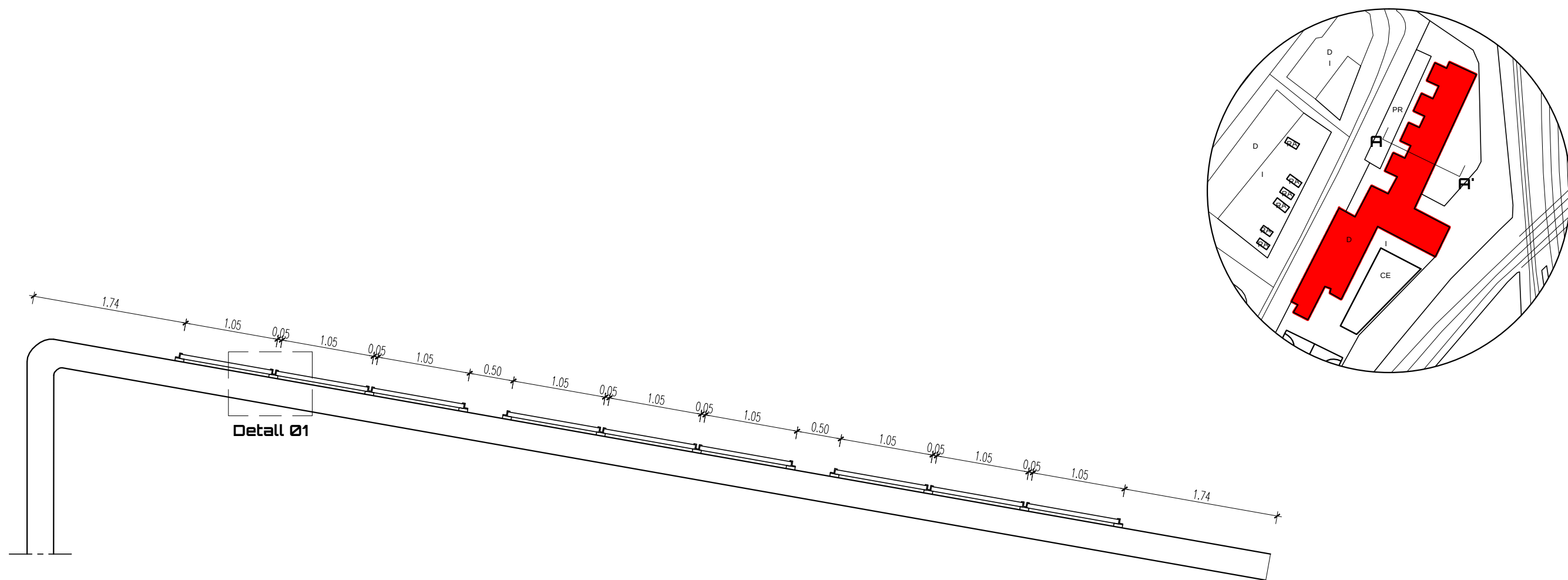
Titular
Ajuntament Mollet del Vallès

Situació
Rambla de Pompeu Fabra, 74
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica Cal Músic

Data
22/03/2022

Plànol
03
Estructura
Escala
1/200



Detall Ø1
E 1:10

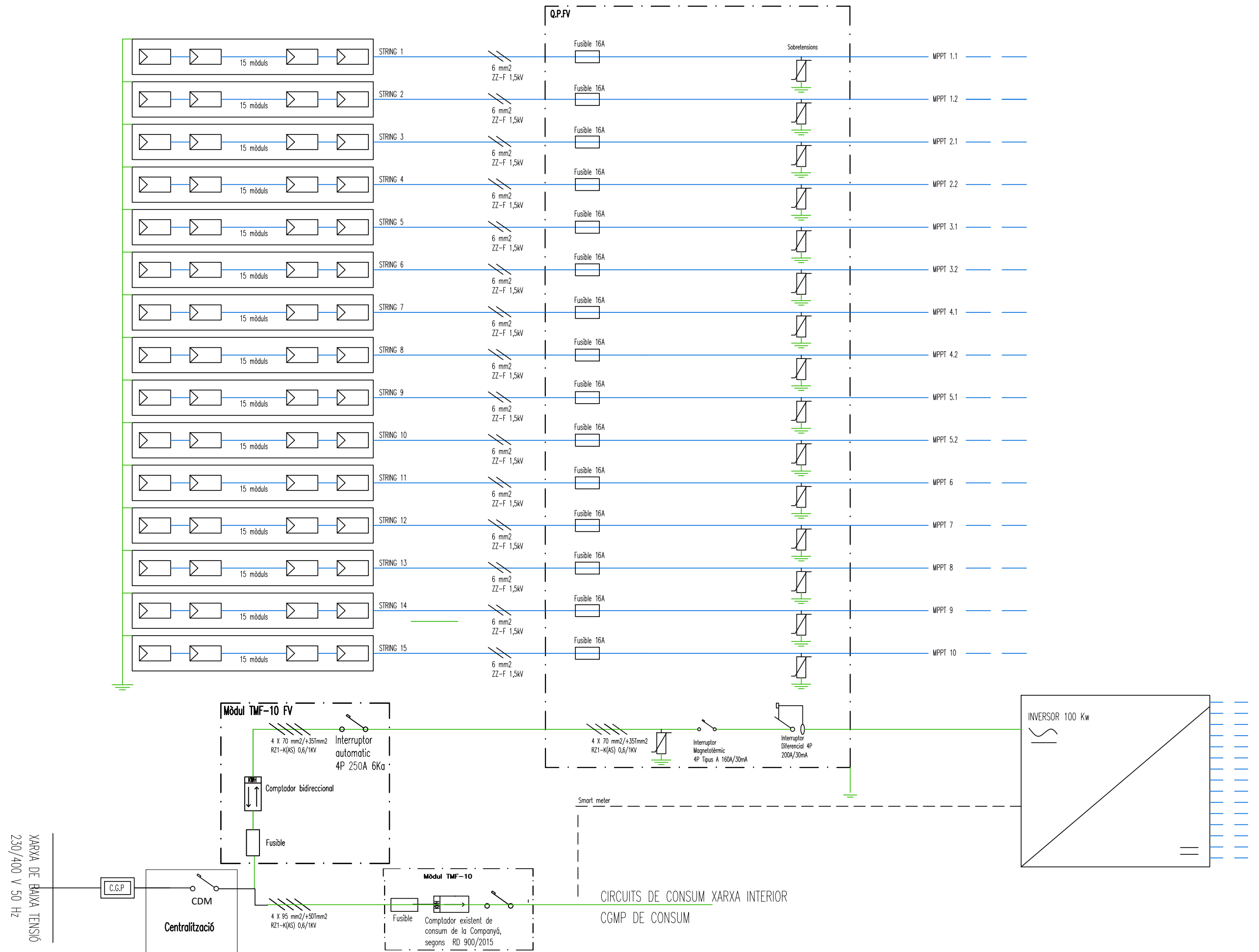
Titular
Ajuntament Mollet del Vallès

Situació
Rambla de Pompeu Fabra, 74
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica Cal Músic

Data
22/03/2022

Plànol
Ø4
Secció A-A'. Detalls.
Escala
1/50



Titular
Ajuntament Mollet del Vallès

Situació
Rambla de Pompeu Fabra, 74
08100 Mollet del Vallès

Projecte
Instal·lació fotovoltaica Cal Músic

Data
22/03/2022

Plànol
05
Esquema Unifilar
Escala
--

Annex 3. Pressupost

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Pressupost per a la instal·lació fotovoltaica de 100 kW a l'escola Cal Músic.
Instal·lació compartida a través de xarxa.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	116.960,61
13 % Despeses generals SOBRE 116.960,61.....	15.204,88
6 % Benefici industrial SOBRE 116.960,61.....	7.017,64

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

139.183,13

21 % IVA SOBRE 139.183,13.....	29.228,46
--------------------------------	-----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS

168.411,59

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a
cent seixanta-vuit mil quatre-cents onze euros amb cinquanta-nou cèntims

Pressupost per a la instal·lació fotovoltaica de 100 kW a l'escola Cal Músic.
Instal·lació compartida a través de xarxa.

AMIDAMENTS

Amidament

Obra 01 PressupostCALMUSIC
Capítol 01 TREBALLS PREVIS
Subcapítol 02 IMPLEMENTACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ. LÍNIA DE VI

'01.01.02	1	P5ZZ0-52IQ	u	Subministrament i instal·lació de placa amb anella d'alumini per a fixació d'arnés de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable.	2,000
'01.01.02	2	PB70-HC75	u	Subministrament i instal·lació del conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	1,000
'01.01.02	3	P1471-65NK	u	Subministrament i instal·lació aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic	2,000
'01.01.02	4	PB70-HC77	u	Subministrament i instal·lació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	1,000
'01.01.02	5	PB70-HC70	m	Subministrament i instal·lació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	60,000
'01.01.02	6	SEG-001	u	Partida unitaria per equips de protecció	1,000
'01.01.02	7	SEG-002	u	Senyalització amb senyals triangular d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic	5,000
'01.01.02	8	SEG-003	u	Certificat conforme la línia de vida instal·lada compleix amb la EN795 amb característiques ús i materials (ancatges i cables).(avaluació de conformitat norma EN795	1,000
				TOTAL	

Obra 01 PressupostCALMUSIC
Capítol 01 TREBALLS PREVIS
Subcapítol 03 ADEQUACIÓ DELS RECINTES TÈCNICS

'01.01.03	1	P221D-DZ2Z	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb compressor i amb les terres deixades a la vora	8,000
'01.01.03	2	P2253-547K	m3	Reblert de rasa o pou amb granulats de material reciclat mixt, en tongades de 25 cm com a màxim	8,000
'01.01.03	3	P2259-548H	m2	Repàs i piconatge d'esplanada, amb una compactació del 90% del PM	9,000
'01.01.03	4	P214R-8GX3	m2	Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 30 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	6,000
'01.01.03	5	PDL0-H98V	u	Subministrament i instal·lació d'armari d'interconnexió per a instal·lacions de inversor i proteccions elèctriques 1200X750X300 mm de dimensions aproximades, col·locat.	1,000
'01.01.03	6	PG1C-2002	u	Armari prefabricat per TMF10, tipus Cahors 0926648-L o equivalent, homologat per la companyia Fecsa-Endesa, amb porta metàl·lica i peana incloses	1,000
'01.01.03	7	PY30-615B	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim	0,500
'01.01.03	8	PDK4-AJSH	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x45 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	1,000
'01.01.03	9	PDK1-DX9P	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	1,000
'01.01.03	10	PDK4-AJRZ	u	Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó HM-20/B/40/I de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	1,000
'01.01.03	11	PDK1-DX9V	u	Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	1,000

'01.01.03	12 PADEQ-01	u	Partida alçada paletaria	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS	
			Subministrament i instal·lació d'un mòdul fotovoltaic Canadian Solar Hiku465 o similar, monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 465 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre terra o coberta plana, muntat i connectat	225,000
'01.02.01	1 PGE5-HOHJ	u	Transport i descàrrega del material. Inclou el muntatge i desmuntatge de muntacàrregues de 400 kg de càrrega	1,000
'01.02.01	2 P12A-655Q	u	TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	02	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	
			Subministrament i instal·lació del sistema de muntatge de K2 MultiRail10. Preparació i senyalització de la coberta, foradament i instal·lació del sistema Multi Rail i impermeabilització de la coberta amb SicaFlex o similar	230,000
'01.02.02	1 PGE5-8G74	u		
'01.02.02	2 PEST-0002	u	Partida alçada vicis ocults a coberta	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	03	INVERSOR	
			Subministrament i instal·lació d'Inversor Huawei o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal d'entrada 110000 Wp, potència nominal de sortida 100000 W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20, col·locat. Instal·lació del mòdul de comunicació corresponent per a la monitorització de la instal·lació fotovoltaica.	1,000
'01.02.03	1 PGE2-8G9M	u	TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	04	CABLEJAT	
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.	1.232,000
'01.02.04	1 CABLE03	m		
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	12,000
'01.02.04	2 PG33-E4EX	m		
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	12,000
'01.02.04	3 PG33-E44G	m		
'01.02.04	4 CABLE01	u	Partida alçada petit material per a instal·lació elèctrica	1,000
			Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció	80,000
'01.02.04	5 CABLE02	m	TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	

	Subcapítol	05	CONNEXIÓ A TERRA	
'01.02.05	1 PGD5-61UP	u	Subministrament i instal·lació de xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriments de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció	1,000
'01.02.05	2 CABLE03	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió de fum, col·locat en canal o safata.	225,000
'01.02.05	3 PG33-E4CH	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió de fum, col·locat en canal o safata	30,000
			TOTAL	
	Obra	01	Pressupost CALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	06	CANALITZACIONS	
'01.02.06	1 PG2N-EUFR	m	Subministrament i instal·lació de tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	25,000
'01.02.06	2 PG2J-4CDZ	m	Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, muntada superficialment	75,000
'01.02.06	3 PG2J-4CED	m	Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada superficialment sobre coberta	62,000
'01.02.06	4 PG2J-4BMK	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta i separadors d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport en paret vertical	8,000
			TOTAL	
	Obra	01	Pressupost CALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	07	CAIXES I ENVOLVENTS	
'01.02.07	1 PG1B-DGQL	u	Subministrament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment	1,000
'01.02.07	2 PG1B-DGPQ	u	Subministrament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a dues fileres de dotze mòduls i muntada superficialment	1,000
			TOTAL	
	Obra	01	Pressupost CALMUSIC	
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
	Subcapítol	08	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	
'01.02.08	1 PG4H-AJR2	u	Subministrament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	15,000
'01.02.08	2 PG4N-DQO0	u	Subministrament i instal·lació de tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	30,000
'01.02.08	3 PG4A-EOTA	u	Subministrament i instal·lació de interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 150 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	1,000
'01.02.08	4 PG4A-EOWT	u	Subministrament i instal·lació d' interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 150 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	1,000

'01.02.08	5	PG41-EQV9	u	Subminisrtament i instal·lació de bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	1,000
'01.02.08	6	PG4H-AJR0	u	Subminisrtament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	1,000
				TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC		
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		
	Subcapítol	09	EQUIPS DE MESURA I CONNEXIÓ A XARXA		
'01.02.09	1	PG1D-H9VR	u	Conjunto de protección y medida del tipo TMF10 para suministro trifásico individual superior a 15 kW, para medida indirecta, potencia entre 55 y 111 kW, tensión de 400 V, formado por conjunto de cajas modulares de doble aislamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas totales 630x1260x171 mm, con base de fusibles (sin incluir los fusibles), sin equipo de contador, con IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 y 160 A y poder de corte de 10 kA, sin protección diferencial, colocado superficialmente	1,000
'01.02.09	2	PCAHORS	u	Subministrament i instal·lació caixa de seccionament 400CS PLT1 o similar amb fusibles addients pel correcte funcionament segons VADEMECUM	1,000
'01.02.09	3	PALÇDIST	u	Partida alçada per adequar la instal·lació segons els requeriments de distribuïdora	1,000
				TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC		
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		
	Subcapítol	10	MONITORATGE I CONTROL		
'01.02.10	1	MONIT01	u	Subministrament i instal·lació de tots els elements necessaris per a el correcte funcionament del sistema de monitoratge especificat en projecte. Smart Logger i Vatímetre trifàsic fins 250A, per kWh, V i A, amb pinces, connexió wifi i Ethernet, Amb sortides Modbus-TCP amb aplicació web per analitzar consums, producció, preparat per instal·lacions fotovoltaïques, energia autoconsumida, energia abocada a xarxa, balanços energètics i econòmics. Inclou programació del sistema, connexió a web, generació d'usuari i explicació al titular	1,000
'01.02.10	2	1MONIT02	u	Monitor industrial LCD de 17", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, instal·lat.	1,000
				TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC		
	Capítol	03	LEGALITZACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT		
'01.03	1	JEPF-Z001	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 1)	1,000
'01.03	2	LEG-001	u	Documentació i tramitació legalització	1,000
				TOTAL	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC		
	Capítol	04	GESTIÓ DE RESIDUS		
'01.04	1	P2R2-EU9U	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	10,000
'01.04	2	P2R6-4I3Y	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de fins a 2 km	10,000
'01.04	3	P2RA-EU9H	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	10,000
				TOTAL	

	Obra	01	PressupostCALMUSIC	
	Capítol	05	SEGURETAT I SALUT	
'01.05	1 XPAU-Z001	PA	Partida alçada de seguretat i salut en l'obra	1,000

Pressupost per a la instal·lació fotovoltaica de 100 kW a l'escola Cal Músic.
Instal·lació compartida a través de xarxa.

PRESSUPOST

			Preu	Amidament	Import
Obra	01	PressupostCALMUSIC			
Capítol	01	TREBALLS PREVIS			
Subcapítol	02	IMPLEMENTACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ. LÍNIA DE VI			
'01.01.02	1	P5ZZ0-52IQ u Subministrament i instal·lació de placa amb anella d'alumini per a fixació d'arnés de seguretat, fixada amb cargols d'acer inoxidable.	33,60	2,000	67,20
'01.01.02	2	PB70-HC75 u Subministrament i instal·lació del conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, els dos amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	653,64	1,000	653,64
'01.01.02	3	P1471-65NK u Subministrament i instal·lació aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic	23,56	2,000	47,12
'01.01.02	4	PB70-HC77 u Subministrament i instal·lació d'element de suport intermedi per a línia de vida horitzontal fixa, d'acer inoxidable, fixat amb cargols d'acer inoxidable, segons UNE_EN 795/A1	89,17	1,000	89,17
'01.01.02	5	PB70-HC70 m Subministrament i instal·lació de cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	5,45	60,000	327,00
'01.01.02	6	SEG-001 u Partida unitària per equips de protecció	600,00	1,000	600,00
'01.01.02	7	SEG-002 u Senyalització amb senyals triangular d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic	4,00	5,000	20,00
'01.01.02	8	SEG-003 u Certificat conforme la línia de vida instal·lada compleix amb la EN795 amb característiques ús i materials (ancatges i cables).(avaluació de conformitat norma EN795	420,00	1,000	420,00
		TOTAL			2.224,13
Obra	01	PressupostCALMUSIC			
Capítol	01	TREBALLS PREVIS			
Subcapítol	03	ADEQUACIÓ DELS RECINTES TÈCNICS			
'01.01.03	1	P221D-D2ZZ m3 Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb compressor i amb les terres deixades a la vora	89,55	8,000	716,40
'01.01.03	2	P2253-547K m3 Reblert de rasa o pou amb granulats de material reciclat mixt, en tongades de 25 cm com a màxim	19,67	8,000	157,36
'01.01.03	3	P2259-548H m2 Repàs i piconatge d'esplanada, amb una compactació del 90% del PM	1,10	9,000	9,90
'01.01.03	4	P214R-8GX3 m2 Enderroc de paret de bloc foradat de morter de ciment de 30 cm de gruix, a mà i amb martell trencador manual i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	17,81	6,000	106,86
'01.01.03	5	PDLO-H98V u Subministrament i instal·lació d'armari d'interconnexió per a instal·lacions de inversor i proteccions elèctriques 1200X750X300 mm de dimensions aproximades, col·locat.	1.359,78	1,000	1.359,78
'01.01.03	6	PG1C-2002 u Armari prefabricat per TMF10, tipus Cahors 0926648-L o equivalent, homologat per la companyia Fecsa-Endesa, amb porta metàl·lica i peana incloses	2.514,84	1,000	2.514,84
'01.01.03	7	PY30-615B m Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim	7,79	0,500	3,90
'01.01.03	8	PDK4-AJSH u Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 40x40x45 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre llit de grava de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	60,69	1,000	60,69
'01.01.03	9	PDK1-DX9P u Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 400x400 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	53,52	1,000	53,52
'01.01.03	10	PDK4-AJRZ u Pericó de registre de formigó prefabricat sense fons de 60x60x60 cm, per a instal·lacions de serveis, col·locat sobre solera de formigó HM-20/B/40/I de 15 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació	106,59	1,000	106,59
'01.01.03	11	PDK1-DX9V u Bastiment i tapa quadrada de fosa dúctil, per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 600x600 mm i classe B125 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	125,39	1,000	125,39
'01.01.03	12	PADEQ-01 u Partida alçada paletaeria	700,00	1,000	700,00
		TOTAL			5.915,23
Obra	01	PressupostCALMUSIC			
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			
Subcapítol	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS			
'01.02.01	1	PGE5-HOHJ u Subministrament i instal·lació d'un mòdul fotovoltaic Canadian Solar Hiku465 o similar, monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 465 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre terra o coberta plana, muntat i connectat	232,54	225,000	52.321,50
'01.02.01	2	P12A-655Q u Transport i descàrrega del material. Inclou el muntatge i desmuntatge de muntacarregues de 400 kg de càrrega	1.314,07	1,000	1.314,07
		TOTAL			53.635,57
Obra	01	PressupostCALMUSIC			

	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
	Subcapítol	02	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA				
			Subministrament i instal·lació del sistema de muntatge de K2 MultiRail10. Preparació i senyalització de la coberta, foradament i instal·lació del sistema Multi Rail i impermeabilització de la coberta amb SicaFlex o similar				
'01.02.02	1	PGE5-8G74	u	32,29	230,000	7.426,70	
'01.02.02	2	PEST-0002	u	Partida alçada vicis ocults a coberta	750,00	1,000	750,00
			TOTAL			8.176,70	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC				
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
	Subcapítol	03	INVERSOR				
			Subministrament i instal·lació d'Inversor Huawei o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal d'entrada 110000 Wp, potència nominal de sortida 100000 W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20, col·locat. Instal·lació del mòdul de comunicació corresponent per a la monitorització de la instal·lació fotovoltaica.				
'01.02.03	1	PGE2-8G9M	u	9.417,73	1,000	9.417,73	
			TOTAL			9.417,73	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC				
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
	Subcapítol	04	CABLEJAT				
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.				
'01.02.04	1	CABLE03	m	2,41	1.232,000	2.969,12	
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata				
'01.02.04	2	PG33-E4EX	m	35,97	12,000	431,64	
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata				
'01.02.04	3	PG33-E44G	m	46,15	12,000	553,80	
'01.02.04	4	CABLE01	u	Partida alçada petit material per a instal·lació elèctrica	350,00	1,000	350,00
			Cable rígid U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 6, reacció al foc classe Dca-s2,d2,a2 segons UNE-EN 50575, amb conductor unifilar de coure, aïllament de polietilè i beina exterior de poliolefina termoplàstica LSFH lliure de halògens, amb baixa emissió de fums i gasos corrosius, de 6,2 mm de diàmetre. Inclús accessoris i elements de subjecció				
'01.02.04	5	CABLE02	m	2,50	80,000	200,00	
			TOTAL			4.504,56	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC				
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
	Subcapítol	05	CONNEXIÓ A TERRA				
			Subministrament i instal·lació de xarxa de connexió a terra amb 4 piquetes d'acer, de 1500 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobrimet de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció				
'01.02.05	1	PGD5-61UP	u	474,40	1,000	474,40	
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata.				
'01.02.05	2	CABLE03	m	2,41	225,000	542,25	
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata				
'01.02.05	3	PG33-E4CH	m	4,52	30,000	135,60	
			TOTAL			1.152,25	
	Obra	01	PressupostCALMUSIC				
	Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA				
	Subcapítol	06	CANALITZACIONS				
			Subministrament i instal·lació de tub corbale corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada				
'01.02.06	1	PG2N-EUFR	m	5,89	25,000	147,25	
			Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, muntada superficialment				
'01.02.06	2	PG2J-4CDZ	m	16,35	75,000	1.226,25	
			Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada superficialment sobre coberta				
'01.02.06	3	PG2J-4CED	m	23,82	62,000	1.476,84	
			Safata metàl·lica reixa amb coberta i separadors d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport en paret vertical				
'01.02.06	4	PG2J-4BMK	m	29,85	8,000	238,80	
			TOTAL			3.089,14	

		Obra	01	PressupostCALMUSIC			
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			
		Subcapítol	07	CAIXES I ENVOLVENTS			
'01.02.07	1	PG1B-DGQL	u	Subministrament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment	207,56	1,000	207,56
'01.02.07	2	PG1B-DGPQ	u	Subministrament i instal·lació de caixa per a quadre de distribució, de plàstic, per a dues fileres de dotze mòduls i muntada superficialment	44,99	1,000	44,99
				TOTAL			252,55
		Obra	01	PressupostCALMUSIC			
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			
		Subcapítol	08	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES			
'01.02.08	1	PG4H-AJR2	u	Subministrament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	91,53	15,000	1.372,95
'01.02.08	2	PG4N-DQO0	u	Subministrament i instal·lació de tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 14x51 mm i muntat superficialment	11,01	30,000	330,30
'01.02.08	3	PG4A-EOTA	u	Subministrament i instal·lació de interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 150 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	1.422,54	1,000	1.422,54
'01.02.08	4	PG4A-EOWT	u	Subministrament i instal·lació d' interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 150 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	1.623,22	1,000	1.623,22
'01.02.08	5	PG41-EQV9	u	Subministrament i instal·lació de bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	1.171,39	1,000	1.171,39
'01.02.08	6	PG4H-AJR0	u	Subministrament i instal·lació de protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	201,98	1,000	201,98
				TOTAL			6.122,38
		Obra	01	PressupostCALMUSIC			
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			
		Subcapítol	09	EQUIPS DE MESURA I CONNEXIÓ A XARXA			
'01.02.09	1	PG1D-H9VR	u	Conjunto de protección y medida del tipo TMF10 para suministro trifásico individual superior a 15 kW, para medida indirecta, potencia entre 55 y 111 kW, tensión de 400 V, formado por conjunto de cajas modulares de doble aislamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas totales 630x1260x171 mm, con base de fusibles (sin incluir los fusibles), sin equipo de contador, con IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 y 160 A y poder de corte de 10 kA, sin protección diferencial, colocado superficialmente	1.125,57	1,000	1.125,57
'01.02.09	2	PCAHORS	u	Subministrament i instal·lació caixa de seccionament 400CS PLT1 o similar amb fusibles addients pel correcte funcionament segons VADEMECUM	784,00	1,000	784,00
'01.02.09	3	PALÇDIST	u	Partida alçada per adequar la instal·lació segons els requeriments de distribuïdora	12.500,00	1,000	12.500,00
				TOTAL			14.409,57
		Obra	01	PressupostCALMUSIC			
		Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA			
		Subcapítol	10	MONITORATGE I CONTROL			
'01.02.10	1	MONIT01	u	Subministrament i instal·lació de tots els elements necessaris per a el correcte funcionament del sistema de monitoratge especificat en projecte. Smart Logger i Vatímetre trifàsic fins 250A, per kWh, V i A, amb pinces, connexió wifi i Ethernet, Amb sortides Modbus-TCP amb aplicació web per analitzar consums, producció, preparat per instal·lacions fotovoltaiques, energia autoconsumida, energia abocada a xarxa, balanços energètics i econòmics. Inclou programació del sistema, connexió a web, generació d'usuari i explicació al titular	3.077,26	1,000	3.077,26
'01.02.10	2	1MONIT02	u	Monitor industrial LCD de 17", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, instal·lat.	554,50	1,000	554,50
				TOTAL			3.631,76
		Obra	01	PressupostCALMUSIC			
		Capítol	03	LEGALITZACIÓ I POSADA EN FUNCIONAMENT			
'01.03	1	JEPF-Z001	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 1)	500,00	1,000	500,00
'01.03	2	LEG-001	u	Documentació i tramitació legalització	1.500,00	1,000	1.500,00
				TOTAL			2.000,00

	Obra	01	PressupostCALMUSIC			
	Capítol	04	GESTIÓ DE RESIDUS			
'01.04	1 P2R2-EU9U	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	22,03	10,000	220,30
			Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de fins a 2 km	2,54	10,000	25,40
'01.04	2 P2R6-4I3Y	m3				
'01.04	3 P2RA-EU9H	m3	Deposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	20,00	10,000	200,00
			TOTAL			445,70
	Obra	01	PressupostCALMUSIC			
	Capítol	05	SEGURETAT I SALUT			
'01.05	1 XPAU-Z001	PA	Partida alçada de seguretat i salut en l'obra	1.983,34	1,000	1.983,34
			TOTAL			1.983,34
	IMPORT TOTAL DEL PRESSUPOST :					116.960,61

Annex 4. Pla de Treball

Projecte executiu duna instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallés)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Pla de Treball

Id	Tasca	Setmana 0	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5
1	ACTUACIONS PRÈVIES						
2	Visita i acta de replanteig						
3	Tramitació de permisos i autoritzacions						
4	OBRA CIVIL						
5	Adeuació dels recintes tècnics						
6	SEGURETAT I SALUT FASE INICIAL						
7	Senyalització vallat d'obra						
8	EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ						
9	Subministrament i col·locació sistema de muntatge						
10	Subministrament i col·locació mòduls fotovoltaics						
11	Subministrament i instal·lació inversor i proteccions						
12	Connexió CDM i punt de connexió						
13	Connexionat elèctric						
14	POSTA EN MARXA						
15	Posada en funcionament						
16	SEGURETAT I SALUT FASE FINAL						
17	Retirada de senyalització i vallat d'obra						
18	VERIFICACIÓ DOCUMENTAL						
19	Verificació de documentació i certificats						

Annex 5. Estudi bàsic de Seguretat i Salut

Projecte executiu duna instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola
Cal Músic (Mollet del Vallés)

Seguretat i Salut

1 CONTINGUT

2	Objecte.....	3
3	Condicionants de l'obra	3
4	Principis generals aplicables durant execució de l'obra	3
5	Identificació dels riscos	5
5.1	Mitjans i maquinària	5
5.2	Treballs previs	5
5.3	Ram paleta	5
5.4	Fonaments i estructures	6
5.5	Instal·lacions	6
6	Mesures de prevenció i protecció.....	7
6.1	Mesures Preventives En l'Organització Del Treball	7
6.2	Mesures De Protecció Col·lectives	7
6.3	Mesures de protecció individual.....	8
6.4	Mesures de protecció a tercers	9
7	Anàlisi i prevenció de riscos en els mitjans i en la maquinària	10
7.1	Mitjans auxiliars	10
7.2	Maquinària i eines.....	10
7.3	Medicina preventiva i primers auxilis	11
8	Normativa Aplicable.....	12

2 OBJECTE

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.) té com a objecte servir de base per que les Empreses Contractistes i qualsevol d'altres que participin en la execució de les obres a que fa referència el projecte en el qual es troba inclòs aquest estudi, les facin efectives en les millors condicions que es puguin respecte a garantir el manteniment de la salut, la integritat física i la vida dels treballadors de les mateixes, complint així el que ordena en el seu article el R.D. 1627/97 de 24 d'Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El present Estudi s'ha redactat de manera que s'estudien els tipus de treball, els seus riscos i la forma de prevenir-los, així com les restants circumstàncies de la funció laboral.

Han estat estudiades separadament les característiques dels treballs i la utilització de la maquinària a utilitzar, de tal manera que mitjançant l'ús i consulta d'aquest document, en qualsevol moment durant la realització dels treballs, o abans de l'inici dels mateixos, es puguin adoptar les mesures de prevenció que ens assegurin l'eliminació de riscos previsibles.

3 CONDICIONANTS DE L'OBRA

L'obra s'executarà en un edifici i s'haurà d'intervenir en la coberta i zones exteriors. Per executar els treballs de coberta caldrà instal·lar una línia de vida i ancoratges. L'accés es farà a través amb escala de mà de 2 trams homologada i subjectada per la seva part superior. La ubicació d'accés a coberta serà des de la sortida auxiliar de l'edifici just davant de l'escomesa elèctrica.

Quan es realitzin treballs a coberta es prohibirà l'accés al perímetre de la zona d'actuació a través de tanques o senyalització amb cintes per tal d'evitar danys en cas de caigudes d'objectes. Tot els treballadors hauran d'utilitzar els EPIS pertinents i tindran la formació en treballs en altura. Els materials es subministraran mitjançant grua i caldrà senyalitzar correctament la maquinària que desenvolupi els treballs d'alçar càrregues.

L'obra també inclou risc elèctric degut a que es tracta d'una instal·lació elèctrica. Tots els treballadors que executin els treballs relacionats amb l'electricitat hauran d'estar degudament capacitats i justificar-ho mitjançant el carnet d'instal·lador o d'altres similars.

4 PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT EXECUCIÓ DE L'OBRA

L'article 10 del R.D. 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 novembre)" 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 a prop de l'obra.

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

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

- a) Evitar riscos.
- b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- c) Combatre els riscos a l'origen.
- d) 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.
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- g) 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.
- h) Adoptar les mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
- i) Donar les degudes instruccions als treballadors.

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

3) 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.

4) L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués 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.

5) 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.

5 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.

Tot el personal de l'obra ha d'estar informat sobre els riscos i les mesures de preventives que s'han d'adoptar per evitar-los o minimitzar-los.

5.1 MITJANS I MAQUINÀRIA

- 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...)
- 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
- Ambient excessivament sorollós
- Contacte elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

5.2 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 -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

5.3 RAM PALETA

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxic.
- 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 -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

5.4 FONAMENTS I ESTRUCTURES

- 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
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Fallides d'encofrats
- Contactes elèctrics directes i indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

5.5 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
- Cremades per soplet
- Projecció de partícules als ulls
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Contactes elèctrics directes o indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials

6 MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives enfront 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 tots els equips de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsible treballs posteriors (reparació, manteniment...)

6.1 MESURES PREVENTIVES EN L'ORGANITZACIÓ DEL TREBALL

Partint d'una organització de l'obra on el pla de S.T. sigui conegut el mes àmpliament possible, que el cap de l'obra dirigeixi la seva implantació i que l'encarregat d'obra realitzi les operacions de la seva posada en pràctica i verificació, per a aquesta obra les mesures preventives s'imposaran segons les línies següents:

- Normativa de prevenció dirigida i lliurada als operaris de les màquines i eines per a la seva aplicació en tot el seu funcionament.
- Cuidar del compliment de la normativa vigent en el:
 - Maneig de màquines i eines.
 - Moviment de materials i càrregues.
 - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Disposició i ordenament del tràfic de vehicles i de voreres i passos per als treballadors.
- Senyalització de l'obra en la seva generalitat i d'acord amb la normativa vigent.
- Protecció de buits en general per a evitar caigudes d'objectes.
- Proteccions de façanes evitant la caiguda d'objectes o persones.
- Assegurar l'entrada i sortida de materials de forma organitzada i coordinada amb els treballs de realització d'obra.
- Ordre i neteja en tota l'obra.
- Delimitació de les zones de treball i tancat si és necessària la prevenció.
- Mesures específiques:
 - En fonamentació, tapar o barrar l'excavació durant la interrupció del procés constructiu.
 - En excavacions, tancat de l'excavació, sondeig de vores de l'excavació, taludament en rampa i protecció lateral de la mateixa.
 - En l'elevació de l'estructura, coordinació dels treballs amb la col·locació de les proteccions col·lectives, protecció de buits en general, entrada i sortida de materials en cada planta amb mitjans adequats.
 - En l'ofici de paleta, treballar únicament amb bastides normalitzades. En cas que no fos possible, aconseguir que la bastida utilitzada compleixi la norma oficial.

6.2 MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVES

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents actuacions
- 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
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària i equips d'obra
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Col·locació de baranes de protecció en llocs de perill de caiguda
- Utilització d'escaleres auxiliars adequades
- Evacuació de residus propis de les instal·lacions
- Comprovar l'estat dels medis auxiliars (bastides, plataformes de treball, cinturons de seguretat...)

6.3 MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Parts del cos a protegir	Riscos	Protecció
Cap	Accions mecàniques: caigudes d'objectes, xocs, esclafada, projeccions	Casc de protecció
Oïdes	Acció del soroll: soroll continu, soroll esporàdic	Taps, cascos i auriculars antisoroll
Ulls i Cara	Accions generals: penetració de cossos estranys. Accions mecàniques: projecció de partícules, esquixades. Accions tèrmiques: partícules incandescentes. Accions del fred: hipotèrmia. Accions de radiacions: infraroja, visible, ultraviolada, ionitzant, làser o natural	Ulleres, pantalles i pantalles facials
Vies Respiratòries	Accions de substàncies perilloses contingudes a l'aire respirable: contaminants atmosfèrics en forma de partícules d'aerosols, de gasos o de vapors. Manca d'oxigen a l'aire respirable: retenció o descens de l'oxigen.	Màscares i mascaretes
Mans i braços	Accions generals: per contacte.	Guants

	Accions mecàniques: per abrasius o per objectes tallants o punxants. Accions tèrmiques: productes calents o freds. Accions elèctriques: tensió elèctrica. Accions químiques: danys deguts a accions químiques. Accions de les vibracions: Vibracions mecàniques. Contaminació: contacte amb productes radioactius.	
Tronc, abdomen i cos sencer	Mateixes accions que les indicades per a mans i braços, a més d'acció de la humitat: penetració d'aigua. Protecció anti-caigudes i protecció d'atropellament.	Armilles i robes especials, Arnés, cordes d'ancorament, mosquetó, armilla reflectant.
Peus i cames	Accions mecàniques: caiguda d'objectes, caminar sobre objectes punxants o tallants, esclafada. Accions tèrmiques: fred o calor. Accions químiques: pols o líquids agressius	Sabates i botes especials

6.4 MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

- Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el patí de jocs, i s'adoptaran les mesures de seguretat que en cada cas es requireixin.
- Es senyalitzarà els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.
- Si és necessari s'ocuparà la borera per a l'entrada de materials, durant la descàrrega de materials, es canalitzarà el trànsit de vianants per el interior del passadís, i el de vehicles per fora de les zones afectades per la maniobra.
- Es col·locarà enllumenat i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.

7 ANÀLISI I PREVENCIÓ DE RISCOS EN ELS MITJANS I EN LA MAQUINÀRIA

7.1 MITJANS AUXILIARS

Els mitjans auxiliars previstos en la realització d'aquesta obra són:

1. Bastides.
2. Escales de mà.
3. Plataforma d'entrada i sortida de materials.
4. Altres mitjans senzills d'ús corrent.

D'aquests mitjans, l'ordenació de la prevenció es realitzarà mitjançant l'aplicació de l'ordenança de treball i la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, ja que tant les bastides com les escales de mà estan totalment normalitzades. Referent a la plataforma d'entrada i sortida de materials, s'utilitzarà un model normalitzat, i disposarà de les proteccions col·lectives de: baranes, enganxaments per a cinturó de seguretat i altres elements d'ús corrent.

7.2 MAQUINÀRIA I EINES

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- Pala carregadora
- Elevador.
- Camions.

La previsió d'utilització d'eines és:

- Serra circular.
- Vibrador.
- Talladora de material ceràmic.
- Formigonera.
- Martells picadores.
- Eines manuals diverses.

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparan en el PLA

d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial. Es complirà l'indica't en el Reglament de màquines, en els I.T.C. corresponents, i amb les especificacions dels fabricants.
2. Les màquines i eines a utilitzar en obra disposaran del seu fullet d'instruccions de maneig que inclou:
 - Riscos que comporta per als treballadors
 - Manera d'ús amb seguretat.
3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

7.3 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

Les possible malalties professionals que puguin originar-se en aquesta obra són les normals que tracta la medicina del treball i la higiene industrial. Tot això es resoldrà d'acord amb els serveis de prevenció d'empresa que exerciran la direcció i el control de les malalties professionals, tant en la decisió d'utilització dels mitjans preventius com l'observació mèdica dels treballadors.

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici d'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.

8 NORMATIVA APLICABLE

Son d'obligat compliment les disposicions contingudes en:

- Ley de 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Colección de Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- RD 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- RD363/95, de 5 de junio 1995, por el que se aprueba el Reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de productos químicos.
- RD485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD39/1.997, del 7 de enero, B.O.E.nº,27, de 31 de enero de 1.997).
- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28.8.1970:
 - Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
 - Art. 183 a 291.- Construcción en general..
 - Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (RD1407/92, de 20.1 1, B.O.E.. 28.12.92, rect. 24.2.93).
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD1942/93, de 5.1 1, B.O.E. 14.12.93, rect. 7.5.94).
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (RDLegislativo 1/1994).
- Estatuto de los Trabajadores (RDLegislativo 1/1995).
- Ley 8/1988, de 7 de abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social.
- Convenio 62 de la OIT relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

Es considerará l'edició més recent de les normes abans indicades, amb les últimes modificacions oficials aprovades a 20 de maig del 2021.

Annex 6. Plec de condicions tècniques

Projecte executiu duna instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallés)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola
Cal Músic (Mollet del Vallés)

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Índex de continguts

1	OBJECTE	3
2	DEFINICIONS	4
2.1	Radiació Solar.....	4
2.2	Instal·lació	4
2.3	Mòduls	4
2.4	Integració arquitectònica.....	5
3	DISSENY	6
3.1	Disseny del generador fotovoltaic	6
3.1.1	Generalitats.....	6
3.1.2	Orientació, inclinació i ombres	6
3.2	Disseny del sistema de monitorització	6
4	COMPONENTS I MATERIALS	7
4.1	Generalitats.....	7
4.2	Sistemes generadors fotovoltaics.....	7
4.3	Estructura de suport	8
4.4	Inversors.....	9
4.5	Cablejat	11
4.6	Connexió a xarxa	11
4.7	Mesures.....	11
4.8	Proteccions.....	11
4.9	Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques	11
4.10	Harmònics i compatibilitat electromagnètica.....	12
4.11	Mesures de seguretat	12
5	RECEPCIÓ I PROVES.....	13
6	CÀLCUL DE LA POTÈNCIA ANNUAL ESPERADA.....	14
7	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	15
7.1	Generalitats.....	15
7.2	Programa de manteniment.....	15
7.3	Garanties.....	16
7.3.1	Àmbit general de la garantia.....	16
7.4	Terminis	16
7.4.1	Condicions econòmiques	16
7.4.2	Anul·lació de la garantia.....	16

1 OBJECTE

- Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica. Servirà de guia per als instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes per assegurar la qualitat, en benefici de l'usuari i del desenvolupament d'aquesta tecnologia.
- Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.
- L'àmbit d'aplicació del present Plec de Condicions Tècniques (en endavant PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions del sistema solar fotovoltaic.
- En determinats supòsits, per als projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi prou justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

2 DEFINICIONS

2.1 RADIACIÓ SOLAR

- **Radiació Solar:** energia procedent del sol, en forma d'ones electromagnètiques.
- **Irradiància:** densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m^2 .
- **Irradiació:** energia incident en una superfície per unitat de superfície i durant un cert període de temps. Es mesura en $\text{kW}\cdot\text{h/m}^2$.

2.2 INSTAL·LACIÓ

- **Instal·lacions fotovoltaïques:** aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.
- **Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades:** aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
- **Línia i punt de connexió:** la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de la xarxa de l'empresa distribuïdora i amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.
- **Interruptor automàtic de la interconnexió:** dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
- **Interruptor general:** dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
- **Generador fotovoltaic:** associació en paral·lel de les branques fotovoltaïques.
- **Branca fotovoltaïca:** subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- **Inversor o ondulator:** convertidor de tensió i corrent continua a tensió i corrent alterna.
- **Potència nominal del generador:** suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
- **Potència nominal de la instal·lació:** suma de les potències nominal dels inversors (especificada pel fabricant) que intervenen en es tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

2.3 MÒDULS

- **Cèl·lula solar o fotovoltaïca:** dispositiu que transforma la radiació en energia elèctrica.

- **Mòdul o panell fotovoltaic:** conjunt de cèl·lula solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
- **Condicions Estàndard de mesura (CEM):** condicions de irradiància i temperatura de la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars. Es defineixen de la següent forma:
 - Irradiància solar: 1000 W/m²
 - Distribució espectral: AM 1,5 G
 - Temperatura de cèl·lula: 25 °C.
- **Potència pic:** potencia màxima del panell fotovoltaic en CEM.
- **TONC:** temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1.5 G, temperatura ambient de 20 °C i la velocitat del vent, de 1 m/s.

2.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

Segons els casos, s'aplicaran les denominacions següents:

- **Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics:** quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament, o ombrejat) i a més substitueixen elements constructius convencionals.
- **Revestiment:** quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'envolvent d'una construcció arquitectònica.
- **Tancament:** quan els mòduls constitueixen el teulat o la façana de la construcció arquitectònica, garantint l'estanquitat i l'aïllament tèrmic.
- **Elements d'ombrejat:** quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada per els rajos solars, proporcionant ombres en la teulada o en la façana del mateix.
- **Superposició de mòduls:** la col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'envolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida anteriorment, es denominarà superposició i no es considera integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

3 DISSENY

3.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

3.1.1 Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació, haurà de complir les especificacions de l'apartat 4.2.

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny haurà de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència de defectes negatius en la instal·lació, per aquesta causa.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir les normes vigents d'obligat compliment+

3.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació dels generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran de tal forma que les pèrdues han de ser inferiors als límits de la taula I. Es consideraren tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica, segons es defineix en l'apartat 2.4. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombres i pèrdues totals inferiors als límits estipulats, respecte als valors òptims.

	Orientació	Inclinació (OI)	Ombres
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres.

3.2 DISSENY DEL SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

El sistema de monitorització proporcionarà mesures com a mínim de les següents variables:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase/s en xarxa, potència total de sortida d'inversor.
- Radiació solar en el pla dels mòduls, mesura amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Potència reactiva de sortida de d'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

4 COMPONENTS I MATERIALS

4.1 GENERALITATS

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa cap tipus d'avaria, disminució de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa d'aplicació vigent.

Tanmateix, el funcionament normal d'aquestes instal·lacions no podran donar origen a condicions perilloses de treball per a les persones de manteniment i explotació de la xarxa distribuïdora.

Els materials instal·lats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements de seguretat i protecció propis de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin d'aplicació segons la legislació vigent.

En la documentació que constitueix la Memòria de Disseny del present Projecte Tècnic es ressalten els diferents tipus d'elements utilitzats i s'annexen fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pels fabricants, de tots els components i equips.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

4.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaïcs hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61.730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaïcs, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaïcs. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaïcs (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaïcs (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.

- UNE-EN 62.108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part que han de complir la normativa abans esmentada, a més han de complir el que preveu la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals, reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva en el registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.

Caldrà justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació del compliment d'aquests requisits, la qual cosa haurà de ser comunicat per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, el qual resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls han de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del $\pm 3\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.

Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules. L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.). Per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys

4.3 ESTRUCTURA DE SUPORT

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment al que obligat en el Codi Tècnic de l'Edificació pel que fa a seguretat.

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'edificació i resta de normativa d'aplicació.

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

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat pel generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si s'escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols serà realitzada en acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els límits de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i la estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica el punt 3.1.2 sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris, bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14.713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10.684 i els gruixos de complir amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar seguidors solars, aquests s'incorporaran el marcatge CE i complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

4.4 INVERSORS

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.

- Auto commutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes següents:

- UNE-EN 62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assaigs ambientals.
- UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62.116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive Photovoltaic inverters.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions front a:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Adicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general del inversor.
- Connexió i desconnexió del inversor a la interfície CA.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament. El càlcul del rendiment s'ha de fer d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- El autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.
- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà de injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i de IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per operació en les següents condicions ambientals: entre 0°C i 40°C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per instal·lacions fotovoltaïques tindran una garantia mínima de 3 anys del fabricant.

4.5 CABLEJAT

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%.

El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

4.6 CONNEXIÓ A XARXA

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 12) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum.

4.7 MESURES

Totes les instal·lacions compliran amb el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum.

4.8 PROTECCIONS

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 14) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsica les proteccions per a la interconnexió de màxima a mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,15 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

4.9 CONNEXIÓ DE TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de connexió de terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'haurà de fer constar al a memòria del projecte executiu (dins l'annex de descripció dels diferents equips), quins elements s'utilitzen perquè es garanteixi aquesta condició.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra, aquesta serà totalment independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

4.10 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

4.11 MESURES DE SEGURETAT

Les centrals fotovoltaiques, independentment de la tensió a la qual estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconexió en cas d'una fallada en la xarxa o errors interns en la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les que estiguin connectades, tant en l'explotació normal com durant l'incident.

La central fotovoltaica ha d'evitar el funcionament no intencionat en illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconexió de la xarxa general. La protecció anti-illa ha de detectar la desconexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a la qual es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents. El sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals en la xarxa, com ara motors.

Totes les centrals fotovoltaiques amb una potència superior a 1 MW estaran dotades d'un sistema de tele-desconexió i un sistema de telemesura. La funció del sistema de tele-desconexió és actuar sobre l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin. Els sistemes de tele-desconexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de tele-gestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaiques hauran d'estar dotades dels mitjans necessaris per admetre un reenganxament de la xarxa de distribució sense que es produeixin danys. Així mateix, no produiran sobretensions que puguin causar danys en altres equips, fins i tot en el transitori de pas a illa, amb càrregues baixes o sense càrrega. Igualment, els equips instal·lats han de complir els límits d'emissió de pertorbacions indicats en les normes nacionals i internacionals de compatibilitat electromagnètica.

5 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador entregarà a l'usuari un document en que hi consti el subministrament dels components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document s'haurà de signar per ambdues parts, conservant cada una còpia. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llegendes oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

Abans de la posada en servei dels elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament de fabrica, adjuntat al manual els corresponents certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per part de l'instal·lador, amb independència del que s'exposa anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim es següents:

- Prova de funcionament i posada en marxa dels diferents sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels diferents elements de mesura, protecció i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'annex I.

Un cop realitzades les proves descrites, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la instal·lació. I aquesta es signarà passades 240 hores seguides, sense interrupció o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat. A més, s'hauran de complir els següents requisits:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62.466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Retirar de l'obra tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a subsanar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha de seguir el que estableix la legislació vigent pel que fa a vicis ocults.

6 CÀLCUL DE LA POTÈNCIA ANNUAL ESPERADA

En la Memòria s'inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

Els dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

- $G_{dm}(0)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal, en kWh/(m²·dia), obtingut a partir d'alguna de les següents fonts:
 - Agència Estatal de Meteorologia.
 - Organisme autonòmic oficial.
 - Altres fonts de dades de reconeguda solvència, o les expressament assenyalades per l'IDAE.
- $G_{dm}(\varphi, \beta)$. Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla del generador en kWh/(m²·dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el qual s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual (veure annex III). El paràmetre φ representa l'azimut i β la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex II.
- *Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ratio", PR*. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:
 - La dependència de l'eficiència amb la temperatura.
 - L'eficiència del cablejat.
 - Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia.
 - Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.
 - L'eficiència energètica de l'inversor.
 - Altres

7 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

7.1 GENERALITATS

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de al menys tres anys. El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les diferents feines de manteniment aconsellades pels diferents fabricants.

7.2 PROGRAMA DE MANTENIMENT

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a d'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa. Es defineixen dues fases d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre dins els límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- Visita a la instal·lació en els plaços indicats i cada cop que l'usuari ho requereixi per avaria greu de la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.

Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, no formen part del preu del contracte de manteniment, més enllà del període de garantia. Dins del període de garantia, la mà d'obra es podrà facturar a part.

El manteniment s'haurà de realitzar per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en què es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls (situació, anclatges, connexions, etc.)
- Comprovació de l'estat de l'inversor (funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.)
- Comprovació de l'estat mecànic del cablejat i terminals (inclou connexions de terra), platines, transformadors, ventiladors extractors, unions, revisió dels parells de força de les connexions i cargoleria, neteja, etc.

Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en que es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències que s'hagin pogut ocasionar.

Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

7.3 GARANTIES

7.3.1 Àmbit general de la garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb les condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de fabricació dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions de la instal·lació i dels diferents equips inclosos en aquesta.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

7.4 TERMINIS

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de un any, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys i per als inversors de 3 anys.

Si hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les quals és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

7.4.1 Condicions econòmiques

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses, així com la mà d'obra emprada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les altres despeses, com ara temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'han d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajustos i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació.

Si en un termini raonable el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final perquè aquest subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en aquest termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per a això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagi incorregut el subministrador.

7.4.2 Anul·lació de la garantia

La garantia es podrà anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, manipulada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per personal aliè al subministrador o als serveis d'assistència tècnica designats expressament per aquest, excepte en el cas que s'indica al punt anterior.

Annex 7. Càlculs elèctrics

Projecte executiu duna instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès

Instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a
l'escola Cal Músic (Mollet del Vallés)

Càlculs elèctric

1 CÀLCULS ELÈCTRICS

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix en calcular la secció mínima normalitzada que compleixi simultàniament les tres condicions següents:

- *Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.* La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega y en règim permanent, no haurà de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars de cablejat i acostuma a ser de 70°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 90°C per a cables amb aïllaments termoestables.
- *Criteri de la caiguda de tensió.* La circulació del corrent a través dels conductors origina una pèrdua de la potència que transporta el cable, i una caiguda de tensió o diferencia entre les tensions en el origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió haurà de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
- *Criteri de la intensitat de curtcircuit.* La temperatura que pot assolir el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o d'una sobreintensitat de curta durada, no pot sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (de menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i acostuma a ser de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables. Aquest criteri, tot i que és determinant en instal·lacions d'alta i mitja tensió, no ho és en instal·lacions de baixa tensió ja que per una part les proteccions de sobreintensitat limiten la durada del curtcircuit a temps molt breus, i a més les impedàncies dels cables fins el punt de curtcircuit limiten la intensitat de curtcircuit.

Càlcul de la secció en trifàsic:

$$S = \frac{c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_1}$$

Càlcul de la secció en monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_1}$$

On:

S : Secció calculada segons el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible en mm²

c : increment de la resistència per a la corrent alterna (es pot considerar $c=1,02$)

ρ : Resistivitat del conductor a la temperatura de servei prevista per al conductor (Ω·mm²/m)

P : Potència activa prevista per a la línia, en vats (W)

L : Longitud de la línia en m

ΔU_{III} : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies trifàsiques

ΔU_I : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies monofàsiques U_1 : Tensió nominal de la línia (en alterna 400V en trifàsic i 230V en monofàsic)

Els cables seleccionats són els indicats a la taula següent:

Nº	Tram	Secció
1	Panells FV sèries a quadre proteccions DC.	15x(2x6 mm ²)+35T ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
2	De quadre proteccions DC a Inversor.	15x(2x6 mm ²)+35T ZZ-F AS 0,6/1kVca-1,8kVCC
3	De l'inversor a quadre proteccions AC.	4x70 + 35T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
4	De quadre AC a comptador de generació fotovoltaica.	4x70 + 35T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
5	De comptador de generació fotovoltaica a mòdul TMF-10	4x95 + 50T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV
6	De mòdul TMF-10 a CDM (Caixa de Derivació i Mesura).	4x95 + 50T mm ² Cu RZ1-k (AS) 0,6/1kV

Les proteccions tant del circuit de corrent alterna com el circuit de corrent contínua són les següents:

Protecció i/o control		Característiques
Quadre DC	15xFusible	1.000Vac 16A
	15xSobretensions	4P Tipus II, 600V/40A
Quadre AC	1xDiferencial	4P Tipus A, ID 200A/30mA
	1xInterruptor automàtic magneto-tèrmic	4P, 160A/6kA
Mòdul TMF-10	1xInterruptor automàtic magneto-tèrmic	4P, 250A/6kA

Els càlculs efectuats per comprovar que la caiguda de tensió no supera l'1,5% es mostren a la següent taula

ID		Nº PLAQUE S	POTÈNCI A CÀLCUL kW	L		S	R	I	DP		TENSI Ó V	DV		CABLEJA T	TIPUS CABLEJAT
				m	mm ²			A	W	%		V	%		
STRING 1	s a inverter	15	6,975	67,0	6	0,240	13,95	46,74	0,67%		745,5	6,7 0	0,90 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 2	s a inverter	15	6,975	63,0	6	0,226	13,95	43,95	0,63%		745,5	6,3 0	0,85 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 3	s a inverter	15	6,975	55,0	6	0,197	13,95	38,37	0,55%		745,5	5,5 0	0,74 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 4	s a inverter	15	6,975	52,0	6	0,186	13,95	36,28	0,52%		745,5	5,2 0	0,70 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 5	s a inverter	15	6,975	44,5	6	0,160	13,95	31,05	0,45%		745,5	4,4 5	0,60 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 6	s a inverter	15	6,975	41,0	6	0,147	13,95	28,60	0,41%		745,5	4,1 0	0,55 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 7	s a inverter	15	6,975	34,0	6	0,122	13,95	23,72	0,34%		745,5	3,4 0	0,46 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 8	s a inverter	15	6,975	30,0	6	0,108	13,95	20,93	0,30%		745,5	3,0 0	0,40 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 9	s a inverter	15	6,975	23,0	6	0,082	13,95	16,05	0,23%		745,5	2,3 0	0,31 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 10	s a inverter	15	6,975	19,0	6	0,068	13,95	13,26	0,19%		745,5	1,9 0	0,25 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 11	s a inverter	15	6,975	60,0	6	0,215	13,95	41,86	0,60%		745,5	6,0 0	0,81 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 12	s a inverter	15	6,975	48,0	6	0,172	13,95	33,49	0,48%		745,5	4,8 0	0,64 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 13	s a inverter	15	6,975	37,5	6	0,134	13,95	26,16	0,38%		745,5	3,7 5	0,50 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 14	s a inverter	15	6,975	26,5	6	0,095	13,95	18,49	0,27%		745,5	2,6 5	0,36 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
STRING 15	s a inverter	15	6,975	15,5	6	0,056	13,95	10,81	0,16%		745,5	1,5 5	0,21 %	2x6 mm ²	EXZH ZZ-F (AS)
TOTAL STRINGS			15	123 2											
Total fotovoltaica kW			225	104,625				209,2 5	429,7 5	0,411 %			0,55 %		

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT
	kW	m	mm ²	ohms	A	W	%	V	V	%		
Inversor a Quadre de protecció AC	100	2	70	0,001	181	20,05	0,02%	400	0,19	0,05%	5G4 mm ²	RV-K
Quadre de protecció AC a Comptador fotovoltaica	100	2	95	0,000	180	14,70	0,01%	401	0,14	0,04%	5G4 mm ¹³¹	RV-K

Com es pot observar, la línia més desfavorable és la del 1er strings i la caiguda de tensió no supera l'1%. A la Taula d'Intensitats admissibles es pot comprovar que en cap cas es supera la intensitat majorada (25%) del conductor.

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N.º de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
B		Conductores aislados en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos ²⁾ en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared ³⁾					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre ²⁾ Distancia a la pared no inferior a 0.3D ³⁾						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ²⁾ Distancia a la pared no inferior a D ³⁾							3x PVC			3x XLPE o EPR ¹⁾		
G		Cables unipolares separados mínimo D ³⁾									3x PVC ¹⁾		3x XLPE o EPR	
			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70				149	160	171	188	202	224	244	321
			95				180	194	207	230	245	271	296	391
			120				208	225	240	267	284	314	348	455
			150				236	260	278	310	338	363	404	525
			185				268	297	317	354	386	415	464	601
			240				315	350	374	419	455	490	552	711
			300				360	404	423	484	524	565	640	821

Sistemas de montaje para instalaciones solares



K2 SYSTEMS GMBH

BASE DE CÁLCULO

PROYECTO:	Escola Cal Music
AUTOR:	Bárcena Miguel
FECHA:	28/03/2022

INFORMACIÓN DEL PROYECTO (TEJADO PLANO PRINCIPAL)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Escola Cal Music
Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Cliente	Ajuntament de Mollet
Autor	Bárcena Miguel

UBICACIÓN

Dirección	Rambla de Pompeu Fabra, 74, 08100 Mollet del Vallès, Barcelona
Elevación de terreno	69,00 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plana
Altura del edificio	8,00 m
Altura pretil	0,40 m
Inclinación del tejado	2 °
Distancia mínima al borde	0,60 m
Material	Película
Coefficiente de fricción	0,65

El coeficiente de fricción indicado aquí debe comprobarse en el lugar de montaje. Si el valor obtenido es inferior, este deberá especificarse aquí para el cálculo del contrapeso.

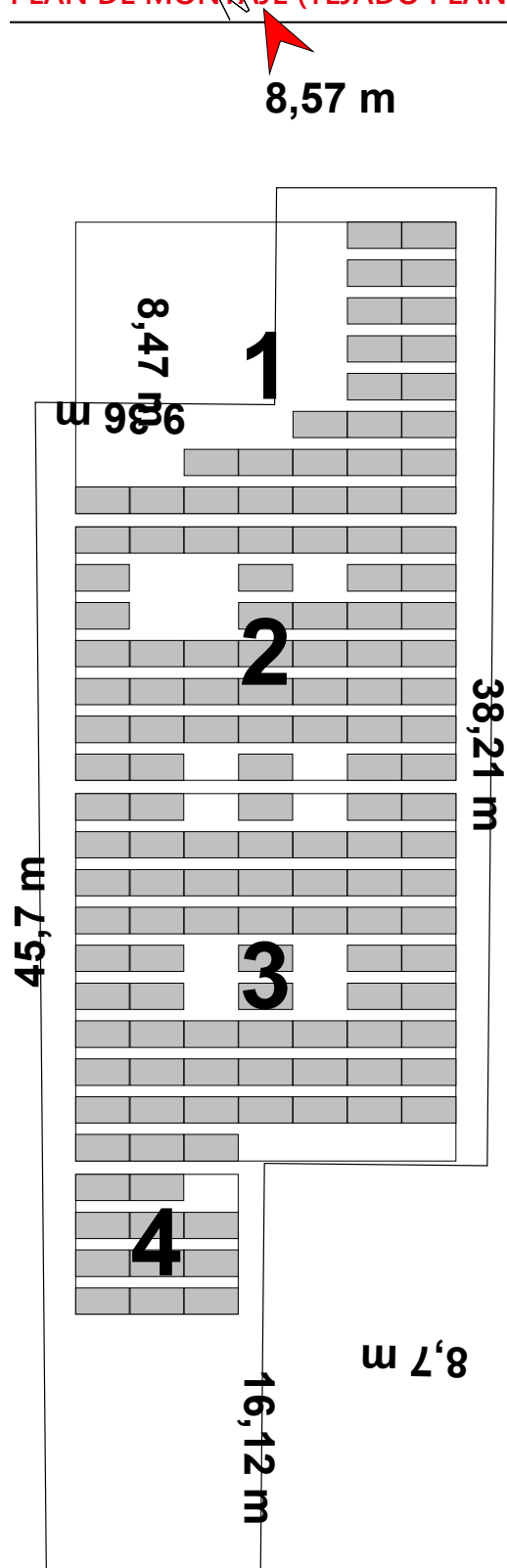
CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25} = 0,758 \text{ kN/m}^2$		
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,435 \text{ kN/m}^2$		

MÓDULOS

Fabricante	Canadian Solar Inc.	Cantidad	138
Nombre	CS3W-450MS HiKu (1000V)	Potencia	62,100 kWp
Dimensiones LaxAnxAl	2108 x 1048 x 40,00 mm		
Peso	24,9 kg		
Potencia	450 W		

PLAN DE MONTAJE (TEJADO PLANO PRINCIPAL)



83,8 m

Dimensiones en [m]

LEYENDA

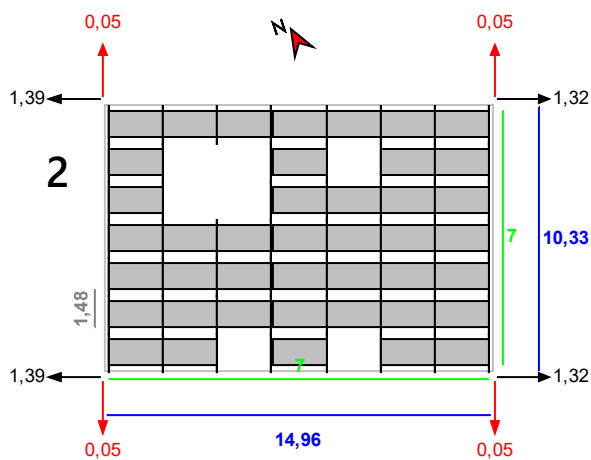
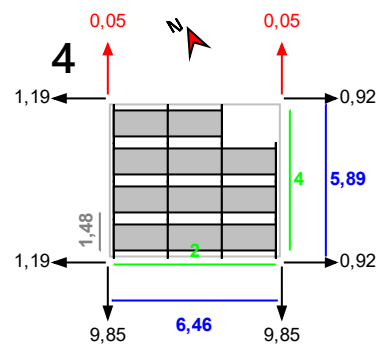
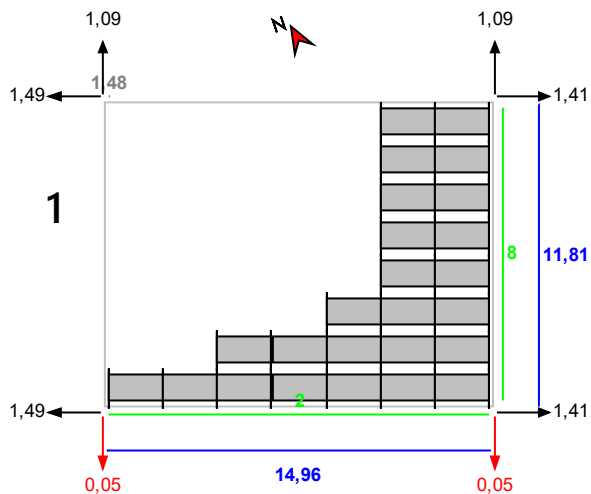
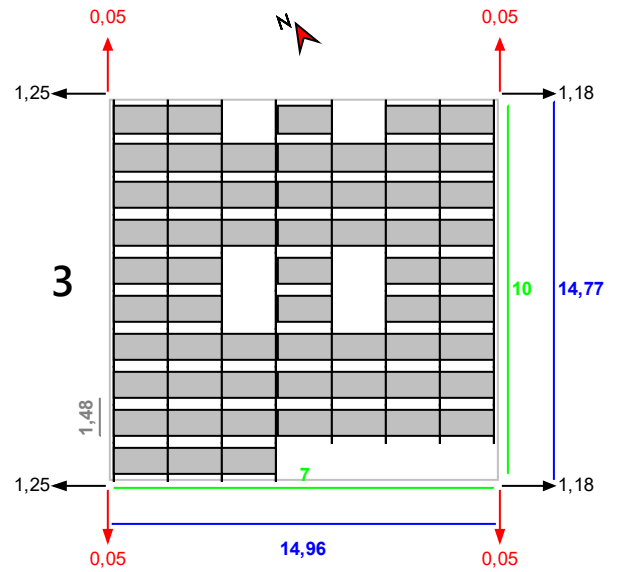
Distancia al subcampo de módulos contiguo [m]

Distancia al borde del tejado [m]

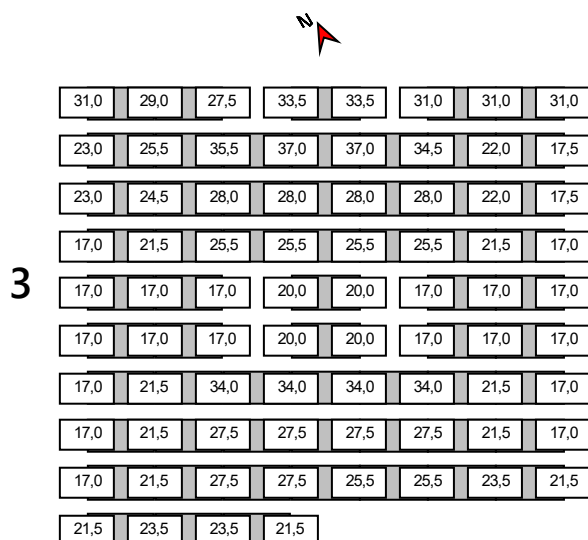
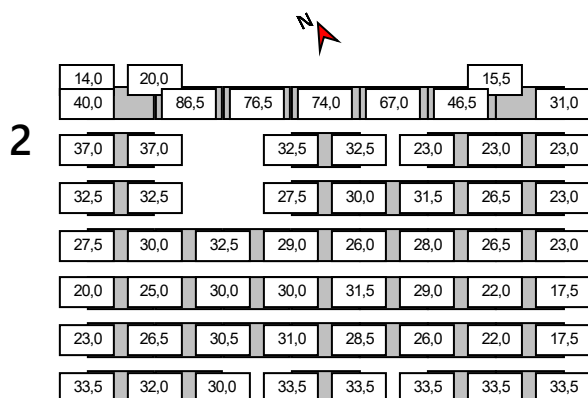
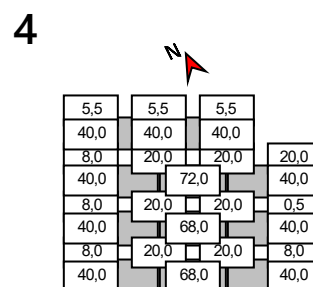
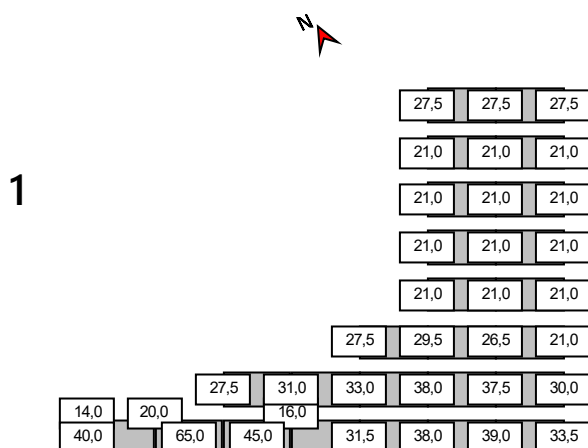
Cantidad de módulos

Largo/ancho del subcampo de módulos [m]

Distancia entre filas [m]



PLAN DE CONTRAPESO (TEJADO PLANO PRINCIPAL)



RESULTADOS (TEJADO PLANO PRINCIPAL)

CAPACIDAD DE CONTRAPESO

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg
Pletina de módulo	MiniClamp MC Set 30-50
Pletina final	MiniClamp EC Set 30-50

VERIFICACIÓN DE USO DEL SISTEMA

Verificación de uso del sistema [%]	Presión	63,67
	Succión	50,72
Cargas en los módulos (Verificación de seguridad estructural) [Pa]	Presión	1543
	Succión	-1090
Cargas en los módulos (Verificación de idoneidad de uso) [Pa]	Presión	1154
	Succión	-772

CARGAS ESPECÍFICAS

Índice (Campo de	Número de módulos (Campo de	---	Contrapeso [kg] (Campo de	Peso neto [kg] (Campo de módulos)	Carga neta [kN/m²] (Campo de módulos)	Carga neta [kN/m²] (Superficie del tejado)	Propio peso [kN/m²]
bcampo de módulos	25	---	978,0	1703,0	0,23	---	---
bcampo de módulos	42	---	1778,0	2996,0	0,24	---	---
bcampo de módulos	60	---	1821,0	3561,0	0,19	---	---
bcampo de módulos	11	---	757,0	1076,0	0,33	---	---
Todos los bloques	138	---	5334,0	9336,0	---	0,12	---

INDICACIONES

- La prueba de la seguridad de la posición y la capacidad de carga del sistema se llevan a cabo verificando los casos de carga que se levantan y cambian por el viento y por otros cálculos estáticos. Encontrará una versión corta del informe del túnel de viento y un certificado para los cálculos estáticos adicionales en nuestra página de inicio.
- Los datos y resultados tienen que ser verificados in-situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras <http://k2-systems.com/es/base-cgu> condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

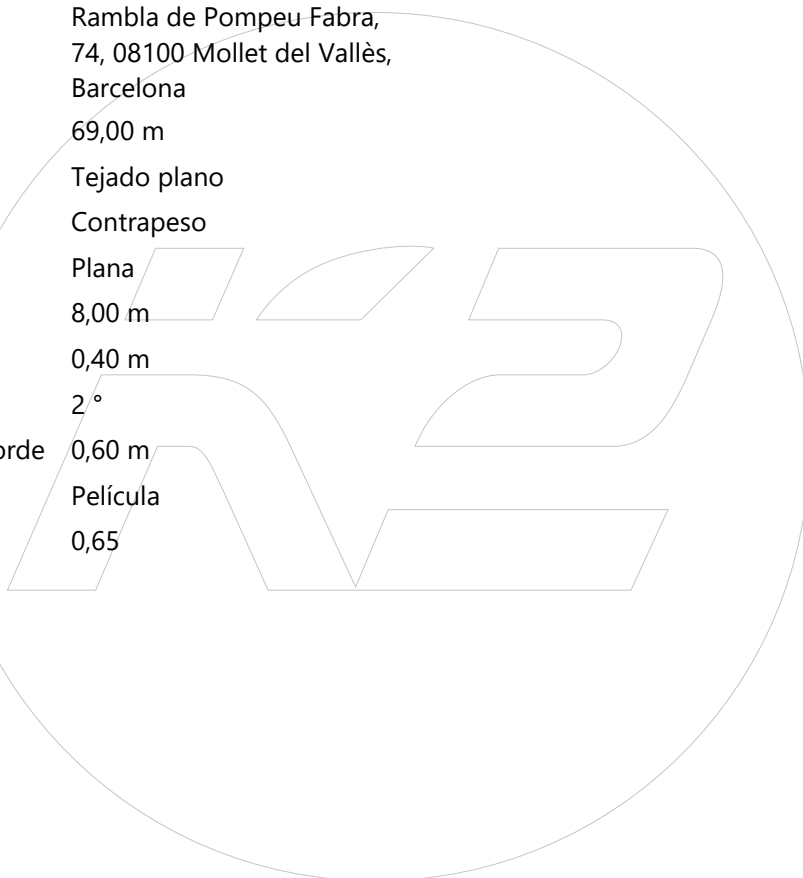
INFORME DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL (TEJADO PLANO PRINCIPAL)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Escola Cal Music
Sistema de montaje	S-Dome 6.10 Xpress
Cliente	Ajuntament de Mollet
Autor	Bárcena Miguel

UBICACIÓN

Dirección	Rambla de Pompeu Fabra, 74, 08100 Mollet del Vallès, Barcelona
Elevación de terreno	69,00 m
Tipo de tejado	Tejado plano
Método de fijación	Contrapeso
Cubierta	Plana
Altura del edificio	8,00 m
Altura pretil	0,40 m
Inclinación del tejado	2°
Distancia mínima al borde	0,60 m
Material	Película
Coeficiente de fricción	0,65



CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años

Presión de velocidad de ráfagas $q_{p,50} = 0,823 \text{ kN/m}^2$

Factor de ajuste de la vida útil $f_w = 0,921$

Presión de velocidad de ráfagas $q_{p,25} = 0,758 \text{ kN/m}^2$

Entorno Terreno abierto

Carga de nieve en suelo $s_k = 0,435 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente de forma para nieve $\mu_i = 0,000$

Factor de inclinación del tejado $d_i = 0,000$

Carga de nieve en el tejado $s_{i,50} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Factor de ajuste de la vida útil $f_s = 0,929$

Carga de nieve en el tejado $s_{i,25} = 0,258 \text{ kN/m}^2$

CARGA NETA

Peso módulos	$G_M = 24,9 \text{ kg}$	Peso neto módulo	$= 11,27 \text{ kg/m}^2$
Peso sistema de montaje	$= 4,1 \text{ kg}$	Peso neto sistema de montaje	$= 1,86 \text{ kg/m}^2$
Superficie de módulo	$A_M = 2,21 \text{ m}^2$	Carga neta total (excluyendo lastre)	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

COMBINACIONES DE CARGA

Combinación de caso de carga 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Combinación de caso de carga 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Presión}$$

Combinación de caso de carga 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Combinación de caso de carga 04:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión})$$

Combinación de caso de carga 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Succión}$$

Verificación de elevación:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Elevación}$$

Verificación del desplazamiento:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Desplazamiento}$$

IDONEIDAD DE USO

Coeficiente de combinación para viento

$$\psi_{0,W} \quad 0,00$$

Coeficiente de combinación para nieve

$$\psi_{0,S} \quad 0,00$$

Combinación de caso de carga 00:

$$E_d = G_k$$

Combinación de caso de carga 01:

$$E_d = G_k + S_{i,n}$$

Combinación de caso de carga 02:

$$E_d = G_k + W_{k,Presión}$$

Combinación de caso de carga 03:

$$E_d = G_k + W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Combinación de caso de carga 04:

$$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión}$$

Combinación de caso de carga 06:

$$E_d = G_k + W_{k,Succión}$$

EL SISTEMA SE HA VERIFICADO CORRECTAMENTE.

PRESIÓN MÁXIMA SOBRE EL AISLAMIENTO

INFORMACIÓN GENERAL

Peso propio del sistema
coeficiente aerodinámico

$$g_{\text{Sistema}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{p,\text{Presión}} = 0,2$$

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA EN LA ESTERA DE PROTECCIÓN DEL EDIFICIO POR DEBAJO DE $.45^\circ$

Dimensiones $75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$

$A_{\text{eff}} = 28614 \text{ mm}^2$

Área de rango de carga = $1,10 \text{ m}^2$

contrapeso máximo $G_{\text{Contrapeso}} = 53,8 \text{ kg}$

DISPERSIÓN DE CARGA EN LA ESTERA PROTECTORA BAJO SD, 45°

Dimensiones $75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$

$A_{\text{eff}} = 28614 \text{ mm}^2$

Área de rango de carga = $1,10 \text{ m}^2$

contrapeso máximo $G_{\text{Contrapeso}} = 27,7 \text{ kg}$

COMBINACIONES DE CARGA

Zona	Combinación de caso de carga 0 0	Combinación de caso de carga 0 1	Combinación de caso de carga 0 2	Combinación de caso de carga 0 3	Combinación de caso de carga 0 4	Combinación de caso de carga 0 5
$\sigma_{\text{Ek,aislamiento térmico,S6}_10} [\text{Pa}]$	23404	35681	29259	35397	39194	---
$\sigma_{\text{Ek,aislamiento térmico,SD}} [\text{Pa}]$	14466	26743	20321	26459	30255	---

EFFECTOS DE CARGAS MUERTAS (SISTEMA FOTOVOLTAICO + BALASTO)

$\sigma_{\text{Ek,aislamiento térmico,S6}_10}$

$$\sigma_{\text{Ek}} = 23404 \text{ Pa}$$

$\sigma_{\text{Ek,aislamiento térmico,SD}}$

$$\sigma_{\text{Ek}} = 14466 \text{ Pa}$$

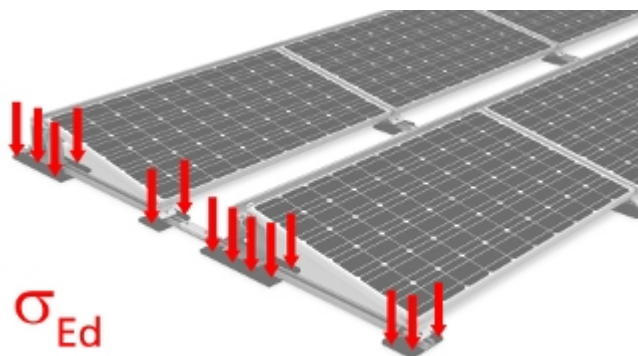
ACCIONES MÁXIMAS (SUMA DE CARGAS MUERTAS Y LAS ACCIONES VARIABLES MÁXIMAS DE VIENTO Y NIEVE)

$\sigma_{\text{Ek,aislamiento térmico,S6}_10}$

$$\max \sigma_{\text{Ek}} = 39194 \text{ Pa}$$

$\sigma_{\text{Ek,aislamiento térmico,SD}}$

$$\max \sigma_{\text{Ek}} = 30255 \text{ Pa}$$



CARGAS DE VIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO EN LA ESTRUCTURA

According to wind tunnel report by I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

INFORMACIÓN GENERAL

Número de módulos del área media	0
Número de módulos del área del borde	138
Número total de módulos	138
Área de tejado cubierto con módulos	$A = \text{aprox. } 434,21 \text{ m}^2$
Carga neta	$g_{k,\text{Sistema, contrapeso incluido}} = 0,21 \text{ kN/m}^2$

COEFICIENTES AERODINÁMICOS

C_p , Presión	según EN 1991-1-4
$C_{F,x}$, promediado	-0,03
$C_{F,y}$, promediado	0,01
Corrección de la distancia al borde	$k_{s,xy} = 1$
Pretil- coeficiente de corrección	$k_p = 1,03$

PRESIÓN HORIZONTAL

$$W_{k,F,x} = 0,036 \text{ kN/m}^2$$

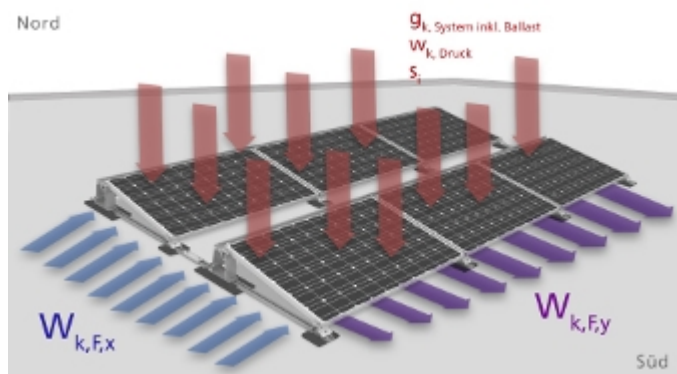
$$W_{k,F,y} = 0,007 \text{ kN/m}^2$$

PRESIÓN VERTICAL

$$g_{k,\text{Sistema, contrapeso incluido}} = 0,21 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,\text{Presión}} - \text{según EN 1991-1-4}$$

$$s_i - \text{según EN 1991-1-3}$$



Comentario:

Las cargas de viento verticales del tejado plano dependen principalmente de su efecto de desplazamiento y se mantendrán iguales con un sistema fotovoltaico plano. Se recomienda utilizar los coeficientes aerodinámicos según DIN EN 1991-1-4 para el dimensionamiento de tejados planos.

LISTA DE ARTÍCULOS (TEJADO PLANO PRINCIPAL)

Posición	Id. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2003247	S-Dome 6.10 Base Set	178	353,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	178	53,4 kg
3	2004123	Dome 6.10 Connector Bonding Set	149	32,2 kg
4	2003250	S-Dome 6.10 Windbreaker long	138	296,3 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	356	2,1 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	138	0,4 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	196	11,4 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	160	10,6 kg
9	2003151	Dome Porter long	20	35,3 kg
10	1001643	MK2	40	0,7 kg
11	2001729	Socket Head Bolt serrated M8x20	40	0,5 kg
12	2002300	Dome SpeedPorter	368	28,0 kg
Total				824,6 kg



INFORMACIÓN DEL PROYECTO (TEJADO CHAPA INCLINADO)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Escola Cal Music
Sistema de montaje	MiniRail
Cliente	Ajuntament de Mollet
Autor	Bárcena Miguel

UBICACIÓN

Dirección	Rambla de Pompeu Fabra, 74, 08100 Mollet del Vallès, Barcelona		
Elevación de terreno	69,00 m		
Tipo de tejado	Tejado a un agua		
Método de fijación	Cubierta del tejado		
Cubierta	Trapezoidal		
Altura del edificio	3,00 m		
Inclinación del tejado	12 °		
Distancia mínima al borde	1,00 m	Calidad de la chapa	Acero S235
Distancia entre crestas	250,0 mm		
Anchura de la cresta	40,0 mm	Grosor de la lámina	0,500 mm
Altura de cresta o altura panel sandwich	35,0 mm		

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años

Presión de velocidad de ráfagas $q_{p,25} = 0,620 \text{ kN/m}^2$

Carga de nieve en suelo $s_k = 0,435 \text{ kN/m}^2$

MÓDULOS

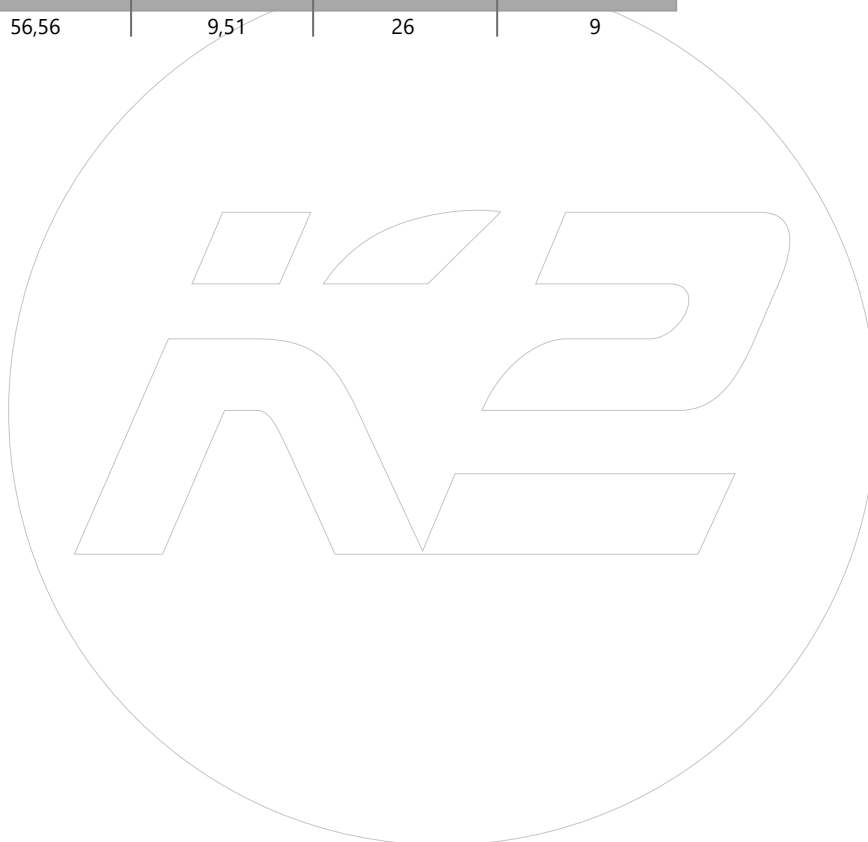
Fabricante	Canadian Solar Inc.	Cantidad	234
Nombre	CS3W-450MS HiKu (1000V)	Potencia	105,300 kWp
Dimensiones LaxAnxAl	2108 x 1048 x 40,00 mm		
Peso	24,9 kg		
Potencia	450 W		

PLAN DE MONTAJE (TEJADO CHAPA INCLINADO)**LEYENDA**

1,29	Distancia al borde del techo [m]
■	Fijación
■	Conector de guías para guía de base
■	Guías de base

CAMPOS DE MÓDULOS

Campo de módulos	Ancho [m]	Longitud [m]	Anchura en módulos	Largo en módulos
1	56,56	9,51	26	9



PLAN DE MONTAJE - RESUMEN (TEJADO CHAPA INCLINADO)

N
12,35 m

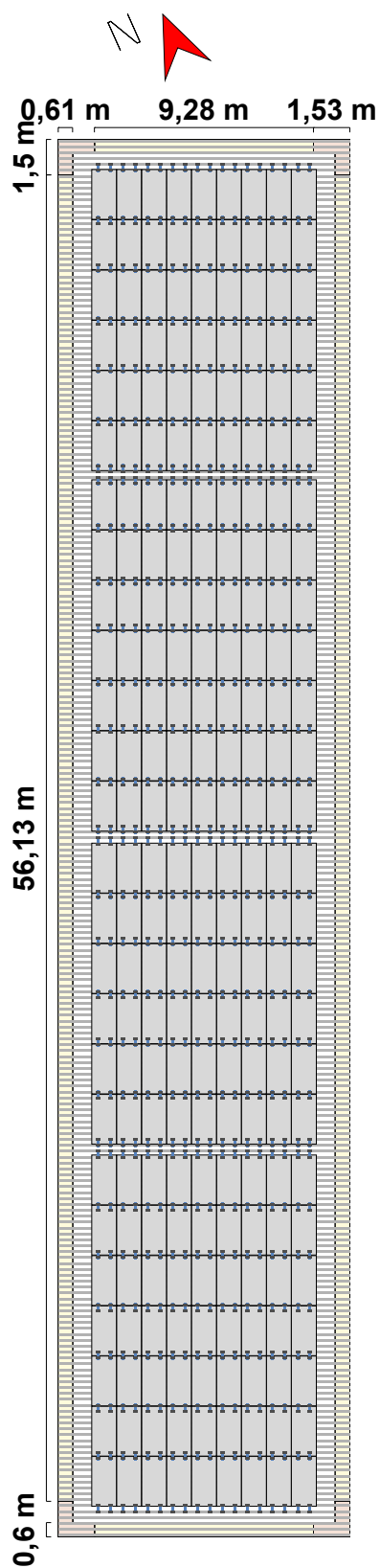
59,13 m

1

1 m

1,02 m

PLAN DE MONTAJE - POSICIÓN DE GUÍAS BASE (TEJADO CHAPA INCLINADO)





RESULTADOS (TEJADO CHAPA INCLINADO)

COMPONENTES

Fijación	Thread-forming metal screw 6.0x25
Guía de base	K2 MiniRail
Distancia entre agujeros	245,00 mm

CARGAS EN LOS MÓDULOS

Zona	A-TrA [m ²]	Verificación de seguridad estructural [Pa]				Verificación de idoneidad de uso [Pa]			
		Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	2,21	518,2	96,0	-746,4	23,9	411,7	76,4	-561,2	23,9

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Pletina central	Pletina final	Capacidad de carga	Capacidad de carga
		Utilización [%]	Utilización [%]	Guía [%]	Tornillo [%]
1	Area de campo	15,6	11,0	24,2	45,6

INDICACIONES

- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras <http://k2-systems.com/es/base-cgu> condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

INFORME DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL (TEJADO CHAPA INCLINADO)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Escola Cal Music
Sistema de montaje	MiniRail
Cliente	Ajuntament de Mollet
Autor	Bárcena Miguel

UBICACIÓN

Dirección	Rambla de Pompeu Fabra, 74, 08100 Mollet del Vallès, Barcelona		
Elevación de terreno	69,00 m		
Tipo de tejado	Tejado a un agua		
Método de fijación	Cubierta del tejado		
Cubierta	Trapezoidal		
Altura del edificio	3,00 m		
Inclinación del tejado	12 °		
Distancia mínima al borde	1,00 m	Calidad de la chapa	Acero S235
Distancia entre crestas	250,0 mm	Grosor de la lámina	0,500 mm
Anchura de la cresta	40,0 mm		
Altura de cresta o altura pa nel sandwich	35,0 mm		

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años

CARGA DE VIENTO

Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,50} = 0,673 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_w = 0,921$
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25} = 0,620 \text{ kN/m}^2$

ZONAS DEL TEJADO

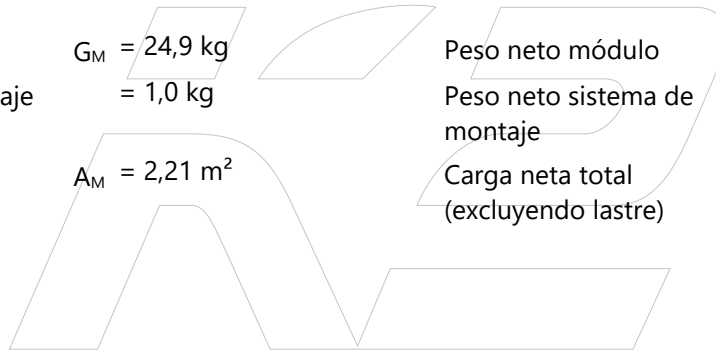
Zona	Superficie de carga [m²]	C _{pe} máx	C _{pe} mín	Presión del viento [kN/m²]	Succión viento [kN/m²]
Area de campo	2,21	0,140	-1,086	0,087	-0,674

CARGA DE NIEVE

Entorno	Terreno abierto
Carga de nieve en suelo	$s_k = 0,435 \text{ kN/m}^2$
Rejilla de nieve	No
Coeficiente de forma para nieve	$\mu_i = 0,800$
Factor de inclinación del tejado	$d_i = 0,978$
Carga de nieve en el tejado	$s_{i,50} = 0,272 \text{ kN/m}^2$
Factor de ajuste de la vida útil	$f_s = 0,929$
Carga de nieve en el tejado	$s_{i,25} = 0,253 \text{ kN/m}^2$

CARGA NETA

Peso módulos	$G_M = 24,9 \text{ kg}$	Peso neto módulo	$= 11,27 \text{ kg/m}^2$
Peso sistema de montaje	$= 1,0 \text{ kg}$	Peso neto sistema de montaje	$= 0,45 \text{ kg/m}^2$
Superficie de módulo	$A_M = 2,21 \text{ m}^2$	Carga neta total (excluyendo lastre)	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$



COMBINACIONES DE CARGA

CAPACIDAD DE CARGA

Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup}$	1,35
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	1,10
Coefficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stab}$	0,90
Coefficiente parcial de seguridad para primera carga variable	γ_Q	1,50
Coefficiente parcial de seguridad para n cargas variables	γ_Q	1,50
Coefficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	0,60
Coefficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W}$	0,20
Coefficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	0,50
Factor de importancia variable	$\kappa_{FI,Q}$	0,85
Peso muerto característico	G_k	
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$	
Carga de viento característica	W_k	

Combinación de caso de carga 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Combinación de caso de carga 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Presión}$$

Combinación de caso de carga 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Combinación de caso de carga 04:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión})$$

Combinación de caso de carga 05:

$$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Presión}$$

Combinación de caso de carga 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Succión}$$

IDONEIDAD DE USOCoeficiente de combinación para viento $\psi_{0,W}$ 0,60Coeficiente de combinación para nieve $\psi_{0,S}$ 0,50Combinación de caso de carga 00: $E_d = G_k$ Combinación de caso de carga 01: $E_d = G_k + S_{i,n}$ Combinación de caso de carga 02: $E_d = G_k + W_{k,Presión}$ Combinación de caso de carga 03: $E_d = G_k + W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$ Combinación de caso de carga 04: $E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión}$ Combinación de caso de carga 06: $E_d = G_k + W_{k,Succión}$ **IMPACTO MÁXIMO**

Zona	Verificación de seguridad estructural [kN/m²]				Verificación de idoneidad de uso [kN/m²]			
	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	0,518	0,096	-0,746	0,024	0,412	0,076	-0,561	0,024

VALORES DE RESISTENCIA DE LOS COMPONENTES**PLETINA DE MÓDULO**

No. mpo de módulo	Pletina de módulo	$R_{D,Succión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Paralelo}$ [kN]
1	MiniClamp MC Set 30-50	5,27	-	1,45
1	MiniClamp EC Set 30-50	3,74	-	2,44

GUÍA DE BASE

No. mpo de módulo	Guía de base	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]
1	K2 MiniRail	2,720	1,23	8,12	1,13	2,08

FIJACIÓN

No. mpo de módulo	Fijación	$R_{D,Succión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Paralelo}$ [kN]
1	Thread-forming metal screw 6.0x25	0,65	-	0,62

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

No. Campo de módulos	Zonas del tejado	Pletina central Utilización [%]	Pletina final Utilización [%]	Capacidad de carga Guía [%]	Capacidad de carga Tornillo [%]
1	Area de campo	15,6	11,0	24,2	45,6

EL SISTEMA SE HA VERIFICADO CORRECTAMENTE.

LISTA DE ARTÍCULOS (TEJADO CHAPA INCLINADO)

Posición	Id. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	144	9,5 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	396	23,0 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	540	180,4 kg
Total				212,9 kg



LISTA COMPLETA DE ARTÍCULOS (TODOS TEJADOS)

Posición	Id. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	2003247	S-Dome 6.10 Base Set	178	353,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	178	53,4 kg
3	2004123	Dome 6.10 Connector Bonding Set	149	32,2 kg
4	2003250	S-Dome 6.10 Windbreaker long	138	296,3 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	356	2,1 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	138	0,4 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	592	34,3 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	304	20,1 kg
9	2003151	Dome Porter long	20	35,3 kg
10	1001643	MK2	40	0,7 kg
11	2001729	Socket Head Bolt serrated M8x20	40	0,5 kg
12	2002300	Dome SpeedPorter	368	28,0 kg
13	2002341	K2 MiniRail Set	540	180,4 kg
Total				1037,4 kg

Annex 8. Fitxes tècniques

Projecte executiu duna instal·lació fotovoltaica de 100 kW per autoconsum col·lectiu a l'escola Cal Músic (Mollet del Vallès)



Ajuntament de Mollet del Vallès



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 ± 3 °C
Low temperature coefficient (Pmax):
-0.34 % / °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*

1st 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.

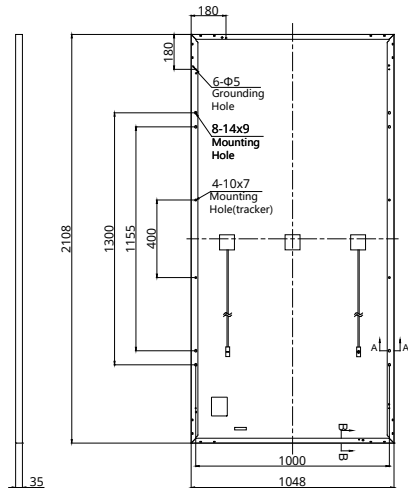
* For detailed information, please refer to Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.

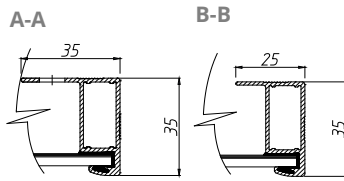
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

ENGINEERING DRAWING (mm)

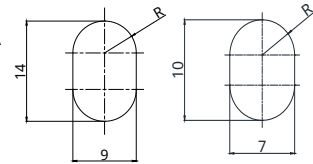
Rear View



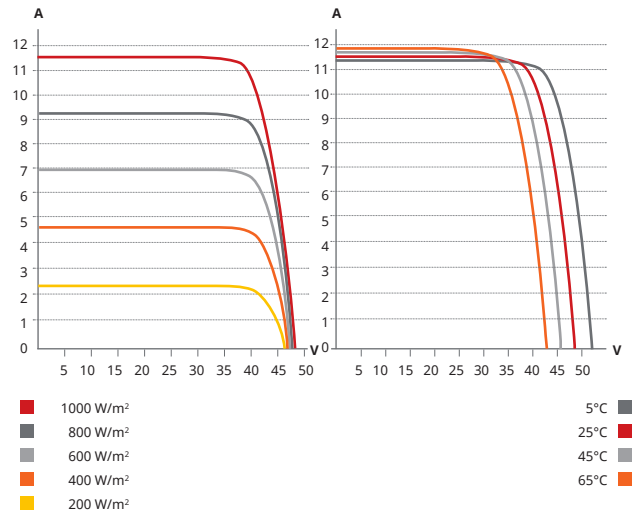
Frame Cross Section



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/m², 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 mm² (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/m² 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

* 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, support@csisolar.com

PARTNER SECTION



SUN2000-100KTL-M1

Inversor de String Inteligente



10
Seguidores MPP



98.8%
Máx. Eficiencia



Monitorización a nivel
de string



Diagnóstico inteligente
de curvas I-V admitido



Detección de corriente
residual integrada



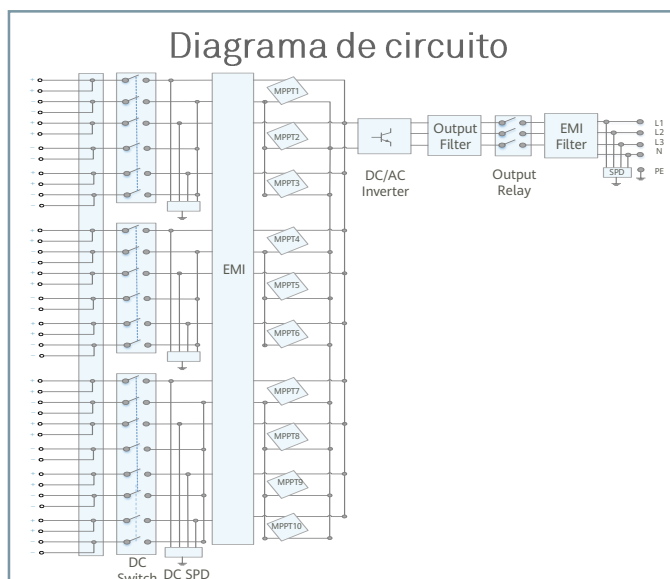
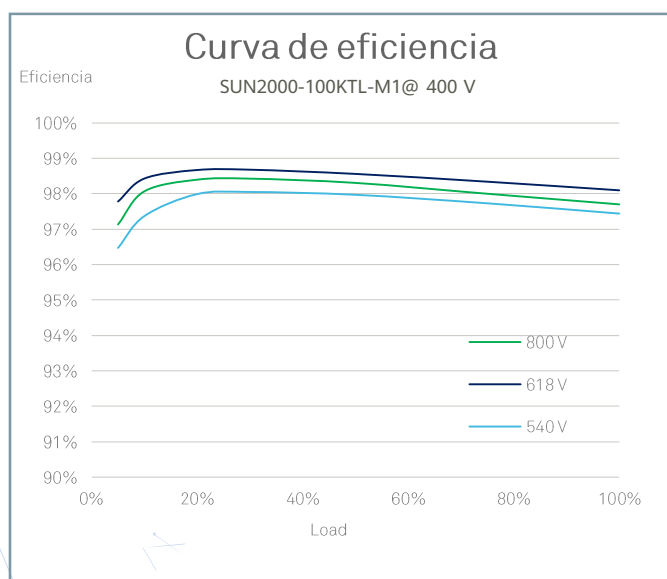
Diseño
sin fusibles



Protección contra
sobretensiones DC y AC



IP66
Protección



Preliminary Version

Especificaciones técnicas

Eficiencia	
Máx. Eficiencia	98.8% @480 V; 98.6% @380 V/400 V
Eficiencia europea	98.6% @480 V; 98.4% @380 V/400 V
Entrada	
Máx. tensión de entrada	1,100 V
Máx. intensidad por MPPT	26 A
Máx. intensidad de cortocircuito por MPPT	40 A
Tensión de entrada inicial	200 V
Rango de tensión de operación de MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	570 V @380 V; 600 V @400 V; 720 V @480 V
Número de entradas	20
Número de MPPTs	10
Salida	
Potencia nominal activa de CA	100,000 W (380 V / 400 V / 480 V @40°C)
Máx. potencia aparente de CA	110,000 VA
Máx. potencia activa de CA (cosφ=1)	110,000 W
Tensión nominal de salida	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V / 480 V, 3W + PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad de salida nominal	152.0 A @380 V; 144.4 A @400 V; 120.3 A @480 V
Máx. intensidad de salida	168.8 A @380 V; 160.4 A @400 V; 133.7 A @480 V
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD
Máx. distorsión armónica total	<3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado CC	Sí
Protección contra funcionamiento en isla	Sí
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí
Protección contra polaridad inversa de CC	Sí
Monitorización de fallas en strings de sistemas fotovoltaicos	Sí
Protector contra sobretensiones de CC	Tipo II
Protector contra sobretensiones de CA	Tipo II
Detección de aislamiento de CC	Sí
Unidad de monitorización de la intensidad Residual	Sí
Comunicaciones	
Monitor	Indicadores LED, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Sí
RS485	Sí
MBUS	Sí (Transformador de aislamiento requerido)
General	
Dimensiones (ancho x alto x profundidad)	1,035 x 700 x 365mm (40.7 x 27.6x 14.4 pulgadas)
Peso (con soporte de montaje)	90 kg (198.4 lb.)
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Enfriamiento	Ventilación inteligente
Altitud de operación	4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0 ~ 100%
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Conector resistente al agua + OT/DT Terminal
Clase de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Cumplimiento estándar (Más información disponible a pedido)	
Certificados	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

Preliminary Version



Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



Seguro

Fácil de instalar en el sitio



Fiable

Protección contra sobretensiones

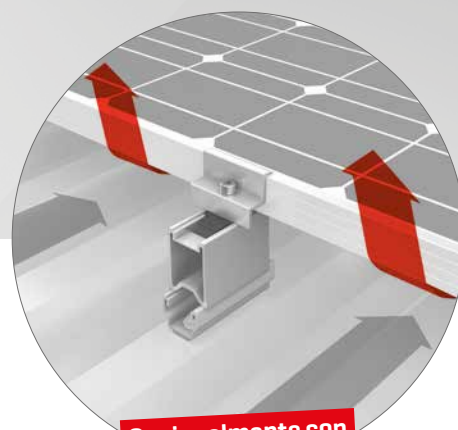
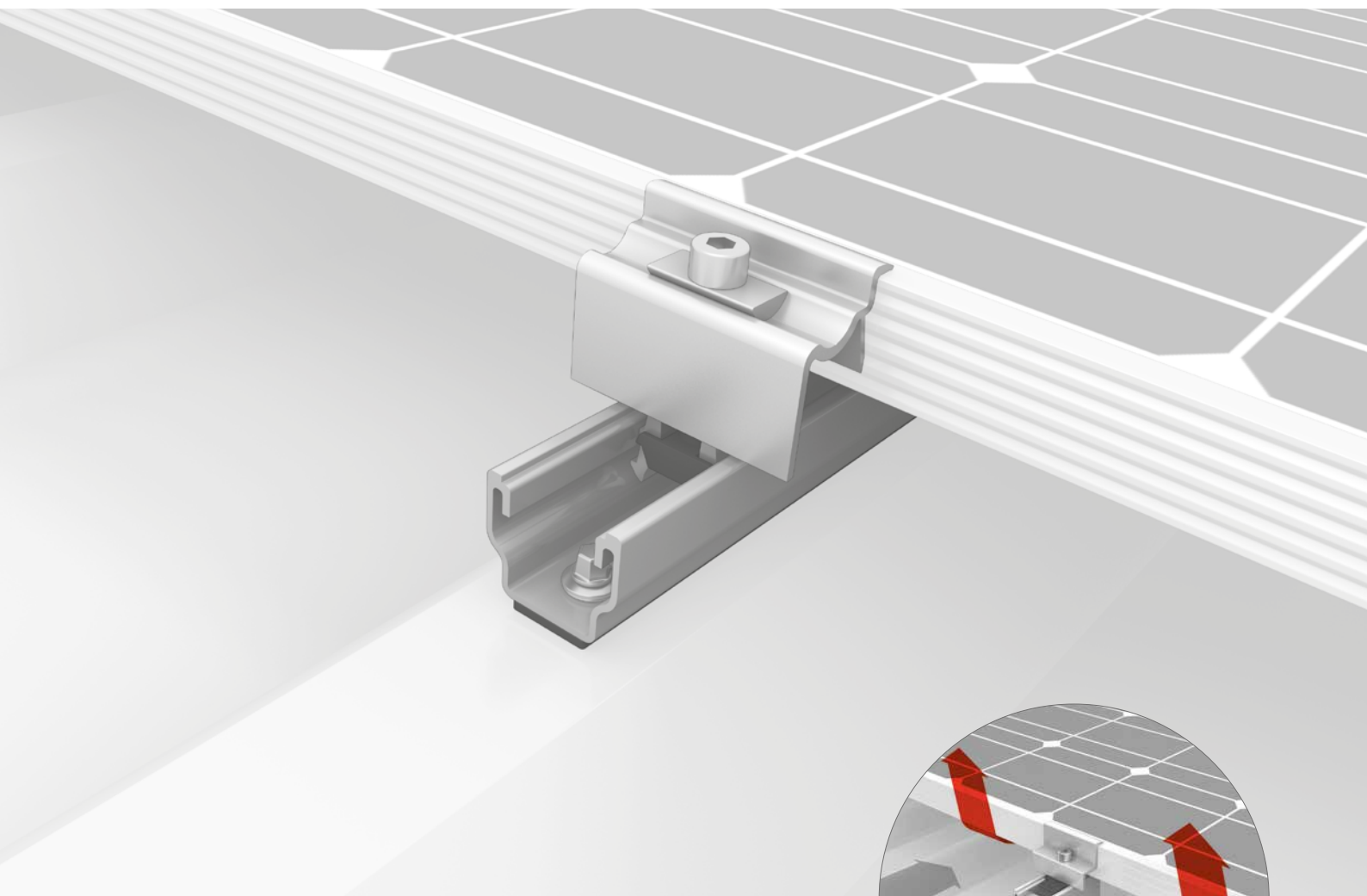
Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A
Gestión de dispositivos	
Max. Número de dispositivos manejables	80
Interfaz de comunicación	
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, 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 extendida.

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

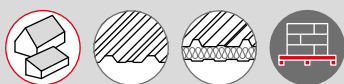


Sistema MultiRail



Opcionalmente con
RailUp Elevación

- / Sencillo y probado, tanto como guía corta o elemento adaptable en diferentes longitudes
- / Rápida planificación empleando poco material y gran eficacia
- / Guía base sólida para elevación en chapa trapezoidal con S-Dome Small

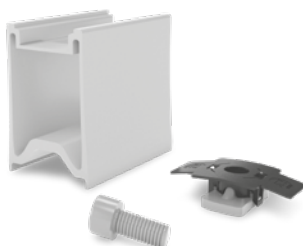


Componentes



Tornillos para chapa fina

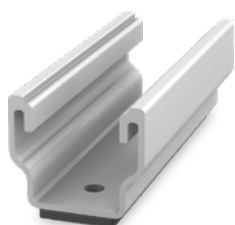
Con discos obturadores



RailUp Set

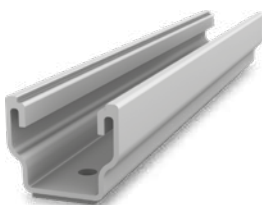
- / Mejora la ventilación trasera
- / Simplifica la instalación de microinversores

Modelos de MultiRail



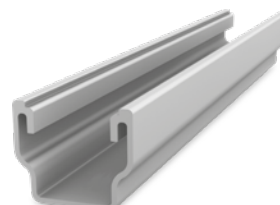
MultiRail 10

- / Longitud 100 mm
- / Montaje horizontal



MultiRail 25

- / Longitud 250 mm
- / Para mayor flexibilidad y requerimientos de grandes cargas

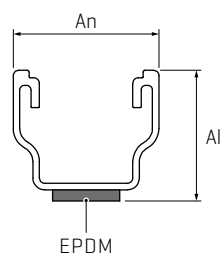


MultiRail 4,20

- / Longitud 4.200 mm
- / Perfil largo para cortar a longitudes personalizadas
- / Sin junta EPDM; pegado manual

Datos técnicos

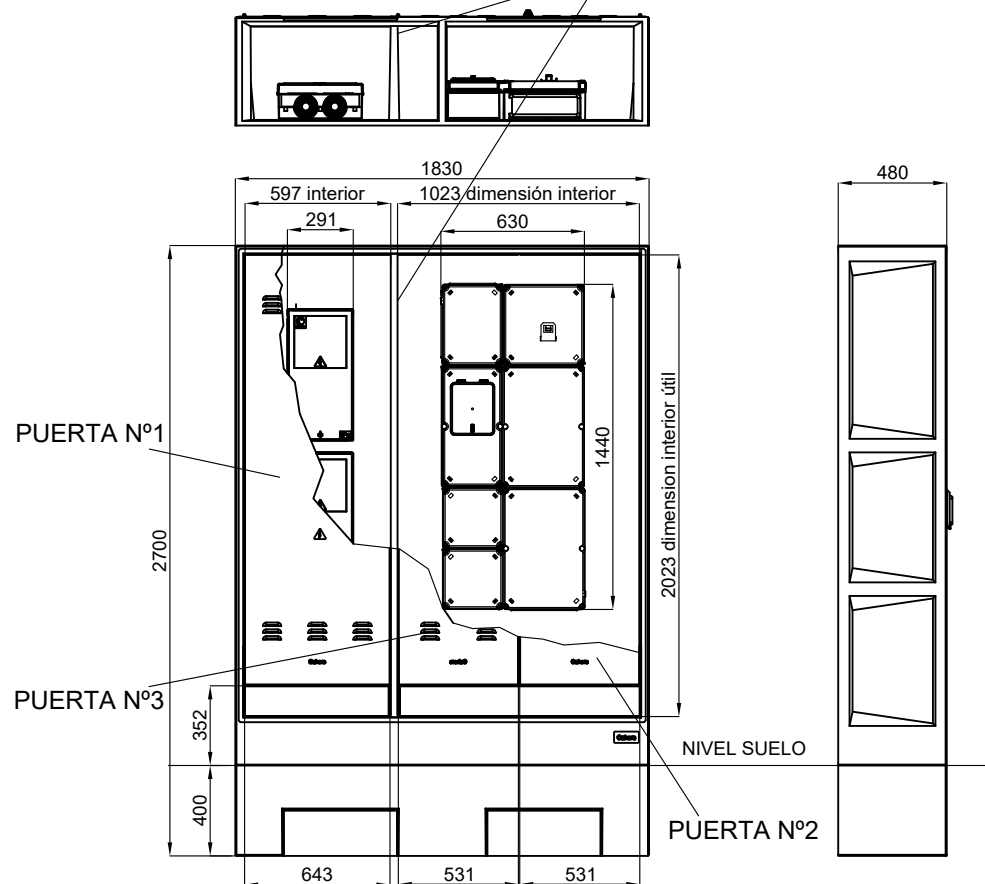
	MultiRail 10, 25, 4,20
Campo de aplicación	Tejados inclinados 5 – 75° con chapa trapezoidal o chapa sándwich
Tipo de fijación / anclaje al techo	Fijación con tornillos para chapa auto-taladrantes
Requisitos	- Grosor de chapa: $\geq 0,4$ mm acero y $\geq 0,5$ mm acero aluminio - Chapa sándwich: Necesaria autorización del fabricante - Anchura de la greca: como mínimo 22 mm - Separación entre grecas: independiente
Material	Aluminio (EN AW-6063 T66); EPDM
An = anchura [mm]	39
Al = Altura [mm]	35
L = longitud de perfil [mm]	- MultiRail 10: 100 - MultiRail 25/4: 250 - MultiRail 4,20: 4200
Unión en cruz con	SingleRail



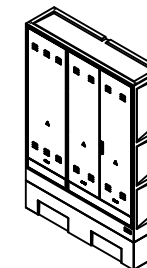
REFERENCIA CAHORS: 0926696-3PC

REFERENCIA CLIENTE: -

DIVISORIA



DIBUJO 3D



CARACTERÍSTICAS

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio
- Composición GRC > 8N/mm²
- Tipo de cemento: CEM I 52.5 R
- Puerta de chapa galvanizada de $\geq 1.2\text{mm}$
- Cierre de palanca, con bombín tirangular, herraje candado y 3 puntos de anclaje para la puerta n° 1.
- Cierre de palanca, con bombín tipo JIS CFE y 3 puntos de anclaje para la puerta n°2.
- Agujero de Ø200 en divisoria para el paso de cables.
- Peso: 938Kg.

NORMAS

- NORMA UNE-EN 1169
- NORMA UNE-EN 1170-2
- NORMA UNE-EN 1170-4
- NORMA UNE-EN 50102
- DIRECTIVA 

UTILIZACIÓN

- Armario con puerta metálica, con capacidad para albergar un TMF10 hasta 160A + cgp y caja de seccionamiento.
- Con divisoria entre los dos compartimentos.

FICHA TECNICA

CAJA DE SECCIONAMIENTO CS 400-PN

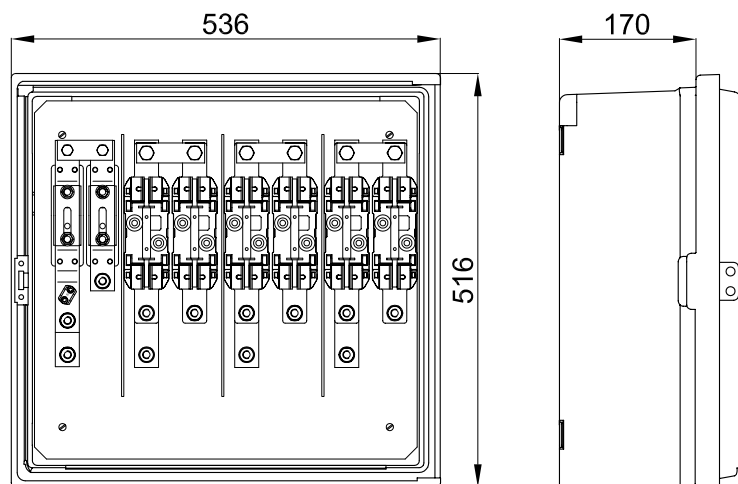
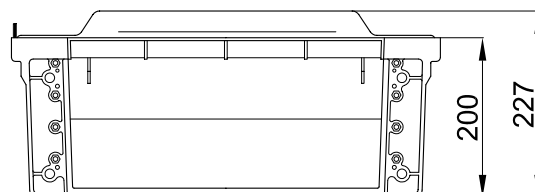
FT N°: 5925

Revisión: 00

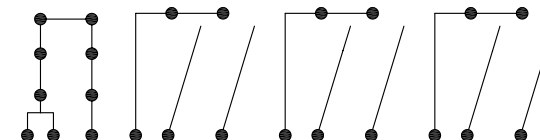
Fecha: 09.06.2009

REFERENCIA CAHORS: 0446547

REFERENCIA ENDESA: 6704985



ESQUEMA ELECTRICO:



CARACTERISTICAS:

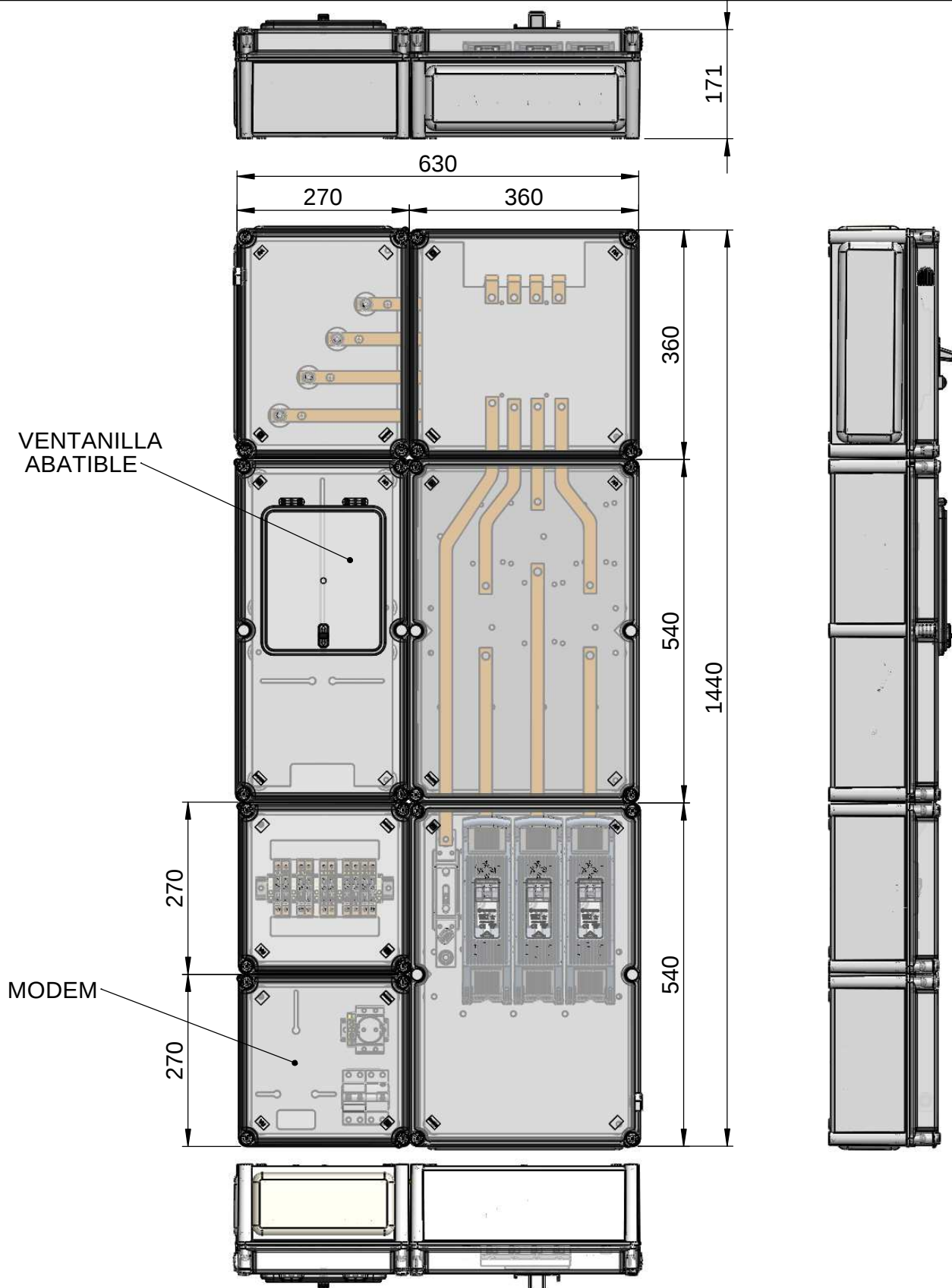
- Tensión asignada: 500V
- Intensidad asignada: 400A
- Grados de protección IP43, IK09
- Seis bases fusibles tamaño NH2-400A tipo lira
- Neutro amovible
- Bornes de entrada mediante tornillo Inox M10
- Bornes de salida mediante tornillo Inox M10

NORMAS:

- UNE-EN 60439
- UNE-EN 20324
- UNE-EN 50102
- REBT ITC BT13
- DIRECTIVA 
- GE CNL 00600
- GE CNL 01100

UTILIZACION:

- Lineas subterráneas de distribución en baja tensión



* Los equipos se suministran cableados

DIBUJADO
MCP

HOJA Nº
1/1

FECHA: 15.05.2014

CAJA MEDIDA TMF-10 100-160

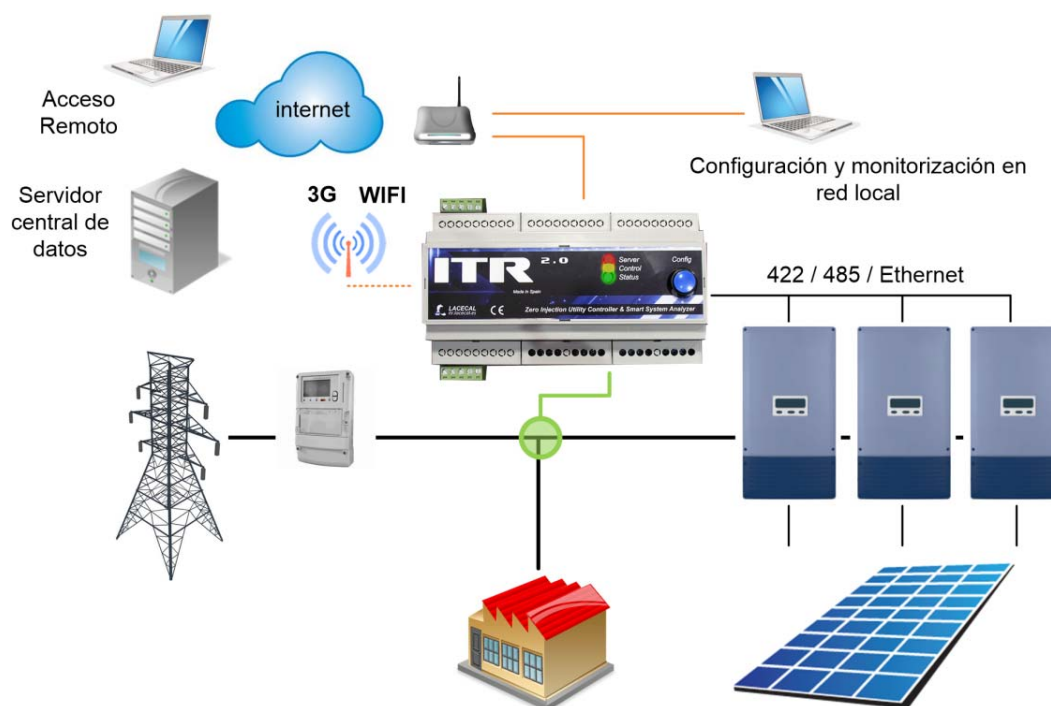
Ref.:0236611-K/L/M/S

CAHORS

FICHA Nº
FT9823

ITR 2.0 Gestor de Autoconsumo e Inyección Cero

El sistema de gestión de autoconsumo e inyección cero de LACECAL es el centro de su instalación de autoconsumo instantáneo. El **doble analizador de redes trifásico de serie** le permite monitorizar los consumos y la generación de su instalación en todo momento, haciendo además la función de registrador.



Se comunica con los inversores de los principales fabricantes, limitando su producción en caso necesario para asegurar la inyección cero en la red.

Pero además, gracias a su **módulo de control de cargas**, si dispone de un depósito de ACS podrá acumular en él justo el exceso de energía sobrante, obteniendo de esta forma el máximo rendimiento de su instalación.



KOSTAL

Ingeteam



HUAWEI

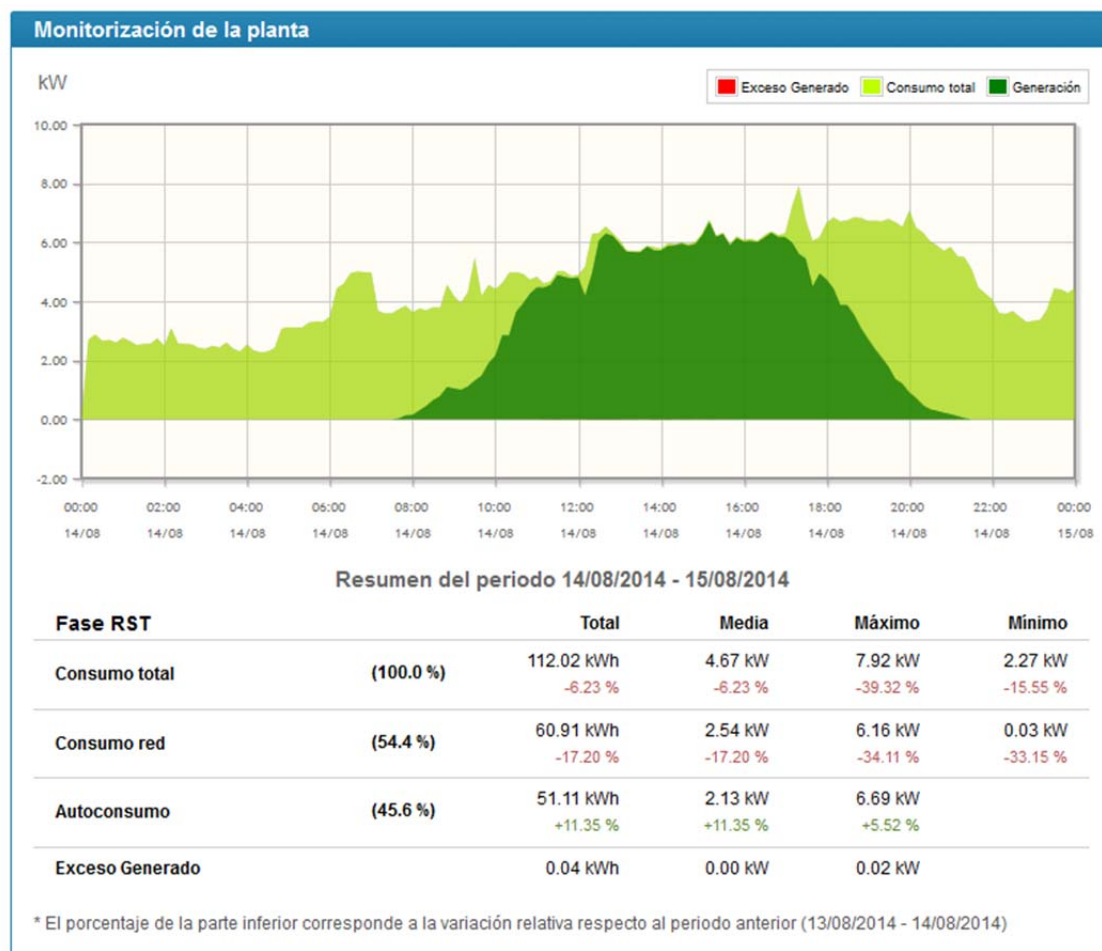
Danfoss

REFU^{sol}

La instalación y configuración del Gestor de Autoconsumo se realiza de forma sencilla y amigable gracias al **servidor WEB integrado**, que también permite el acceso al histórico de los datos almacenados.

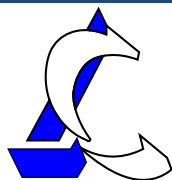
La máxima funcionalidad la obtendrá conectando el Gestor de Autoconsumo a internet, bien mediante su red local utilizando Ethernet o WIFI, o directamente mediante un modem 3G USB estándar. De ésta forma se enviarán los datos de funcionamiento a un servidor central y podrá acceder a ellos en cualquier momento y desde cualquier lugar mediante nuestra **plataforma WEB gratuita**.

Además podrá configurar **alarmas y avisos** que se envíen a su correo electrónico ante determinados eventos, permitiendo la rápida detección de los posibles fallos en la instalación.



Especificaciones Técnicas

Alimentación	230 Vca (40% ... 115%) 50 ... 60 Hz 8 VA 14 VA (con módulos WIFI y 3G simultáneos)
Medida de tensión	10 ... 264 Vac (fase-neutro) 50 ... 60 Hz 0,03 VA
Medida de corriente	.../0,250 (0,04 VA) .../1 A (0,02 VA) .../5 A (0,5 VA)
Precisión	1 %
Comunicaciones	Ethernet RS422 / RS485 WIFI / 3G / Bluetooth mediante dispositivos USB estándar no incluidos.
Interface de usuario	Servidor WEB integrado en el equipo. Acceso mediante Ethernet o WIFI.
Registro de datos	Almacenamiento local de todos los datos de funcionamiento en SD incluida.
Conexión a internet	Ethernet / WIFI / 3G Necesaria para el envío de datos al portal web y recepción de actualizaciones de firmware automáticas.
Características Mecánicas	9 módulos DIN (159x90x58 mm) ABS UL94V-0 310 gr



LACECAL I+D

Edificio I+D, Campus Miguel Delibes.

Paseo de Belén 11

47011 Valladolid

<http://www.lacecal.es>



Distribuido por Amara-e

Departamento técnico

 +34 917 23 16 00

tecnicos.solar@amara.es

<https://www.amara-e.com>

